



COLOMBIA
50 % MAR



ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

INFORME FINAL



Junio de 2005

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
José Benito Vives de Andrés

Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Coordinación editorial:

Martha Lucía Ruiz Arango

Coordinadora de Divulgación y Documentación

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

José Benito Vives De Andrés – INVEMAR

Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Cerro de Punta Betín

Santa Marta, DTCH

Teléfonos (+57) (+5) 4214413 – 4211380 – 4214774 Ext 114, 251

Telefax: (+57) (+5) 4312975

www.invemar.org.co

© Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés – INVEMAR

Edición:

Angela Cecilia López Rodríguez

Paula Cristina Sierra Correa

Diseño y producción cartográfica:

Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR

Pilar Lozano

Impresión:

Cargraphics S.A.

Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Este estudio es el producto del trabajo realizado por el INVEMAR en el marco del Convenio con la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA); Convenio CRA (No. 00076) INVEMAR-CRC /2004.

Impreso en Bogotá D.C. Colombia

Citar como:

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2005. Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano. Informe Final. Editado por: A. López y P.C. Sierra-Correa. INVEMAR – CRA. Santa Marta. 191 p + 5 anexos.

ISBN: 958-97349-4-4

Palabras clave:

Zonificación para el manejo del manglar, Zona costera del departamento del Atlántico, Manejo Integrado de Zonas Costeras, Caribe colombiano.

ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

PARTICIPANTES

DIRECTIVOS INVEMAR

Francisco A. Arias Isaza
Director General

Jesús Antonio Garay Tinoco
Subdirector Coordinación
de Investigaciones (SCI)

Carlos Augusto Pinilla González
Subdirector de Recursos
y Apoyo a la Investigación (SRAI)

Jaime Garzón Ferreira
Coordinador Programa Biodiversidad
y Ecosistemas Marinos (BEM)

Roberto Federico Newmark U.
Coordinador Programa
Valoración y Aprovechamiento
de Recursos Marinos (VAR)

Bienvenido Marín Zambrana
Coordinador Programa
Calidad Ambiental Marina (CAM)

Paula Cristina Sierra Correa
Coordinadora Programa de Investigación
para la Gestión en Zonas Costeras (GEZ)

Georgina Guzmán Ospitia
Coordinadora Programa de
Geología Marina y Costera (GEO)

DIRECTORES INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Francisco A. Arias Isaza
Director General INVEMAR

Tohnnny Palencia Londoño
Director General CRA

COORDINACIÓN DEL PROYECTO

Paula Cristina Sierra-Correa
Esp. SIG y Sensores Remotos,
M.Sc. Coastal Zone Management

Ángela Cecilia López Rodríguez
Bióloga Marina Esp.

GRUPO TÉCNICO INVEMAR

Ángela Cecilia López Rodríguez
Bióloga Marina Esp.
Componente biótico - Fauna Asociada

Laura Victoria Perdomo
Bióloga Marina M.Sc.
Componente biótico - Manglares

José Luis González Porto
Economista
Componente socioeconómico

Clara del Pilar Lozano
Ing. Catastral y Geodesta
Especialista en Ing. de Software,
SIG, SR.
Cartografía y sensoramiento remoto

GRUPO DE APOYO

**Corporación Autónoma Regional del
Atlántico**

Juan Carlos Pino Interventor del Convenio
CRA No. 00076-2004 INVEMAR-CRA

Andrés Villalobos
Acompañamiento salida de reconocimiento

Análida Rojano - Acompañamiento componente
socioeconómico salida de campo y
reconocimiento

Trabajo de Campo

Nelson Manrique
Biólogo Marino
Apoyo componente
manglares

Arturo Bejarano
Pasante
Apoyo componente
manglares

Comunidad

Dario Robinson Sandoval
Acompañamiento Componente
Biótico

José María de la Rosa
Acompañamiento Componente
Biótico

Oscar Salas
Acompañamiento Componente
Biótico

Germán Pérez
Acompañamiento Componente
Biótico

Omar de la Hoz
Acompañamiento Componente
Socioeconómico

German Orellanos
Acompañamiento Componente
Socioeconómico

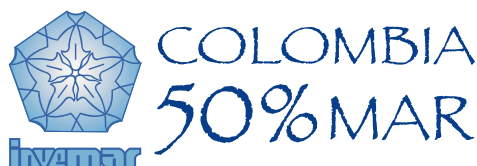
Giovanni Castillo
Acompañamiento Componente
Socioeconómico

EDICIÓN

Ángela Cecilia López Rodríguez

Paula Cristina Sierra-Correa

Junio de 2005



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio se realizó en el marco del Convenio CRA (No. 00076) INVEMAR-CRA /2004, por lo cual hacemos reconocimiento al apoyo logístico y administrativo prestado por ambas instituciones. Así mismo agradecemos a los siguientes profesionales del INVEMAR que nos dieron sus aportes en el desarrollo de los diferentes componentes del proyecto: Blanca Oliva Posada Geóloga M.Sc., Mariacatalina Bernal Bióloga M.Sc., Luz Marelvis Londoño Economista M.Sc. y César Rojas Ingeniero Catastral y Economista.

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
III.	METODOLOGÍA	6
1.	MARCO METODOLÓGICO GENERAL	6
1.1.	Definición de los requerimientos de información	6
1.2.	Inspección de campo	7
1.3.	Verificación y análisis	7
1.4.	Diagnóstico por componentes y síntesis diagnóstica integral	8
1.5.	Zonificación para el manejo del manglar	8
2.	COMPONENTE BIÓTICO MANGLARES	9
2.1.	Ubicación de las estaciones	9
2.2.	Trazado de los transectos y parcelas de muestreo	10
2.2.1.	Atributos estructurales	11
2.2.2.	Regeneración natural	11
2.2.3.	Fenología reproductiva	11
2.2.4.	Identificación de unidades estructurales y funcionales en el bosque de manglar	11
2.2.5.	Salinidad de los suelos del manglar	12
2.2.6.	Análisis y procesamiento de la información	12
3.	COMPONENTE BIÓTICO FAUNA ASOCIADA	13
4.	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	14
4.1.	Consulta y análisis de información secundaria	14
4.2.	Captura de información primaria	15
4.2.1.	Visitas exploratorias	15
4.2.2.	Muestreo socioeconómico	16
4.2.3.	Consultas Técnicos de las UMATAs Municipales	18
4.3.	Análisis DOFA	18
5.	SÍNTESIS DIAGNÓSTICA INTEGRAL	18
6.	COMPONENTE CARTOGRÁFICO	18
6.1.	Procesamiento digital de imágenes de sensores remotos	18
6.1.1.	Selección y adquisición de las imágenes e información secundaria	20
6.1.2.	Corrección atmosférica	21
6.1.3.	Corrección Geométrica	21
6.1.4.	Mosaico	21
6.1.5.	Mapa de campo y salida de verificación	21
6.1.6.	Incorporación de datos de campo	22
6.1.7.	Definición de clases de cobertura	22
6.1.8.	Segmentación por regiones y clasificación supervisada	22
6.1.9.	Edición vectorial y estructuración mapa de cobertura	23
6.2.	Estructuración e implementación del sistema de información geográfica	23
6.2.1.	Captura e incorporación de información y estructuración de unidades	23
6.2.2.	Construcción de unidades ecológicas del paisaje	24
6.2.3.	Almacenamiento y calificación de criterios de zonificación	25

6.2.4.	Cálculo de las áreas de zonificación	25
6.2.5.	Elaboración de mapas temáticos.....	25
7.	ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR.....	25
7.1.	Criterios de zonificación para el manejo del manglar	26
7.1.1.	Grado de desarrollo de los manglares.....	26
7.1.2.	Capacidad de regeneración natural.....	27
7.1.3.	Grado de intervención	28
7.1.4.	Funciones del ecosistema	29
7.1.5.	Estado actual de la fauna asociada.....	29
7.1.6.	Riesgos naturales.....	30
7.1.7.	Alteración del equilibrio hídrico.....	30
7.1.8.	Demanda de uso	31
7.1.9.	Presencia de conflictos de uso.....	31
7.2.	Definición de categorías de manejo	32
IV.	RESULTADOS	33
1.	CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE BIÓTICO – MANGLARES.....	35
1.1.	Generalidades y antecedentes.....	35
1.2.	Caracterización estructural y funcional de los manglares del departamento del Atlántico	38
1.2.1.	Descripción de las estaciones	40
1.2.2.	Regeneración natural del manglar.....	54
1.3.	Definición de sectores entre las áreas de manglar del departamento del Atlántico	55
1.3.1.	Sector I (Ciénagas de Mallorquín – Manatíes – Balboa)	55
1.3.2.	Sector II (Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica)	55
1.3.3.	Sector III (Ciénagas del Totumo, El Rincón, La Represa)	55
2.	CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE BIÓTICO – FAUNA ASOCIADA A MANGLARES.....	59
2.1.	Generalidades y antecedentes.....	59
2.2.	Grupos representativos de fauna asociada a manglares	61
2.2.1.	Anfibios.....	61
2.2.2.	Reptiles	61
2.2.3.	Recursos hidrobiológicos	63
2.2.4.	Aves	66
2.2.5.	Mamíferos	69
2.3.	Fauna asociada por sectores en las áreas de manglar del departamento del Atlántico.....	71
2.3.1.	Sector I (Ciénagas de Mallorquín – Manatíes - Balboa)	71
2.3.2.	Sector II (Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica)	77
2.3.3.	Sector III (Ciénaga del Totumo, La Represa)	78
3.	CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE SOCIOECONÓMICO.....	79
3.1.	Generalidades.....	79
3.2.	Aspectos Económicos Generales	80
3.3.	Aspectos Demográficos	81

3.3.1.	Clasificación económica de la población de la zona costera del departamento del Atlántico	82
3.4.	Actores de la zona costera del departamento del Atlántico	87
3.4.1.	Grupos y organizaciones comunitarias	88
3.4.2.	Entidades privadas	90
3.4.3.	Instituciones oficiales y mixtas	90
3.5.	Caracterización del uso	93
3.5.1.	Conflictos de uso	95
3.6.	Sistemas productivos	98
3.6.1.	Agricultura de subsistencia	98
3.6.2.	Minería artesanal de subsistencia	100
3.6.3.	Pesca artesanal	100
3.6.4.	Recreación y turismo	102
3.6.5.	Características Particulares de los Sistemas de Producción en Manglares	104
3.6.6.	Relaciones ecológica, económica y social del ecosistema de manglar	105
3.7.	Usos potenciales para los manglares del departamento del Atlántico	110
3.7.1.	Pesca artesanal	110
3.7.2.	Otros usos	110
3.8.	Distribución de los Ingresos	110
1.6	Análisis DOFA	111
4.	SÍNTESIS DIAGNÓSTICA INTEGRAL	115
5.	COMPONENTE CARTOGRÁFICO - BASE DE DATOS GEOGRÁFICA Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	118
5.1.	Procesamiento digital de imágenes de sensores remotos	118
5.1.1.	Georrefenciación y Mosaicos	118
5.1.2.	Mapa de campo	119
5.1.3.	Definición de clases, segmentación, clasificación y estructuración del mapa de cobertura	120
5.1.4.	Comparaciones de la cobertura vegetal entre 1996 y 2005	121
5.2.	Sistema de información geográfica	125
5.2.1.	Captura y adquisición de información	125
5.2.2.	Mapas temáticos	126
6.	ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR	127
6.1.	Zonas de preservación	129
6.2.	Zonas de recuperación	130
6.3.	Zonas de uso sostenible	131
7.	LINEAMIENTOS DE MANEJO	134
7.1.	Marco conceptual	134
7.2.	Contexto normativo	136
7.2.1.	Competencia institucional	136
7.2.2.	Normas relacionadas con el ordenamiento y manejo de áreas de manglar	140
7.3.	Acciones propuestas para desarrollar en cada una de las Áreas de Manejo	148
7.3.1.	Zonas de preservación	150
7.3.2.	Zonas de recuperación	157

7.3.3.	Zonas de uso sostenible.....	165
7.4.	Estrategias transversales para el manejo de las áreas de manglar	174
7.4.1.	Generación de información y conocimiento para la gestión	174
7.4.2.	Participación, educación y capacitación	174
7.4.3.	Control y vigilancia	174
7.4.4.	Programas de desarrollo urbanístico.....	174
7.4.5.	Áreas protegidas	175
7.4.6.	Manejo integrado de cuencas	175
7.4.7.	Manejo integrado de zonas costeras (MIZC).....	176
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	178
	BIBLIOGRAFÍA.....	182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1.	Código, metodología utilizada y rumbo de los transectos trazados en las estaciones de muestreo de la estructura del bosque de mangle.	9
Tabla III-2.	Imágenes de sensores remotos seleccionadas.	20
Tabla III-3.	Información cartográfica.	20
Tabla III-4.	Estaciones de muestreo.	22
Tabla III-5.	Valoración del parámetro de área basal para la definición del criterio de Grado de desarrollo de los manglares.....	27
Tabla III-6.	Valoración del parámetro de densidad para la definición del criterio de Grado de desarrollo de los manglares.....	27
Tabla III-7.	Escala porcentual de valores para el criterio de Grado de desarrollo de los manglares.....	27
Tabla III-8.	Escala de valores para el criterio de Capacidad de regeneración natural.	27
Tabla III-9.	Valoración de los parámetros de porcentaje de tala, presencia de basuras, presencia de vertimientos y cambios en el uso del suelo para la definición del criterio de Grado de intervención....	28
Tabla III-10.	Escala porcentual de valores para el criterio de Grado de intervención.	28
Tabla III-11.	Escala porcentual de valores para el criterio de Funciones del ecosistema.	29
Tabla III-12.	Valoración de los parámetros de porcentaje de especies vulnerables y número de especies reportadas para la definición del criterio de Estado actual de la fauna asociada.	29
Tabla III-13.	Escala porcentual de valores para el criterio de Estado actual de la fauna asociada.	30
Tabla III-14.	Escala porcentual de valores para el criterio de Riesgos naturales.....	30
Tabla III-15.	Escala porcentual de valores para el criterio de Alteración del equilibrio hídrico.....	30
Tabla III-16.	Valoración de los parámetros de accesibilidad por vías, presencia de asentamientos y presencia de actividades productivas para la definición del criterio de Demanda de uso.	31
Tabla III-17.	Escala porcentual de valores para el criterio de demanda de uso.....	31
Tabla III-18.	Categorías para la definición del criterio de Presencia de conflictos de uso.....	31
Tabla IV-1.	Valor de importancia de las especies del bosque de manglar del departamento del Atlántico. (IVI: Índice de Valor de Importancia).....	39
Tabla IV-2.	Características estructurales del bosque de manglar del Departamento del Atlántico. N =Número de árboles medidos, DAP =diámetro a la altura del pecho.....	40

Tabla IV-3. Características estructurales del manglar en estaciones localizadas en el departamento del Atlántico. N = número de árboles medidos. DAP = diámetro a la altura del pecho. h = altura. AB = área basal. IVI = Índice de valor de importancia.	57
Tabla IV-4. Principales tensores que afectan los ecosistemas de manglar y la fauna asociada a estos. Modificado de MMA (2002a).	60
Tabla IV-5. Especies de reptiles más frecuentes en áreas de manglar y ambientes asociados.	62
Tabla IV-6. Especies comunes de recursos hidrobiológicos asociados a las áreas de manglar del Caribe colombiano.	63
Tabla IV-7. Especies comunes de aves asociadas a las áreas de manglar del Caribe colombiano.	67
Tabla IV-8. Especies comunes de mamíferos asociados a las áreas de manglar del Caribe colombiano.	70
Tabla IV-9. Fauna asociada a las áreas de manglar del sector I: Mallorca, Manatíes, El Rincón y Balboa.	72
Tabla IV-10. Fauna asociada a las áreas de manglar del sector II: Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica.	77
Tabla IV-11. Fauna asociada a las áreas de manglar del sector III: Ciénaga del Totumo, La Represa.	78
Tabla IV-12. Variación de la población en la subregión Costera del Departamento de Atlántico de 1938 – 1993.	81
Tabla IV-13. Población censada según municipios.	82
Tabla IV-14. Clasificación económica de la población en la zona costera del departamento del Atlántico.	83
Tabla IV-15. Indicadores socio demográficos de la población en la zona costera del departamento del Atlántico.	84
Tabla IV-16. Población en las comunidades pesqueras.	85
Tabla IV-17. Población en las comunidades pesqueras.	85
Tabla IV-18. Distribución de los pescadores activos por sitios y edades.	86
Tabla IV-19. Principales actores organizados en grupos comunitarios.	89
Tabla IV-20. Principales instituciones oficiales y de economía mixta.	90
Tabla IV-21. Principales usos de los suelos y cuerpos de agua en la zona costera del departamento del Atlántico.	94
Tabla IV-22. Principales cultivos, sus rendimientos y valoración monetaria.	98
Tabla IV-23. Precios de primera venta de especies comerciales.	102
Tabla IV-24. Días dedicados por mes a diferentes actividades productivas.	104
Tabla IV-25. Distribución de los ingresos por unidades familiares.	111
Tabla IV-26. Identificación de oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades para las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico.	112
Tabla IV-27. Matriz de impactos de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico.	112
Tabla IV-28. Construcción del análisis DOFA e identificación de estrategias para el manejo de las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico.	114
Tabla IV-29. Nombre de Localidades.	125
Tabla IV-30. Distribución por tipo de unidades zonificadas de las categorías de manejo empleadas en la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico.	128
Tabla IV-31. Distribución por localidades tipo y de unidades zonificadas, de las categorías de manejo empleadas en la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico.	132

Tabla IV-32. Propuesta de usos permitidos y no permitidos para las áreas de manglar del departamento del Atlántico	150
Tabla IV-33. Plan de acción a corto, mediano y largo plazo, para las áreas de manejo definidas en la zonificación de los manglares del departamento del Atlántico y priorizado por localidades.....	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización del área de estudio y puntos de muestreo y verificación de información. Fuente: Laboratorio de Sistemas de Información del INVEMAR, 2005.....	5
Figura III-1. Trazado del transecto y disposición de las parcelas de muestreo.....	11
Figura III-2. Metodología de Procesamiento digital de imágenes.	19
Figura III-3. Metodología sistema de información geográfica.....	24
Figura IV-1. Perfil de vegetación en la estación 5.....	42
Figura IV-2. Perfil de vegetación en la estación 6.....	42
Figura IV-3. Perfil de vegetación en la estación 7.....	43
Figura IV-4. Árboles de <i>R. mangle</i> en el rodal de Santa Verónica.....	44
Figura IV-5. Avance del mar sobre la línea de costa en la ensenada Rincón Hondo.	44
Figura IV-6. Perfil de vegetación en la estación 11.....	45
Figura IV-7. Perfil de vegetación en la estación 12.....	46
Figura IV-8. Perfil de vegetación en la estación 13.....	46
Figura IV-9. Perfil de vegetación en la estación 14.....	47
Figura IV-10. Uso del manglar como cerca viva en el sector de Salgar.....	47
Figura IV-11. Perfil de vegetación en la estación 16.....	48
Figura IV-12. Perfil de vegetación en la estación 17.....	49
Figura IV-13. Borde de bosque de manglar afectados por la erosión costera y los fuertes vientos en el área de Manatíes.	49
Figura IV-14. Perfil de vegetación en la estación 18.....	50
Figura IV-15. Perfil de vegetación en la estación 19.....	50
Figura IV-16. Perfil de vegetación en la estación 20.....	51
Figura IV-17. Perfil de vegetación en la estación 21.....	52
Figura IV-18. Perfil de vegetación en la estación 22.....	52
Figura IV-19. Perfil de vegetación en la estación 23.....	53
Figura IV-20. Perfil de vegetación en la estación 24.....	54
Figura IV-21. Regeneración natural en las estaciones de muestreo del bosque de manglar.	54
Figura IV-22. Representatividad de grupos en el sector I: Mallorquín, Manatíes y Balboa.....	72
Figura IV-23. Representatividad de grupos en el sector II: Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica.	77
Figura IV-24. Pirámide poblacional en la zona costera del departamento del Atlántico.....	83
Figura IV-25. Principales actores en la zona costera del departamento del Atlántico.....	87
Figura IV-26. Conflictos de uso relacionados con la disposición de residuos sólidos en el área de manglar de la ciénaga de Mallorquín.	96
Figura IV-27. Conflictos de uso relacionados la alteración de la salinidad de la ciénaga del Totumo para usos domésticos.	96

Figura IV-28. Conflicto de uso en la zona inundable de la ciénaga de Manatíes a causa del loteo.....	97
Figura IV-29. Terreno preparado para agricultura tradicional.	99
Figura IV-30. Pesca artesanal en la ciénaga del Totumo.	101
Figura IV-31. Unidad económica de pesca menor capturando moluscos en la ciénaga de Balboa.....	101
Figura IV-32. Canales de comercialización de carbón vegetal.	106
Figura IV-33. Canales de comercialización de madrinan de mangle.	106
Figura IV-34. Canales de comercialización de los productos pesqueros capturados en la ciénaga del Totumo.	108
Figura IV-35. Canal de comercialización de pescados capturados en las ciénagas de Mallorquín y Balboa.	108
Figura IV-36. Canal de comercialización de moluscos y crustáceos capturados en las ciénagas de Mallorquín y Balboa.	109
Figura IV-37. Canal de comercialización de productos pesqueros capturados en el litoral del departamento del Atlántico.....	109
Figura IV-38. Análisis de causa efecto de los problemas ambientales identificados para las áreas de manglar del departamento del Atlántico.	116
Figura IV-39. Especialización de la problemática ambiental identificada para las áreas de manglar del departamento del Atlántico.....	117
Figura IV-40. Mosaico Landsat ETM con 10 metros de resolución espacial Composición de color 432.....	118
Figura IV-41. Subset Imagen ASTER VNIR Composición de color 432.....	118
Figura IV-42. Mosaico Fotografías aéreas digitalizadas y referenciadas con mosaico Landsat.	119
Figura IV-43. Mapa de campo Mosaico Landsat ETM 432 con puntos de verificación y estaciones de muestreo.	120
Figura IV-44. Resultado de la segmentación de una parte del mosaico de fotografías aéreas (Línea amarilla).	121
Figura IV-45. Delimitación de manglar para 1996 (izquierda) - 2005 (derecha). Las diferencias en la delimitación se señalan en los recuadros rojos.	124
Figura IV-46. Borde de <i>R. mangle</i> reforestado. Ciénaga de Mallorquín.	159

ANEXOS

Anexo 1. Informe de las Salidas de Campo y Reconocimiento y la visita a Alcaldías y Umatas, realizadas en la zona costera del departamento del Atlántico.

Anexo 2. Formato de encuesta empleado para el levantamiento de información socioeconómica.

Anexo 3. Memorias “Taller de Socialización y validación de la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico”.

Anexo 4. Estructura de los datos incorporados al Sistema de Información Geográfica (SIG).

Anexo 5. Información cartográfica:

- Geomorfología
- Cobertura
- Fauna asociada
- Uso
- Zonificación para el manejo del manglar

I. INTRODUCCIÓN

Debido a la evidente importancia ecológica que presentan los ecosistemas de manglar, se han considerado como uno de los ecosistemas estratégicos de las áreas costeras de Colombia. Sus características y funciones ambientales, así como la relevancia para las comunidades que habitan a su alrededor han sido ampliamente descritas, resaltando entre estas, su papel como sumideros naturales de CO₂; su participación en los procesos formadores del suelo; sus funciones de transferencia de energía; su papel como sitio de crianza, refugio, anidación y alimentación de especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados y hábitat de algas, hidrozoarios, esponjas, corales, anémonas, entre otros; su función de filtración por medio de sus raíces, de las cargas orgánicas provenientes de fuentes terrestres; y su función de proteger la línea de costa evitando procesos erosivos producidos por acción de las corrientes y las olas, entre otros (MMA, 1995; Ulloa-Delgado *et al.*, 1998; Sánchez-Páez *et al.*, 2000a; MMA, 2002a).

Así mismo en Colombia, este ecosistema representa una fuente de recursos aprovechables en actividades forestales, pesqueras, obtención de materiales para construcción, leña y carbón, constituyéndose en una de las principales fuentes de subsistencia de las comunidades que viven en estas áreas (Sánchez-Páez *et al.*, 1997; MMA, 2002a).

Como parte de las áreas de manglar del Caribe colombiano, se encuentran las localizadas en el departamento del Atlántico, las cuales se estiman tienen un área de 1.148 ha (MMA, 2002a), encontrándose distribuidas entre los ambientes estuarinos litorales de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes, El Rincón, Balboa y Totumo y a lo largo de la línea de costa en sectores como Santa Verónica, Puerto Velero, Playa Mendoza, Turipaná, caño Dulce, Playa Tubará, punta Morro Hermoso, Bocatocino y Astilleros asociado a otros ambientes como playas y arroyos que desembocan en el mar.

A causa de los impactos a los que en términos generales están sometidos los manglares de Colombia, debido a alteraciones en los regímenes hídricos, la tala, el relleno y loteo, la sobreexplotación y la contaminación, estos ecosistemas son considerados como frágiles, y por tanto requieren de acciones inmediatas que garanticen su conservación y recuperación. De esta manera, surgió el “Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar” liderado por el hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), cuyo objetivo es planificar y gestionar de forma integrada los ecosistemas de manglar del país con miras a lograr su uso sostenible, manejo y conservación (MMA, 2002a).

Este programa tiene como marco conceptual el “Enfoque Ecosistémico” a través del cual, se busca hacer un manejo de los recursos naturales, a través de acciones que consideran los factores ecológicos, económicos y sociales, buscando la permanencia o la restauración del sistema natural, sus funciones y valores, promoviendo de esta manera la conservación y uso sostenible.

Así mismo el MAVDT, señala a través de las resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996, la necesidad de llevar acabo por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales con injerencia en las zonas costeras

del país, estudios tendientes a la zonificación de las áreas de manglar en Colombia y la definición de los lineamientos para su manejo, los cuales deberán realizarse en el marco de lo establecido en las también resoluciones del MAVDT No. 0924 de 1997, 233 de 1999, 0694 de 2000 y 0721 de 2002. El desarrollo de éstas actividades, contribuye con el desarrollo de la *“Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia”* (PNAOCI) al enmarcarse dentro del objetivo de la misma, tendiente a incorporar los ecosistemas marinos y costeros del país, como son los manglares, dentro del ordenamiento territorial de la Nación, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, para armonizar sus usos y las actividades que allí se realicen (MMA, 2001).

En cumplimiento esta normatividad, específicamente de la resolución 1602 de 1995, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, a través del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC realizó en 1986, el estudio tendiente a evaluar las áreas de manglar del departamento Atlántico y la propuesta de zonificación de las mismas. Los resultados de este estudio mostraron que el departamento del Atlántico para entonces contaba con un total de 1.148 ha, las cuales fueron zonificadas tomando como base en el método de evaluación de tierras mediante el cual se definieron los siguientes “Tipos de Utilización de los Manglares”: Protección, Recuperación y Producción. Posteriormente, los resultados obtenidos fueron sometidos al entonces Ministerio de Ambiente, el cual emitió pronunciamiento sobre el mismo a través de la resolución 0721 de 2002, y cuyo concepto estableció que “...el estudio de la CRA deberá ser actualizado tendiendo en cuenta los términos de referencia establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente a través de las Resoluciones que se han expedido en ese aspecto, y concretamente a lo establecido para esta corporación en la Resolución No. 0694 de 2000”.

En éste contexto nacional y regional, la conservación y uso sostenible de los manglares del departamento del Atlántico es prioritaria, y bajo éstas pautas la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, proyectó nuevamente la realización del estudio tendiente a actualizar al 2005, la evaluación de los manglares del departamento y a hacer los ajustes a la zonificación propuesta por el trabajo del IGAC (1998). De esta manera, estableció un convenio con el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR, para llevar a cabo el proyecto *“Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano”*, cuyo objetivo fue adelantar el estudio conducente a determinar el estado actual de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico; incluyendo el componente biótico (composición y estructura de los bosques de manglar y anotaciones ecológicas sobre fauna y flora asociada) y socioeconómico (usos, incluyendo las actividades tradicionales comunitarias de aprovechamiento del manglar), como fundamento para la zonificación y criterios de manejo.

El presente documento, es el resultado de las actividades desarrolladas durante el proyecto y contiene de forma general los siguientes elementos: a) Definición del área de estudio; b) Aspectos metodológicos generales y los específicos de cada componente; c) la caracterización y diagnóstico de los componentes biótico y socioeconómico, con base en la revisión de información secundaria y las visitas de campo; d) La síntesis diagnóstica de la problemática ambiental relacionada con las áreas de manglar construida a partir de la información técnica y los resultados del taller con los actores locales; e) La zonificación y los lineamientos para el manejo de éstas áreas.

Se presentan como anexos al documento, el informe de las salidas de reconocimiento y de campo (Anexo 1); el formato de encuesta empleado para el levantamiento de información socioeconómica (Anexo 2); las memorias del taller realizado con los actores locales (Anexo 3); las tablas de estructuración de los datos incorporados al Sistema de Información Geográfico (SIG) (Anexo 4); la cartografía temática en formato análogo (Anexo 5); y un CD con material fotográfico, la cartografía y una copia digital del informe (Anexo 4).

II. ÁREA DE ESTUDIO

La definición del ámbito espacial en el que se desarrolla el presente estudio, toma como eje central al ecosistema de manglar presente en el departamento del Atlántico, el cual es considerado como uno de los ecosistemas estratégicos de la Nación de acuerdo como se establece en la *“Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia”* (PNAOCI) (MMA, 2001). Partiendo de ésta premisa y considerando la definición de zona costera para Colombia, las áreas de manglar del Atlántico se ubican en la zona costera de éste departamento, en la subzona de transición, correspondiente a la banda comprendida entre la línea de marea baja promedio y la línea de marea alta promedio; y la subzona terrestre-costera ó franja de tierra adentro, la cual corresponde a la banda comprendida desde la línea de marea alta promedio hasta una línea paralela 2 km de distancia tierra adentro, siendo uno de sus criterios el incluir el 100 % de la cobertura de bosques de manglar.

El departamento del Atlántico tiene un área total de 3.382,24 km², y está influenciado por el mar Caribe al norte, la península de La Guajira al noreste y al sur la iniciación del valle medio del Magdalena, que se encuentra bordeado por la Cordillera Occidental y Central, encontrándose dentro de la franja de transición climática, entre los extremos climáticos áridos al norte y húmedo al sur (Ecoforest LTDA, 1996). El área de estudio del presente proyecto, corresponde a la zona costera del departamento del Atlántico, ubicándose entre los 10°41'26,76" y los 11°6'55,53" latitud norte y los 74°47'3,18" y los 75°26'22,25" longitud oeste, con un área total de 219,06 Km² y una longitud de línea de costa de 64,9 km comprendida desde el tajamar occidental de Bocas de Ceniza hasta la población de Galerazamba, en límites con el departamento del Bolívar (Figura II-1).

Las áreas de manglar corresponden a la planicie fluvio marina en la zona costera del departamento, y de acuerdo con la actualización realizada con relación a éste ecosistema en el presente estudio, ocupa un área de 613,3 ha en todo el departamento, distribuidas entre los ambientes estuarinos litorales de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes, El Rincón, Balboa, Totumo y el sector de La Represa y a lo largo de la línea de costa en los sectores de Astilleros, Bocatocino, Punta de Morro Pelao, Cerro Punta de Piedra, Santa Verónica, Rincón Hondo, Punta Velero, Playa Turipaná y Punta de Morro Hermoso, asociado a otros ambientes como playas y arroyos que desembocan en el mar. La Figura II-1 representa el área de estudio y en ella se indican los puntos visitados durante el reconocimiento del área en campo y las estaciones de muestreo durante la salida de campo.

Tienen jurisdicción en el área de estudio 5 municipios, correspondiendo en orden ascendente de acuerdo a su tamaño dentro del área de estudio a: Juan de Acosta 18,07 km², Tubará 25,53 km², Puerto Colombia 33,91 km², Piojó 40,04 km², Luruaco 9,86 km² y el Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla 83,37 km².

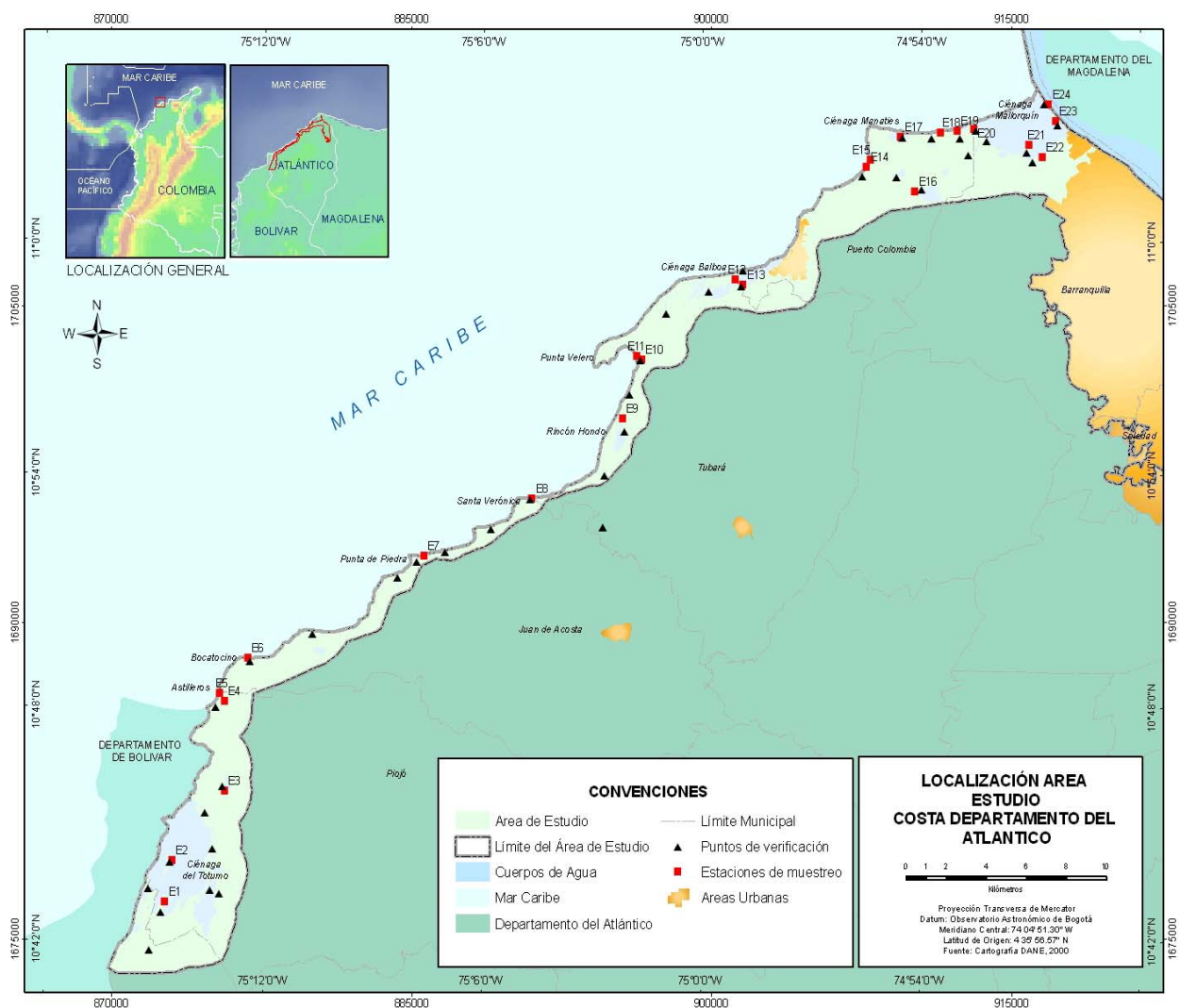


Figura II-1. Localización del área de estudio y puntos de muestreo y verificación de información. Fuente: Laboratorio de Sistemas de Información del INVEMAR, 2005.

III. METODOLOGÍA

1. MARCO METODOLÓGICO GENERAL

El marco metodológico general para abordar la caracterización, diagnóstico, zonificación y definición de lineamientos de manejo para las áreas de manglar del departamento del Atlántico, toma como base el enfoque propuesto por el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), como un proceso holístico, continuo y dinámico que guía el uso, el desarrollo sustentable y la protección de las zonas costeras y los recursos naturales que éstas presentan, para cuya implementación se han acogido y/o desarrollado diversas metodologías, entre las cuales varias consideran el concepto de la teoría general de sistemas para la comprensión de los fenómenos sociales, culturales y biofísicos citándose entre estas la Metodología Común (Gesam, 1996; Olsen *et al.*, 1999), la Ecología del Paisaje (Zonneveld, 1995), Manejo de Ecosistemas (Christensen *et al.*, 1996) y la Evaluación Ecológica Rápida (Sobreville and Bath, 1992). El análisis de estas metodologías fue la base para generar en Colombia la propuesta metodológica denominada “Metodología COLMIZC” construida bajo un enfoque de investigación-interacción-participación (Alonso *et al.*, 2003).

La metodología COLMIZC consta de las siguientes etapas: a) Etapa de Preparación, en la cual se selecciona el área de estudio y se definen sus límites, los objetivos técnicos, científicos, de fortalecimiento institucional, entre otros, se hacen los arreglos institucionales, se conforma el equipo técnico y se identifican los actores; b) Etapa de Caracterización y Diagnóstico, consiste en la elaboración de un inventario y descripción de las características propias del sistema con relación a los componentes biofísico, socioeconómico y de gobernabilidad; y a través de un análisis integral se identifican los problemas críticos sobre los cuales se deben dar acciones concretas de manejo; c) Etapa de Formulación y Adopción de lineamientos, planes, programas y estrategias que contienen las directrices y acciones para el manejo del área; d) Etapa Implementación de los planes, programas y proyectos; e) Etapa de Evaluación del proceso que incluye la revisión del plan, el monitoreo de los impactos y la identificación de nuevas condiciones. Como herramientas transversales a éste marco metodológico se encuentran los procesos de acopio de información, los procesos de participación con las comunidades e instituciones con injerencia en el área, las herramientas tecnológicas y la divulgación y socialización de los resultados (Alonso *et al.*, 2003).

La etapa de Caracterización y Diagnóstico, que es en la que se concentró la investigación, se puede dividir en los siguientes pasos:

1.1. Definición de los requerimientos de información

Se definen los requerimientos de información desde cada componente a evaluar de manera que se tenga una visión holística del territorio y se establecen los mecanismos para recopilar la información de fuentes secundarias y la que sea necesaria obtener de fuentes primarias. De ésta manera se obtiene un inventario de los productos bibliográficos, cartográficos y sensores remotos (fotografías aéreas, imágenes de satélite, etc.) y se determina la disponibilidad y accesibilidad a los mismos (Alonso *et al.*, 2003).

El análisis de la información bibliográfica obtenida de fuentes secundarias y el procesamiento de los sensores remotos, permite tener una primera aproximación a la caracterización del área y son la base para desarrollar el posterior trabajo de campo.

1.2. Inspección de campo

Este paso consta de una visita de reconocimiento y de una visita de campo detallada para las cuales se requiere tener unos productos cartográficos mínimos que contengan información preliminar de geomorfología y cobertura del área de estudio.

La visita de reconocimiento consiste en una inspección general del área de estudio, la cual se recomienda que no sea más de 4 días dependiendo del tamaño y accesibilidad al área (Alonso *et al.*, 2003).

Para el trabajo desarrollado en las áreas de manglar del departamento del Atlántico, esta visita duro 2 días y fue llevada a cabo con el acompañamiento de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA), permitiendo así la identificación de áreas claves de muestreo y obtener insumos para el diseño muestral que conduzca a la adecuada colección de información en campo.

La duración de la visita de campo detallada, en la cual se colecta información primaria y se verifica información que ha sido revisada en la literatura y en la cartografía y productos de sensores remotos existentes, depende de la complejidad del área en cuanto a extensión y accesibilidad a los sitios muestreo y en casos necesarios se pueden hacer visitas adicionales para temas específicos, como ocurre con el componente socioeconómico y de gobernabilidad con la elaboración de encuestas adicionales a la comunidad, entrevistas a instituciones etc. (Alonso *et al.*, 2003).

Para el caso de las áreas de manglar del departamento del Atlántico, esta visita tuvo una duración de 6 días en los cuales se hizo una evaluación de los componentes biótico (manglares y fauna asociada) y socioeconómico, de acuerdo con la metodología por componente explicada posteriormente en éste documento. Adicionalmente, fue necesaria una posterior visita del componente socioeconómico para llevar a cabo entrevistas en las alcaldías de los municipios costeros del departamento con influencia en el área de estudio.

En el Anexo 1 se presenta un informe general de los resultados obtenidos durante la visita de reconocimiento y verificación y la salida de campo detallada.

1.3. Verificación y análisis

En éste paso se verifica la información secundaria con la información primaria colectada en campo y se procede a la definición de unidades homogéneas denominadas Unidades Ecológicas del Paisaje a través de la Ecología del Paisaje (Etter, 1991). Estas unidades se describen con base en la geomorfología, cobertura y uso, generando una cartografía temática, como base para llevar a cabo la zonificación. La información de campo colectada se reinterpreta y procesa digitalmente y es almacenada en bases de datos que alimentan un Sistema de Información Geográfica (SIG).

1.4. Diagnóstico por componentes y síntesis diagnóstica integral

El desarrollo de un diagnóstico ambiental en un área determinada surge de la necesidad de entender su heterogeneidad y riqueza definida por los diferentes componentes que la representan como hábitat, especies y las actividades que el hombre realiza entorno a ellos (Alonso *et al.*, 2003). Tiene como insumos los productos derivados de la caracterización y puede abordarse a partir de diversos elementos y metodologías.

Para efectos del trabajo desarrollado en las áreas de manglar del departamento del Atlántico, este diagnóstico se fundamenta en la definición de los problemas ambientales entorno a dicho ecosistema, a partir del análisis de los componentes biótico y socioeconómico, siendo ésta la base para el diagnóstico por componente y la posterior síntesis integral que permitirá entender de una manera holística cuales son los aspectos ambientales a solucionar en el área contribuyendo así a la definición de los lineamientos para su manejo. Los problemas ambientales serán agrupados en caso que sea pertinente y priorizados de acuerdo con su grado de afectación en los diferentes sectores y sobre la sostenibilidad del ecosistema y los recursos naturales asociados a éste (Alonso *et al.*, 2003).

1.5. Zonificación para el manejo del manglar

La zonificación o diferenciación espacial es una herramienta de manejo que permite dividir un territorio complejo en unidades relativamente homogéneas de paisaje, teniendo en cuenta características físicas (clima, suelos, geoforma), biológicas (cobertura vegetal, fauna, etc.) y socioeconómicas (presencia del hombre y sus actividades) (IGAC, 2000). Provee las bases técnicas necesarias para la formulación de lineamientos de manejo tendientes a la conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales, en la medida que permite identificar el estado actual del recurso, su uso potencial y las prácticas de manejo recomendadas (Alonso *et al.*, 2003).

El esquema metodológico bajo el cual se llevó a cabo la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico se explicará más adelante en el ítem correspondiente dentro del presente subcapítulo de metodología.

Como herramientas transversales a la propuesta metodológica COLMIZC, son considerados los procesos de acopio de información, la participación de la comunidad e instituciones con injerencia en el área a través de talleres o durante el trabajo de campo, herramientas tecnológicas y de socialización y divulgación de los resultados. El trabajo desarrollado para las áreas de manglar contempló dentro de éstas estrategias un componente inicial de acopio y análisis de información secundaria, la participación de la comunidad en los trabajos de campo tanto del componente biótico como del socioeconómico, un taller de socialización y validación de los resultados del diagnóstico y la zonificación, y herramientas tecnológicas como el procesamiento de imágenes de satélite (Landsat TM y Aster) y la revisión de fotografías aéreas recientes (IGAC) del área.

Considerando lo anterior, el presente estudio sobre las áreas de manglar del departamento del Atlántico, considera las tres primeras etapas de la metodología COLMIZC, concentrándose principalmente en la actualización de la caracterización y diagnóstico, el desarrollo de la zonificación considerando la

normatividad vigente, y la formulación de lineamientos para el manejo de las diferentes áreas establecidas en la zonificación, como base para la toma de decisiones en torno al manejo ambiental de éste ecosistema en el Departamento.

2. COMPONENTE BIÓTICO MANGLARES

2.1. Ubicación de las estaciones

Prevía revisión de la cartografía disponible sobre el área costera del departamento del Atlántico, principalmente la generada por el estudio del IGAC (1998), se ubicaron 38 puntos en los cuales se reportaba la presencia de manglar. Con base en las observaciones realizadas durante la salida de reconocimiento, se definieron las estaciones a ser evaluadas.

En total el área muestreada abarcó 3.900 m² en 39 parcelas, ubicadas en 20 estaciones, además se visitaron 3 localidades en las cuales debido a la poca extensión del bosque sólo se realizó una caracterización visual de las especies y se describió su estado de intervención (Rincón Hondo, Santa Verónica y Salgar). La localización de las estaciones se georeferenció en campo con un GPS (GARMIN). El código de éstas, el rumbo de los transectos y sus coordenadas geográficas se presentan en la Tabla III-1.

Tabla III-1. Código, metodología utilizada y rumbo de los transectos trazados en las estaciones de muestreo de la estructura del bosque de mangle.

Código	Localidad	Latitud	Longitud	Metodología de muestreo	Rumbo de transecto
E1	Ciénaga del Totumo	75° 14' 40,35"	10° 42' 56,69"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 50m	90°
E2	Ciénaga del Totumo	75° 14' 29,43"	10° 44' 0,28"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 50m	50°
E3	Ciénaga La Represa	75° 13' 2,96"	10° 45' 48,9"	Parcela (10*10m)	No aplica**
E4	Astilleros (Parcela)	75° 13' 2,86"	10° 48' 6,47"	Parcela (10*10m)	No aplica
E5	Astilleros	75° 13' 11,15"	10° 48' 19,03"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	100°
E6	Bocatocino	75° 12' 5,51"	10° 49' 12,64"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	0°
E7	Cerro Punto de Piedra	75° 7' 36,82"	10° 51' 51,63"	Parcela (10*10m)	No aplica
E8	Santa Verónica	75° 4' 38,71"	10° 53' 19,68"	Descripción visual	No aplica
E9	Rincón Hondo	75° 2' 9,99"	10° 55' 24,3"	Descripción visual	No aplica
E10	Punta Velero	75° 1' 39,10"	10° 56' 54,5"	Parcela (10*10m)	No aplica
E11	Punta Velero	75° 1' 47,77"	10° 57' 1,13"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	90°
E12	Ciénaga de Balboa	74° 59' 5,62"	10° 58' 58,5"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	320°
E13	Ciénaga de Balboa	74° 58' 53,24"	10° 58' 51,21"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	90°
E14	Salgar	74° 55' 30,20"	11° 1' 53,71"	Descripción visual	No aplica

Código	Localidad	Latitud	Longitud	Metodología de muestreo	Rumbo de transecto
E15	Salgar	74°55' 23,88"	11° 2' 4,42"	Descripción visual	No aplica
E16	Ciénaga Rincón	74° 54' 10,16"	11° 1' 15,14"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	90°
E17	Ciénaga Manatíes	74° 54' 33,92"	11° 2' 39,71"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	0°
E18	Ciénaga Manatíes	74° 53' 28,54"	11° 2' 46,91"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	0°
E19	Ciénaga de Mallorcaín	74° 53' 1,17"	11° 2' 49,91"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	0°
E20	Ciénaga de Mallorcaín	74° 52' 34,12"	11° 2' 52,70"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	190°
E21	Ciénaga de Mallorcaín	74° 51' 2,65"	11° 2' 27,90"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	110°
E22	Ciénaga de Mallorcaín	74° 50' 41,30"	11° 2' 9,34"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	0°
E23	Ciénaga de Mallorcaín	74° 50' 19,34"	11° 3' 5,02"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	90°
E24	Ciénaga de Mallorcaín	74° 50' 31,31"	11° 3' 29,76"	Parcelas (10*10m) sobre un transecto de 100m	46°

** No aplica: equivale a las estaciones donde no se pudo realizar transecto para la caracterización del manglar por ser rodales de poca extensión.

2.2. Trazado de los transectos y parcelas de muestreo

Para tomar los datos necesarios para la caracterización estructural del bosque, en el punto de muestreo se estableció un transecto lineal del ancho de la franja de manglar o de hasta 100 m de longitud, partiendo desde la orilla y perpendicular al cuerpo de agua. El rumbo se determinó con una brújula y se anotó en la Tabla III-1. Sobre cada transecto se marcaron parcelas de 100 m², dispuestas como lo indica la Figura III-1. En el caso de manglares de borde con ancho menor de 20 m se delimitó una sola parcela. En sitios como Astilleros y Punta Velero se encontraron parches de manglar detrás de playones o salitrales con características diferentes a las que se presentaban en el resto del área, por lo cual fue necesario ubicar en ellos otra parcela para caracterizarlos (E4 y E10 respectivamente) (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1984).

En algunos rodales de poca extensión y desarrollo o donde la densidad de árboles era muy baja, la caracterización estructural del bosque se realizó con una descripción de las especies, el grado de uso e intervención (Santa Verónica, Rincón Hondo y 2 sitios en Salgar: E8, E9, E14 y E15 respectivamente).

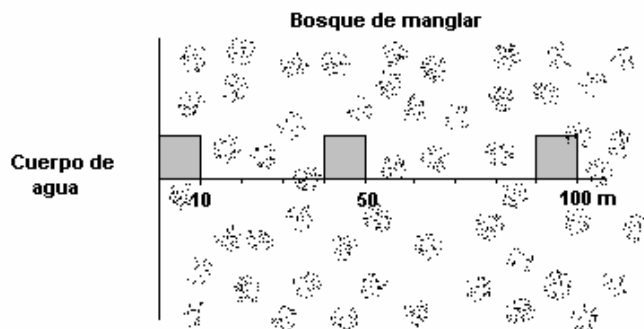


Figura III-1. Trazado del transecto y disposición de las parcelas de muestreo.

En algunos rodales de poca extensión y desarrollo o donde la densidad de árboles era muy baja, la caracterización estructural del bosque se realizó con una descripción de las especies, el grado de uso e intervención (Santa Verónica, Rincón Hondo y 2 sitios en Salgar: E8, E9, E14 y E15 respectivamente).

2.2.1. Atributos estructurales

Dentro de las parcelas de muestreo, a los árboles adultos (tronco principal y ramas con diámetro a la altura del pecho –DAP- mayor a 2,5 cm) se les anotó la especie y fueron muestreados calculando su altura (con una pértiga de 10 m) y DAP (medido con una cinta diamétrica a 1,30 m de altura). En los árboles de *Rhizophora mangle*, el diámetro se midió 30 cm por encima de la última raíz fúlcra (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1984). En los rodales también se identificaron los troncos talados identificando la especie a la cual pertenecían.

Con el fin de realizar un perfil del bosque de cada una de las estaciones, se realizó una descripción de los individuos cuya copa tocaba el eje del transecto principal.

2.2.2. Regeneración natural

Para hacer una estimación de la regeneración del bosque, sobre cada una de las parcelas de muestreo, se colocaron al azar 3 cuadrantes de 1 m² en donde se contaron los individuos con diámetro basal (tomado en el tronco a 2 cm del suelo) menor de 2,5 cm (juveniles y plántulas) y los propágulos, anotando la especie en cada caso (Ulloa, *et al.*, 1998).

2.2.3. Fenología reproductiva

En las estaciones visitadas se realizó una estimación para cada una de las especies del evento fenológico que presentaban. En este caso se deben describir fenómenos como floración, fructificación y defoliación que estén ocurriendo en los árboles (Ulloa, *et al.*, 1998).

2.2.4. Identificación de unidades estructurales y funcionales en el bosque de manglar

Para la descripción de las unidades, además de algunos parámetros estructurales tales como el área basal (indicado por Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1984, como una muy buena medida del desarrollo del bosque), densidad y la especie dominante, se tuvo en cuenta la regeneración natural encontrada en las estaciones del bosque de manglar.

Los identificadores, fueron asignados según las siguientes categorías:

Área Basal:

B = baja ($< 1 \text{ m}^2/0,1 \text{ ha}$)

M = media ($1,1 - 2 \text{ m}^2/0,1 \text{ ha}$)

A = alta ($> 2,1 \text{ m}^2/0,1 \text{ ha}$)

Densidad:

r = ralo ($< 200 \text{ ind.}/0,1 \text{ ha}$)

p = poco denso ($201 - 450 \text{ ind.}/0,1 \text{ ha}$)

d = denso ($> 451 \text{ ind.}/0,1 \text{ ha}$)

Grado de intervención:

1 = muy intervenido (más del 25% del bosque esta afectado por la tala o cambio de uso del suelo)

2 = poco intervenido (menos del 25% del bosque esta afectado por la tala o cambio de uso del suelo)

Regeneración natural:

e = escasa ($< 4 \text{ plántulas} / \text{m}^2$)

m = media ($4,1 - 8 \text{ plántulas} / \text{m}^2$)

a = abundante ($> 8 \text{ plántulas} / \text{m}^2$)

2.2.5. Salinidad de los suelos del manglar

Sobre la línea principal de los transectos, a partir del punto inicial cada 10 m se tomaron medidas de salinidad del agua superficial e intersticial a 0,5 m (utilizando tubos de PVC de 1½ pulgada de diámetro y 1,2 m de longitud con perforaciones en la parte inferior, para permitir la entrada de agua intersticial hacia el tubo).

2.2.6. Análisis y procesamiento de la información

Para caracterizar la estructura del bosque de manglar se consideraron algunos de los atributos comúnmente utilizados, de importancia forestal y ecológica, que se pueden considerar en dos grupos; el primero constituido por aquellos que se toman directamente en el campo como:

DAP: diámetro a la altura del pecho o a 1.30 m de la base del árbol, (En *R. mangle*, se mide a 30 cm por encima de la última raíz fúlcrea (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1984).

Altura: distancia vertical entre el suelo y la copa del árbol.

Estos solo se someten a procesos estadísticos sencillos de cálculo de promedios, máximos, mínimos y desviaciones estándar.

El segundo grupo se calcula a partir de la información registrada en el campo:

Densidad absoluta: número de árboles por unidad de área

Área basal: espacio cubierto por los troncos de los árboles. Es una buena medida del desarrollo del bosque y puede ser relacionado con el volumen y biomasa de la madera del bosque (Cintron y Schaeffer-Novelli, 1984).

Densidad, dominancia y frecuencia relativa: son usadas para interpretar la importancia de la contribución de cada especie (Cintron y Schaeffer-Novelli, 1984).

Densidad relativa = (número de individuos de la especie / numero de individuos total) * 100

Dominancia relativa = (total del área basal de la especie / total del área basal de todas las especies) * 100

Frecuencia relativa = (frecuencia de una especie / suma de la frecuencia de todas las especies) * 100

IVI: Índice de valor de importancia. Se calcula utilizando los parámetros anteriores:

IVI = densidad relativa de la especie + frecuencia relativa de la especie + dominancia relativa de la especie (Cintron y Schaeffer-Novelli, 1984).

Perfiles del bosque

Con la descripción de los individuos que tocan la línea del transecto principal se realizaron perfiles de vegetación, en donde se registró la especie y la altura de cada uno.

Los resultados sobre la regeneración natural del bosque se presentan para cada una de las especies como densidad de plántulas y juveniles por m².

Los resultados sobre la regeneración natural del bosque se presentan para cada una de las especies como densidad de plántulas y juveniles y densidad de propágulos por unidad de área.

3. COMPONENTE BIÓTICO FAUNA ASOCIADA

La caracterización de la fauna asociada a las áreas de manglar del departamento del Atlántico, incluye básicamente los grupos de vertebrados terrestres, invertebrados asociados, principalmente moluscos y crustáceos y otros recursos hidrobiológicos aprovechados en la actividad pesquera que se realiza en la región.

En términos generales, se empleó el esquema metodológico de Evaluación Ecológica Rápida (EER), el cual incluye una fase preliminar o de preparación, una de análisis y toma de información, y una fase de elaboración del informe final (Sobreville y Bath 1992; Valle *et al.*, 2001). Como paso inicial, se llevó a cabo la revisión de información de fuentes secundarias y posteriormente se efectuaron los recorridos en campo con el acompañamiento de personas de la comunidad, cuyo conocimiento tradicional sobre fauna de la región es relevante al estudio. En los recorridos se realizaron observaciones en las estaciones muestreadas y se tomó información de pobladores locales, siguiendo la metodología de EER (Sobreville y Bath, 1992).

La EER como su nombre lo indica, permite una evaluación rápida de los grupos taxonómicos que son más notorios tanto desde el punto de vista de su aprovechamiento como de su presencia en la zona. Así mismo, ayuda a realizar inventarios biológicos rápidos y llenar el vacío de información sobre el bosque tropical y otros ecosistemas críticos que están siendo amenazados. El inventario biológico es complementado por un inventario social y económico que se enfoca a los modos de uso y producción local que tienen impacto sobre los ecosistemas. Como el EER está diseñado para que sea un método rápido y confiable, sólo ciertos grupos de animales son incluidos en cada muestreo, dichos grupos corresponden a aquellos con una alta diversidad de especies y endemidad.

Para la toma de información en campo, se empleó el método de censos visuales para los recorridos sobre las estaciones evaluadas, el cual se ajusta para la evaluación de grupos como reptiles, aves, mamíferos, crustáceos y moluscos (Sobreville y Bath 1992).

Los recorridos sobre transectos son aplicables en sectores considerados abiertos. Cada registro obtenido durante el recorrido, se listó teniendo en cuenta: Nombre común de la especie y descripciones biológicas incluidas características distintivas, estimación de la abundancia, hábitat, especies a las que se les ha encontrado asociada y los posibles impactos que pueden tener incidencia sobre la especie. Los transectos fueron los mismos usados por el componente vegetal lo que permitió asociar las especies a otros elementos y caracterizar mejor su hábitat. En el caso en que la estación no ameritara un transecto como tal y sólo permitiera la realización de una parcela de vegetación o simplemente una evaluación del área, las observaciones acerca de la fauna asociada se hicieron sobre el total del área de manglar que ocupaba la estación.

Adicionalmente se utilizaron catálogos de especies (Hilty y Brown 1986, Díaz y Puyana, 1994) y fotos que permitieron la identificación de especies.

4. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

El desarrollo metodológico del componente socioeconómico se basa en una metodología de tipo descriptivo, partiendo del acopio, clasificación y análisis de la información primaria y secundaria, relacionada con los aspectos sociodemográficos, sistemas productivos y el aprovechamiento de los recursos naturales presentes en la zona de estudio. En el primer caso, se compiló información sobre las características de la población y su calidad de vida (vivienda, educación) de manera que permita contribuir a la comprensión de los procesos o factores modeladores de este territorio. Para el segundo aspecto, la información objeto de análisis correspondió a aquella útil para la identificación de actividades productivas, tecnologías y relaciones de producción existentes en el área de estudio que nos sirva para establecer la configuración de la demanda de los bienes y servicios mediante el análisis de las condiciones de vida de los pobladores, identificación de sistemas productivos y extractivos en conexión con el tipo de mercado necesaria en la generación de criterios sociales y económicos para zonificación.

4.1. Consulta y análisis de información secundaria

Esta primera fase de la metodología consistió en la recopilación y análisis de cartografía del área de trabajo, apoyado en la consulta de estadísticas departamentales, planes de ordenamiento territorial (POT),

anuarios estadísticos de los municipios, exploración de información disponible en las bases de datos de las páginas Web tanto del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), como del Banco de la República, entre otras. Las fuentes consultadas para la obtención de este tipo de información fueron: La Corporación Autónoma Regional del Departamento del Atlántico (CRA) y las secretarías de desarrollo territorial, medio ambiente y agricultura de las Alcaldías municipales (Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Piojó).

Una vez reunida toda la información secundaria se clasificó por temas según los objetivos y términos de referencia del proyecto, con el objeto de incluirla en el estudio de los usos, sistemas productivos y aspectos demográficos pertinentes en la formulación de lineamientos de manejo para áreas de manglar. El análisis de esta información esta determinada por la identificación de tendencias recientes en las variables demográficas, de infraestructura social y productiva e información sociocultural de las comunidades, permitiendo identificar sitios de muestreo y estimar de manera preliminar los tamaños poblacionales de las comunidades necesarios para el trabajo de campo.

4.2. Captura de información primaria

El levantamiento de información primaria se enfocó sobre las áreas de mayor intervención antrópica, esta información constituyo el insumo primario para definir la relación de variables económicas y ambientales. Para lo cual el trabajo de campo necesario en el desarrollo de esta etapa de la metodología se ejecutó en tres etapas:

1. Visitas exploratorias.
2. Muestreo socioeconómico.
3. Consultas con técnicos de las UMATAs municipales.

4.2.1. Visitas exploratorias

En esta primera etapa de trabajo se realizaron visitas exploratorias preliminares a las áreas de influencia de la ciénaga del Totumo, ciénaga de Balboa, ciénaga de Manatíes, Punta Astilleros, Bocatocino, Puerto Velero, Puerto Colombia, Sabanilla y los asentamientos pesqueros de La Playa y Las Flores en la ciénaga de Mallorquín y el Tajamar (Puerto Mocho). Estas visitas tuvieron como objetivos principales: a) Identificar usos del suelo, asentamientos poblacionales y su respectiva distribución física y b) Servir de base para planificar el trabajo de campo necesario en la toma de datos socioeconómicos. Adicionalmente, en estas visitas se realizaron reuniones con los líderes comunitarios y de asociaciones de la zona con el propósito de divulgar el proyecto, sus objetivos y la importancia de la presente investigación para el futuro de la región.

Con la ayuda de la cartografía suministrada por la CRA y la procesada por INVEMAR, se realizó adicionalmente una exploración general de las actividades económicas que se realizan en los diferentes sitios de la zona de estudio que podrían guardar alguna relación con el ecosistema de manglar.

4.2.2. Muestreo socioeconómico

Esta etapa consistió en la adquisición de información primaria de algunas familias de las comunidades que residen en el área de trabajo. El diseño metodológico para esta fase se basó en la selección al azar de los individuos de la muestra y en la aplicación del formato de encuesta socioeconómica (Anexo 2) previamente diseñado para esta actividad. Con la toma de datos, se realizó análisis en campo para determinar el grado de dispersión de las variables relevantes, con el fin de definir los argumentos metodológicos (estadígrafos preliminares) que ayudaran en la estimación de los tamaños muestrales para los diferentes sectores y asentamientos.

El muestreo socioeconómico se realizó con el apoyo logístico y profesional del personal de la CRA. Se seleccionó a un grupo de empadronadores aportados por la comunidad de pescadores artesanales del barrio Las Flores, los cuales fueron entrenados en el manejo y diligenciamiento de los formatos para coleccionar los datos socioeconómicos en las comunidades dedicadas a actividades pesqueras, agropecuarias y al turismo. Este muestreo se realizó en los siguientes sitios:

- Ciénaga del Totumo.
- Santa Verónica.
- Puerto Velero.
- Bocatocino.
- Punta Astilleros.
- Puerto Colombia.
- Asentamiento La Playa.
- Asentamiento Las Flores.
- El Tajamar, Puerto Mocho.

En primera instancia se compararon los objetivos del diagnóstico de la presente investigación con las variables contenidas en el formato estándar de encuesta sociodemográfica y de sistemas productivos prediseñado dentro del Programa Valoración y Aprovechamiento del Recursos (VAR) del INVEMAR. Esta comparación permitió filtrar las variables de análisis relevantes para la recolección de información socioeconómica en sistemas productivos agrícolas, pecuarios, de servicios y extractivos como el caso de la minería, explotaciones madereras y pesquerías. Una vez considerada la pertinencia de cada variable, se ajustó el formato (Anexo 2) para la colecta de la información socioeconómica.

El proceso de muestreo se inició con visitas informativas a los líderes de las organizaciones pesqueras de las comunidades de la ciénaga del Totumo, Punta Astilleros, Bocatocino, Santa Verónica, Puerto Velero, Puerto Colombia, ciénaga de Balboa, La Playa y Las Flores; en las cuales se estimaron los tamaños

poblacionales de las comunidades que se ubican en áreas aledañas a los manglares, o que realizan algún uso de este. Mediante la información provista durante las entrevistas con los líderes comunitarios, se realizaron estimaciones preliminares del grado de dispersión de los parámetros estadísticos de las variables relevantes, con el fin de determinar los tamaños muestrales en cada comunidad. Estos se calcularon teniendo en cuenta: los tamaños de las poblaciones y la tendencia a la dispersión de las variables relevantes (ingresos, producción), para un nivel de confianza del 95% y un nivel de error del 5%. Estos elementos se relacionaron utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(N)*(Z^2)*(\sigma^2)}{(N - 1)*(\sigma^2) + (Z^2)*(\sigma^2)}$$

Donde:

N: es el tamaño de la población

n: es el tamaño de la muestra

Z: representa el nivel de confianza medido en unidades de desviación estándar

σ^2 : representa la varianza de los datos tomados en las entrevistas

e: es el nivel de error

Habiendo estimado los respectivos tamaños muestrales para las diferentes comunidades donde se va a recolectar información, se continuó con la realización de encuestas para cada una de las poblaciones muestrales. Después de este trabajo se inició un proceso de organización y tabulación de datos. Los datos económicos y demográficos se organizaron clasificando la población en grupos con características de interés socioeconómico en:

- Población en edades improductivas (PEI).
- Población en edad de trabajar (PET).

Para estimar la distribución del beneficio generado por las actividades que sustentan la economía de los asentamientos presentes en esta zona, se resumió la información de ingresos monetarios en un indicador de equidad denominado coeficiente de Gini Lora (1999). Para su determinación se aplicó la siguiente expresión matemática:

$$G = 1 - \sum (Y_{i-1} + Y_i) * (N_i - N_{i-1})$$

Donde:

G: es el coeficiente de Gini.

Y_i : es la frecuencia relativa acumulada de los ingresos por familia.

N_i : es la frecuencia relativa acumulada del número de familias con determinados niveles de ingresos.

Y_{i-1} : es el valor correspondiente al nivel anterior a Y_i .

N_{i-1} : es el valor correspondiente al nivel anterior a N_i .

4.2.3. Consultas Técnicos de las UMATAs Municipales

La caracterización de los sistemas productivos agropecuarios se obtuvo con el soporte de las consultas realizadas a los profesionales agrícolas y pecuarios encargados de cada Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (**UMATA**) de los municipios Juan de Acosta y Tumbará. También se consultó al Alcalde encargado del municipio de Piojo y a las personas encargadas de la oficina de desarrollo territorial y turismo del municipio de Puerto Colombia. En estas entrevistas se recopiló información acerca de las actividades agrícolas, pecuarias, extractivas y de servicios; considerando para cada una de ellas los niveles tecnológicos, de productividad, estacionalidad, destino, relaciones de producción, importancia socioeconómica y conexión de las actividades con las áreas de manglar.

4.3. Análisis DOFA

La metodología del diagnóstico tiene como base la identificación de las principales dificultades y fortalezas presentes en el proceso de recuperación y conservación del ecosistema de manglar en el departamento del Atlántico se aplicó un análisis DOFA, confrontando las debilidades y fortalezas internas, con las oportunidades y amenazas que presenta el entorno. La información requerida para la realización de este proceso se colectó mediante revisión de información secundaria, entrevistas con líderes de asociaciones de usuarios de los recursos naturales, funcionarios de las instituciones con jurisdicción en el área de estudio y mediante el taller de socialización del diagnóstico realizado.

5. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA INTEGRAL

La síntesis diagnóstica integral, se realizó a través del análisis interdisciplinario, de los principales factores que afectan a las áreas de manglar del departamento del Atlántico. Los problemas ambientales identificados, fueron analizados mediante la elaboración de un árbol de problemas, el cual a su vez permitió definir un problema central y unas causas y consecuencias del mismo; así mismo se establecieron unas causas raíz que se relacionan con las causas específicas del problema central.

La problemática identificada se espacializó y se determinó el grado de impacto en las diferentes localidades de la zona costera del departamento del Atlántico donde se presenta el ecosistema de manglar, dando una calificación de 1 cuando el impacto es bajo, 2 cuando es medio y 3 cuando es alto.

6. COMPONENTE CARTOGRÁFICO

La metodología específica para el componente cartográfico comprende una fase de procesamiento digital de imágenes de satélite y fotografía aéreas, y una fase de estructuración y elaboración de la base de datos geográfica y mapas temáticos.

6.1. Procesamiento digital de imágenes de sensores remotos

La utilización de imágenes provenientes de sensores remotos para la identificación y cartografía de bosques de manglar ha sido amplia a lo largo de las últimas décadas. Varios trabajos han sido publicados

donde se demuestran las ventajas de utilizar técnicas de sensoramiento remoto para la delimitación de manglar y para la determinación de cambios espacio temporales (Lozano y Sierra-Correa, 2004).

Para el procesamiento digital de las imágenes de la zona costera del departamento del Atlántico, la metodología utilizada se basa en procesos de segmentación y clasificación por regiones. Comprende la selección y adquisición de imágenes e información secundaria, corrección atmosférica, corrección geométrica, mosaico, mapa de campo, salida de verificación, segmentación por regiones, definición de clases de cobertura, clasificación supervisada, edición vectorial por interpretación visual y estructuración de mapa de cobertura (Lozano y Sierra-Correa, 2004) (Figura III-2).

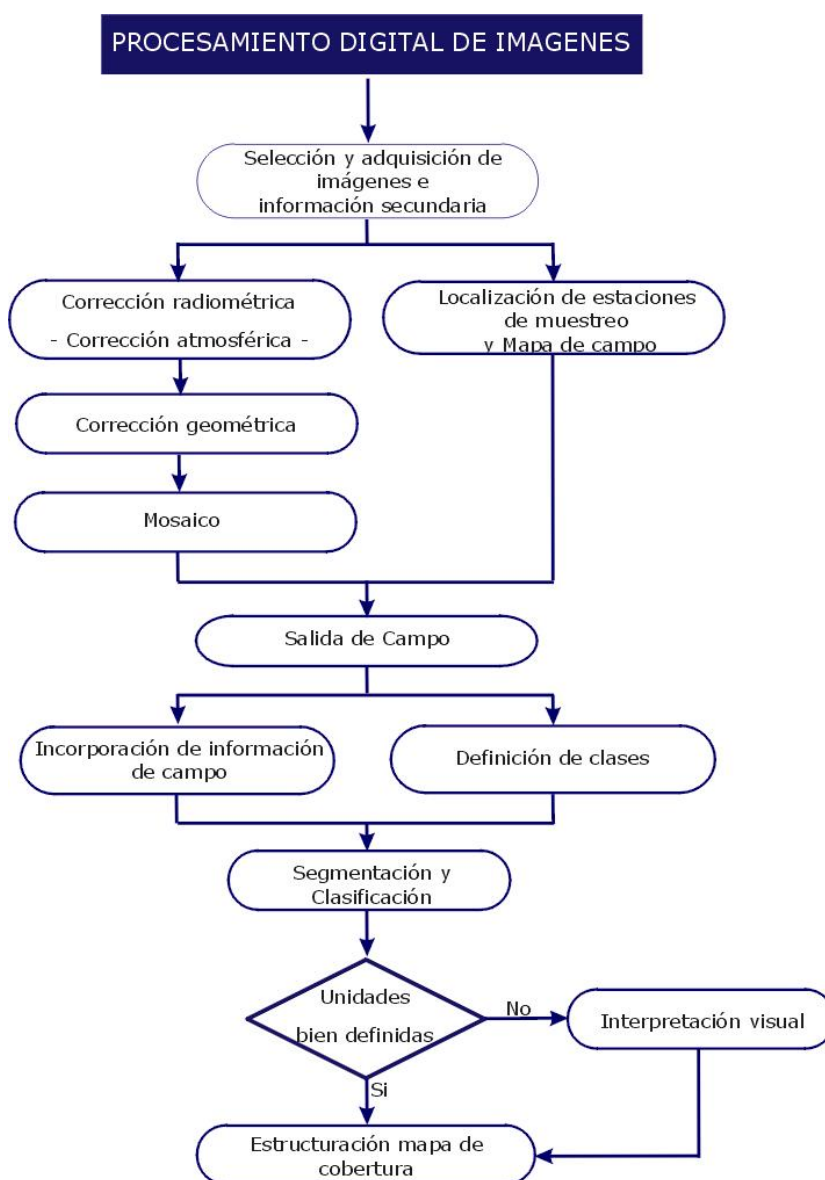


Figura III-2. Metodología de Procesamiento digital de imágenes.

6.1.1. Selección y adquisición de las imágenes e información secundaria

Para la selección de las imágenes se define sensor, resolución espacial, espectral y temporal, número de imágenes, escala de mapa de salida, precisión, costo y tiempo de adquisición. La compra puede hacerse por intermedio de representante de ventas en el país o por vía Internet a través de los servicios de FTP. En cuanto a la información secundaria comprende hacer un inventario de cartografía base y cartografía temática disponible del área. Este proceso también incluye la digitalización de fotografías aéreas que estén en formato análogo.

En este estudio se utilizó un conjunto de imágenes de acuerdo a la disponibilidad actual de satélites y tomas de fotografías aéreas. Se trabajó con un mosaico de imágenes Landsat ETM de los años 2001 y 2003, un subset de una imagen ASTER y un conjunto de fotografías aéreas de un vuelo del año 2004 (Tabla III-2).

Dentro de la información cartográfica secundaria utilizada están los datos del Análisis Multitemporal de los Manglares del Atlántico (IGAC, 1998), los Planes de ordenamiento Territorial de los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Piojó, la cartografía del proyecto Vulnerabilidad por Ascenso en el Nivel del mar (INVEMAR, 2003a) y la cartografía censal del DANE (DANE, 2000) (Tabla III-3).

Tabla III-2. Imágenes de sensores remotos seleccionadas.

SATELITE/SENSOR	PATH/ROW	FECHA DE LA TOMA	Fuente
Landsat -ETM	09-52	Enero 2001	INVEMAR
Landsat -ETM	09-53	Enero 2003	INVEMAR
ASTER VNIR (Very Near Infrared)	-	Marzo 2004	INVEMAR
Fotografías Aéreas	Vuelo C-2711	Enero 2004	CRA

Tabla III-3. Información cartográfica.

Nombre del proyecto	Nombre de los mapas	Escala	Fuente
Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico	Cobertura 1996	1:10.000 a 1:50.000	IGAC – CRA, 1998
Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la Zona costera colombiana (Caribe y Pacífico) y sus medidas de adaptación.	Unidades geomorfológicas	1: 300.000	INVEMAR, 2003a
Plan básico de Ordenamiento Puerto Colombia	Plano de zonificación ecológica	1:25.000	Alcaldía Puerto Colombia, 2000
Esquema de Ordenamiento Territorial de Tubará	Morfodinámica de la franja litoral	1:25.000	Alcaldía de Tubará, 2001
Esquema de Ordenamiento Territorial de Juan de Acosta	Geomorfología del Municipio de Juan de Acosta	1:30.000	Alcaldía de Juan de Acosta, 2000
Esquema de Ordenamiento Territorial de Piojó	Zonificación Agroecológica	1:25.000	Alcaldía de Piojó, 2000

6.1.2. Corrección atmosférica

Para corregir los efectos de la dispersión atmosférica han sido desarrollados diversos métodos, entre estos pueden citarse aquellos que se basan en los parámetros relativos al sensor, en las condiciones atmosféricas durante la adquisición de la imagen y en las características de la escena, como es el caso del método 6S de Vermote *et al.* (1997), método empleado en el presente estudio.

6.1.3. Corrección Geométrica

La corrección geométrica de la imagen consiste en cualquier cambio en la posición que ocupan los píxeles que la forman respecto a un sistema de coordenadas previamente definido. Este registro comprende una transformación geométrica que relaciona las coordenadas de una imagen (línea, columna) con las coordenadas de un sistema de referencia. La relación entre los dos sistemas de coordenadas (mapa e imagen) puede ser calculada a través de la definición de puntos de control en el terreno, los cuales pueden ser puntos obtenidos en un mapa o imagen de referencia, o puntos colectados con un receptor de GPS o aun los dos casos (Chuvieco, 1996).

Para la georreferenciación de las imágenes Landsat se tomó como base la cartografía digital del IGAC (1998) y la cartografía censal del DANE. Para el subset ASTER se hizo con base en el mosaico de Landsat remuestreado a 10 m de resolución espacial y las fotografías aéreas fueron digitalizadas a 300 dpi y georreferenciadas tomando por foto un mínimo de 8 puntos de control con respecto a la imagen Landsat remuestreada. Para esta corrección se utilizó el software PCI V. 9.0.

6.1.4. Mosaico

Consiste en unir o pegar las imágenes que se tengan del área en un mismo archivo basándose en la corrección geométrica realizada en el paso anterior. Cada imagen se referencia independientemente y al crear el mosaico deben coincidir los puntos de control. La calidad del mosaico depende directamente del nivel de error permitido en la georreferenciación. Los mosaicos generados en este estudio son de las imágenes Landsat 2001/2003 y de las fotografías aéreas, los cuales fueron generados con la herramienta Mosaico del software PCI v. 9.0.

6.1.5. Mapa de campo y salida de verificación

El mapa de campo se hace con base en una clasificación no supervisada de las imágenes o con base en información secundaria existente. Sobre el mapa de campo se definen los puntos de verificación y los posibles puntos de muestreo de cobertura. Se determinan las coordenadas (latitud y longitud) de los puntos de verificación, se incorporan en el GPS y se programa el orden de visita en campo.

Se seleccionaron un total de 38 puntos para la visita de verificación y reconocimiento del área, esta selección se realizó de acuerdo a las áreas de manglar presentes en la cartografía digital del IGAC (1998). Las coordenadas de estos puntos fueron calculadas y se incluyeron en el GPS para efectos de programación de rutas en campo. De estos puntos de verificación fueron seleccionados 27 puntos como estaciones de muestreo tal como aparece en la Tabla III-4.

Tabla III-4. Estaciones de muestreo.

ID	Localidad	Punto de verificación	Longitud			Latitud		
E20	Ciénaga de Mallorquín	Punto de verificación 36	74	52	34,12	11	2	52,70
E21	Ciénaga de Mallorquín	Punto de verificación 37	74	51	2,65	11	2	27,90
E23	Ciénaga de Mallorquín	Punto de verificación 34	74	50	19,34	11	3	5,02
E12	Ciénaga de Balboa	Punto de verificación 24	74	59	5,62	10	58	58,53
E11	Punta Velero	Punto de verificación 21	75	1	47,77	10	57	1,13
E5	Astilleros	Punto de verificación 10A	75	13	11,15	10	48	19,03
E6	Bocatocino	Punto de verificación 11	75	12	25,51	10	49	12,64
E1	Ciénaga del Totumo	Punto de verificación 2A	75	14	40,35	10	42	56,69
E2	Ciénaga del Totumo	Punto de verificación 4B	75	14	29,43	10	44	0,28
E18	Ciénaga Manatíes	Punto de verificación 30	74	53	28,54	11	2	46,91
E7	Cerro Punta de Piedra	Punto de verificación 14	75	7	36,82	10	51	51,63
E13	Ciénaga de Balboa	Punto de verificación 25	74	58	53,24	10	58	51,21
E22	Ciénaga de Mallorquín	Punto de verificación 33	74	50	41,30	11	2	9,34
E16	Ciénaga El Rincón	Punto de verificación 27	74	54	10,16	11	1	15,14
E3	La Represa	Punto de verificación 9	75	13	2,96	10	45	48,69
E24	Ciénaga de Mallorquín	Punto de verificación 35	74	50	31,31	11	3	29,76
E17	Ciénaga de Manatíes	Punto de verificación 29	74	54	33,92	11	2	39,71
E19	Ciénaga Mallorquín	Punto de verificación 30A	74	53	1,17	11	2	49,91
E8	Santa Verónica	Punto de verificación 17	75	4	38,71	10	53	19,68
E4	Astilleros	Punto de verificación 10A	75	13	2,86	10	48	6,47
E9	Rincón Hondo	Punto de verificación 19	75	2	9,99	10	55	24,36
E10	Punta Velero	Punto de verificación 21	75	1	39,10	10	56	54,55
E15	Salgar	Punto de verificación 26B	74	55	23,88	11	2	4,42
E14	Salgar	Punto de verificación 26A	74	55	30,20	11	1	53,71

6.1.6. Incorporación de datos de campo

Esta tarea consiste en bajar los datos del GPS al computador e incluirlos al sistema de información verificando sistema de coordenadas y base de datos relacional.

6.1.7. Definición de clases de cobertura

Consiste en definir los tipos o clases de cobertura que serán identificados en el mapa. A pesar que se centre la atención en la identificación de coberturas como bosque de manglar, es preciso especificar las coberturas adyacentes para elaborar un mapa completo y continuo del área de estudio.

6.1.8. Segmentación por regiones y clasificación supervisada

La segmentación es una tarea a través de la cual la imagen es dividida en regiones donde los píxeles tienen aproximadamente las mismas propiedades, como nivel de gris, media o propiedades de textura (Bins *et al.* 1996). A partir de la imagen segmentada se realiza el proceso de clasificación. La clasificación es el proceso de extracción de información en imágenes para reconocer patrones y objetos homogéneos con el objetivo final de obtener un mapa temático (Fonseca *et al.*, 2000). En la clasificación supervisada, se selecciona muestras representativas para cada una de las clases que se desea identificar en la imagen. Generalmente, se asume que las clases pueden ser descritas por una función de densidad de probabilidad

estimada a partir del conjunto de muestras de entrenamiento, la cual se considera como criterio de decisión para definir a que clase pertenece un píxel.

6.1.9. Edición vectorial y estructuración mapa de cobertura

Un procedimiento posterior a la clasificación digital es la revisión y verificación de la asociación de las clases resultantes. Esta edición consiste en analizar los polígonos obtenidos por la segmentación y clasificación de la imagen, a través de una interpretación visual, basada en el conocimiento a priori del área de estudio, y auxiliada por las imágenes. Como resultado se tiene el mapa vectorial de cobertura del área de estudio con su base de datos actualizada.

6.2. Estructuración e implementación del sistema de información geográfica

En esta etapa se construyen las unidades ecológicas del paisaje utilizando herramientas SIG, a partir de la estructuración y almacenamiento de la información que se obtiene de la caracterización del área de estudio: unidades geomorfológicas, cobertura, uso actual, fauna asociada a la cobertura y sistemas productivos. Sobre las unidades ecológicas del paisaje se califican los criterios de zonificación y se crean las categorías de manejo. A partir de la base de datos geográfica se crean los mapas temáticos para salida gráfica (Figura III-3).

6.2.1. Captura e incorporación de información y estructuración de unidades

Para incorporar los datos de cada temática se puede hacer por digitalización de información análoga, procesamiento digital de imágenes, adecuación de información digital existente y/o por procesamiento y almacenamiento de los datos recopilados en campo.

- Geomorfología: se puede requerir digitalización de mapas de campo, interpretación de imágenes de satélite o adecuación de información secundaria existente en formato digital.
- Cobertura: sobre las unidades obtenidas en el procesamiento digital de imágenes, se incorporan los resultados del muestreo de acuerdo a la localización de las estaciones. Se incluyen los siguientes datos: estructura del bosque, composición del bosque, especie dominante, intervención, y regeneración natural.
- Uso actual: a partir de las unidades de cobertura y de los datos recopilados en campo se determinan y almacenan los tipos de uso.
- Fauna asociada a la cobertura: se relacionan los datos obtenidos en las estaciones de muestreo de acuerdo a la distribución de la cobertura. Se puede incorporar los siguientes datos: grupos, familias y especies por abundancia presentes en el área.

Los resultados de la estructuración de los datos incorporados al SIG en cuanto a nombre del dato, identificador, dominio o atributos y geometría, se presentan las tablas del Anexo 4.

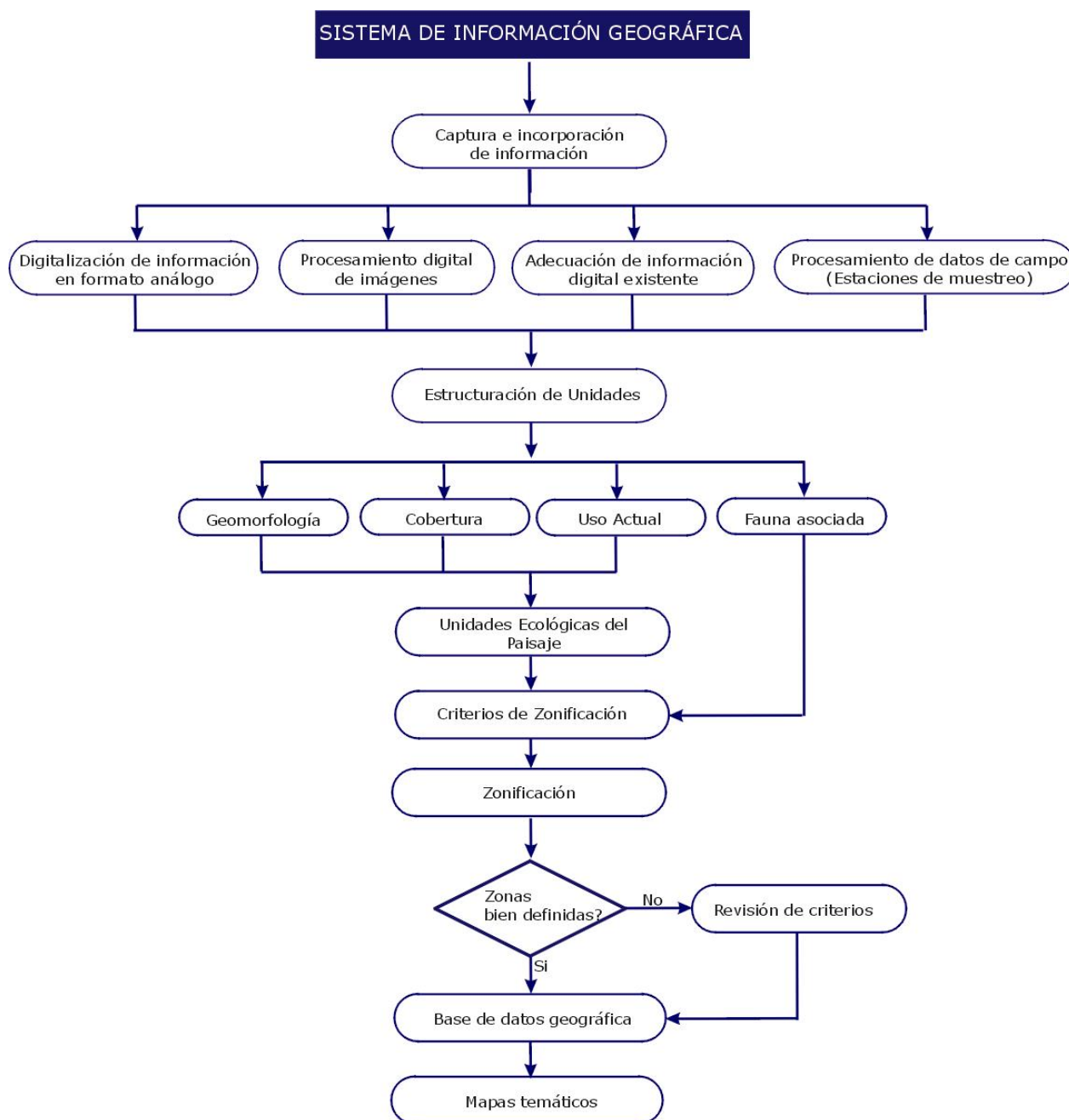


Figura III-3. Metodología sistema de información geográfica.

6.2.2. Construcción de unidades ecológicas del paisaje

Las unidades ecológicas del paisaje son unidades espaciales homogéneas en cuanto a geomorfología, cobertura y uso actual. Cada uno de las temáticas tiene un identificador, al ser operados estos en una suma o unión, se crea un único símbolo que representa las características de esta unidad espacial que puede repetirse o no a lo largo del área de estudio.

6.2.3. Almacenamiento y calificación de criterios de zonificación

De acuerdo a los rangos y parámetros definidos para los criterios de zonificación se realizan las operaciones necesarias para incorporarlos y calcularlos sobre la base de datos geográfica, este trabajo es en conjunto con los expertos de cada componente.

6.2.4. Cálculo de las áreas de zonificación

A partir de los datos calculados en los criterios de zonificación se clasifican las áreas de zonificación en Uso sostenible, Recuperación y Preservación y Amortiguamiento. Para las tres primeras, se hace una revisión exhaustiva del cumplimiento de los criterios para cada zona, aunque existirán algunas excepciones y cambios en la zonificación de acuerdo a las condiciones del área. Para las zonas de Amortiguamiento se realiza un mapa de distancias o buffer a lo largo de los borde de bosque de manglar presentes en el área, esta distancia es de 150 metros.

6.2.5. Elaboración de mapas temáticos

Con la base de datos geográfica implementada se procede a elaborar los mapas temáticos para impresión, esta tarea se desarrolla con el apoyo del módulo ArcMap de ArcGIS 9.0. Cada mapa temático contiene los elementos básicos de cartografía: título, sistemas de coordenadas, escala gráfica, escala numérica, convenciones, leyenda, etc.

7. ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR

El desarrollo de la zonificación con fines de manejo, parte de la zonificación ecológica, que tiene como base conceptual la definición de Unidades Ecológicas del Paisaje (UEP), consideradas estas como regiones homogéneas desde los aspectos físicos y bióticos, principalmente. Esta zonificación ecológica, ha sido empleada y divulgada en la práctica, a través de los estudios adelantados por distintas instituciones a escala nacional e internacional, encargadas de la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial y la base conceptual de la misma, tiene como referente la “Ecología del Paisaje”, que se sintetiza en dos lineamientos fundamentales: la visión holística o integral del paisaje y la concepción de sistema, que involucra un proceso interdisciplinario (IGAC, 2000).

De acuerdo con la “Ecología del Paisaje”, los elementos básicos que construyen el espacio geográfico son: geoforma y cobertura. Estos elementos se expresan a través de variables que sintetizan e indican los procesos de formación y la dinámica que ocurre en los paisajes. Las técnicas metodológicas desarrolladas en Colombia, que permiten la aplicación de la ecología del paisaje corresponden al análisis fisiográfico y a la clasificación de cobertura vegetal y uso de la tierra, que consideran análisis integral y de correlación (IGAC, 2000).

Teniendo en cuenta lo anterior, para el caso específico de la definición de “Unidades Ecológicas del Paisaje”, en el ecosistema de manglar del departamento del Atlántico, sólo se cuenta con una unidad de geoforma correspondiente a la unidad de pantanos de manglar y por esta razón la zonificación ecológica aunque considera dicha unidad, requiere en términos cartográficos prácticos, partir de la cobertura vegetal definida por la estructura y composición de los diferentes tipos de manglar presentes en el área analizada, y considerando además, los diferentes usos, la accesibilidad al recurso por parte del hombre y el grado de

intervención humana presente en el ecosistema. Una vez integrados estos elementos, se llega a la zonificación, donde se definen las áreas específicas de manejo, las cuales son presentadas a una escala 1:25.000 de acuerdo con lo establecido por el MAVDT en la resolución 0924 de 1997.

Para realizar la zonificación para el manejo del manglar, se consideraron las categorías de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible, de acuerdo con lo establecido en la resolución 0924 de 1997 y la resolución 0721 de 2002, dictadas por el entonces Ministerio del Medio Ambiente (MMA), hoy MAVDT.

Con el fin de identificar y delimitar estas categorías de manejo para las áreas de manglar del departamento del Atlántico, se consideraron los siguientes pasos: 1) Definición de criterios; 2) Aplicación de los criterios establecidos para las UEP; 3) Análisis integral de los criterios; y 4) Definición de las categorías de manejo.

7.1. Criterios de zonificación para el manejo del manglar

A partir del diagnóstico integral, que permite la definición del estado actual del área estudiada, se definen los criterios bajo los cuales se va a realizar la zonificación. Se entiende como “criterios”, a las condiciones que se deben cumplir en una Unidad Ecológica del Paisaje (UEP) para poder llevar a cabo su ordenación o asignación a una categoría de manejo determinada, considerando para esto, aspectos como los atributos y funciones de los ecosistemas presentes, el marco político, los aspectos socioeconómicos y los valores culturales del área (MMA, ACOFORE y OIMT, 2002). La calificación de dichos criterios se hace de forma cualitativa, cuantitativa o descriptiva de acuerdo a indicadores particulares para cada uno (López *et al.*, 2003).

La definición de criterios es el primer paso en la zonificación y consiste en: 1) Selección de criterios aplicables al área de estudio; 2) Determinación de los parámetros bajo los cuales se va a evaluar cada uno de los criterios seleccionados; 3) Establecimiento de la escala de valores para calificarlos parámetros de cada criterio; 4) Aplicación de los criterios a las UEP (López *et al.*, 2003).

Los criterios tomados en cuenta para la zonificación de los manglares del departamento del Atlántico se describen a continuación. Algunos de ellos sólo son aplicables a las áreas de manglar y otros aplican también a las otras coberturas que están en relación con las áreas de manglar como los salitrales, playones, playas, barras de arena, cuerpos de agua y vegetación aledaña a los manglares.

7.1.1. Grado de desarrollo de los manglares

Criterio determinado en función de los parámetros estructurales del bosque de manglar de área Basal expresada en $m^2/0,1$ ha, y densidad dada por el número de árboles por unidad de área (individuos/0,1 ha). La información sobre estos parámetros, fue obtenida de la tabla de atributos para las Unidades Ecológicas de Paisaje (UEP), donde se presentan manglares. A cada una de estos parámetros se le asignó un valor de acuerdo con las categorías de evaluación que tenían asignadas tal como se observa en la Tabla III-5 y la Tabla III-6, el cual permitió la posterior evaluación de los parámetros.

Tabla III-5. Valoración del parámetro de área basal para la definición del criterio de Grado de desarrollo de los manglares.

Escala	Rango de datos
Baja	< 1m ² / 0,1 ha
Media	1,1 a 2,0 m ² / 0,1 ha
Alta	> 2,1 m ² / 0,1 ha

Tabla III-6. Valoración del parámetro de densidad para la definición del criterio de Grado de desarrollo de los manglares.

Escala	Rango de datos
Baja	< 200 ind. / 0,1 ha
Media	201 a 450 ind. / 0,1 ha
Alta	> 451 ind. / 0,1 ha

Posteriormente, para obtener el valor del criterio, se realizó la sumatoria de los valores de cada parámetro por cada una de las UEP y teniendo la relación entre ese valor resultante y el máximo valor posible, se definió la escala porcentual de valores que se presenta en la Tabla III-7.

Tabla III-7. Escala porcentual de valores para el criterio de Grado de desarrollo de los manglares.

Escala	Definición
Bajo	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de área basal y densidad con relación al máximo valor posible es menor o igual al 50%.
Medio	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de área basal, densidad y regeneración con relación al máximo valor posible está entre el 50, 1 % y el 74,9 %.
Alta	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de área basal, densidad y regeneración con relación al máximo valor posible es mayor o igual a 75 %.

7.1.2. Capacidad de regeneración natural

Entendido como la capacidad de los bosques de manglar para reproducirse y mantenerse en el tiempo, involucrando los procesos de dispersión de semillas, establecimiento, predación, crecimiento y mortalidad. Este criterio fue evaluado para aquellas UEP donde se presente cobertura de bosques de manglar de acuerdo con la escala que se presenta en la Tabla III-8.

Tabla III-8. Escala de valores para el criterio de Capacidad de regeneración natural.

Escala	Rango de datos
Escasa	< 4 plántulas/ m ²
Media	4, 1 a 8 plántulas/ m ²
Alta	> 8 plántulas/ m ²

7.1.3. Grado de intervención

Este criterio se define de acuerdo al estado de conservación o alteración que se presentan las UEP evaluadas, teniendo en cuenta el grado de impacto causado por la tala, presencia de vertimientos, presencia de basuras y cambios en el uso del suelo. Cada uno de estos parámetros se valoró por Unidad Ecológica de Paisaje (UEP) de acuerdo como se presenta en la Tabla III-9.

Tabla III-9. Valoración de los parámetros de porcentaje de tala, presencia de basuras, presencia de vertimientos y cambios en el uso del suelo para la definición del criterio de Grado de intervención.

Escala	Rango de datos
Tala (%)	
Poco intervenido por tala	< de 25 % de los troncos talados por UEP
Alta intervención por tala	> de 25 % de los troncos talados por UEP
Presencia de basuras	
Poca intervención por basuras	Definido porque no se presentan basuras en la UEP evaluada
Alta intervención por basuras	Cuando no se reporto presencia de vertimientos en la UEP evaluada
Presencia de vertimientos	
Poca intervención por vertimientos	Cuando se observaron evidencias de vertimientos en la UEP evaluada
Alta intervención por vertimientos	Cuando no hay evidencias de cambios en el uso del suelo en la UEP evaluada
Cambios en el uso del suelo	
Alta intervención por cambios en el uso del suelo	Cuando se presentaron evidencias de cambios en el uso del suelo en la UEP evaluada
Poca intervención por cambios en el uso del suelo	Definido porque hay presencia de basuras en la UEP evaluada

Posteriormente, para obtener el valor del criterio, se realizó el análisis integral de los cuatro parámetros, mediante la sumatoria de los valores de cada parámetro por cada una de las UEP y teniendo la relación entre ese valor resultante y el máximo valor posible, se definió la escala porcentual de valores que se presenta en la Tabla III-10.

Tabla III-10. Escala porcentual de valores para el criterio de Grado de intervención.

Escala	Definición
Baja intervención	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de % de tala, presencia de basuras, presencia de vertimientos, cambios en el uso del suelo con relación al máximo valor posible es < al 40%.
Media intervención	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de % de tala, presencia de basuras, presencia de vertimientos, cambios en el uso del suelo con relación al máximo valor posible está entre el 40 % y el 70 %.
Alta intervención	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de % de tala, presencia de basuras, presencia de vertimientos, cambios en el uso del suelo con relación al máximo valor posible es > al 70%.

7.1.4. Funciones del ecosistema

Por medio de este criterio es evaluada la importancia de una zona de acuerdo a las funciones de los ecosistemas que presenta, entendidas estas como los servicios y el valor ambiental que pueden ofrecer (Moniz, 2000). De esta manera, es posible determinar las características funcionales de un ecosistema cuando éste se encuentra en su estado natural. Se tienen en cuenta la ubicación en el área y los siguientes tipos de funciones ambientales: refugio de especies (sitio de reproducción, crianza y/o alimentación), control de inundaciones, depurador de agua (biofiltro), protección de la línea de costa (fuerza del oleaje, erosión y vientos), paisajístico y regulación de gases.

Posteriormente, se obtuvo un valor general de importancia del ecosistema por UEP, de acuerdo con el número de funciones que presenta, según la escala de valores presentada en la Tabla III-11.

Tabla III-11. Escala porcentual de valores para el criterio de Funciones del ecosistema.

Escala	Definición
Baja	Cuando el área de manglar de la UEP evaluada cumple con sólo una de las funciones definidas
Media	Cuando el área de manglar de la UEP evaluada cumple entre 2 y 3 de las funciones definidas
Alta	Cuando el área de manglar de la UEP evaluada cumple más de 3 de las funciones definidas

7.1.5. Estado actual de la fauna asociada

La definición de este criterio permite identificar las Unidades Ecológicas de Paisaje (UEP) que presentan fauna con alta prioridad de conservación como respuesta al uso y aprovechamiento que las comunidades dan a las especies. Este criterio fue definido en términos de la presencia de especies vulnerables entendidas éstas como en las que se conoce de reducción poblacional, reducción del área de ocupación, pérdida de calidad de hábitat o número de sitios donde se registra la especie e intensidad del aprovechamiento del recurso; y con relación al número total de especies reportadas por UEP, tal como se presenta en la Tabla III-12.

Tabla III-12. Valoración de los parámetros de porcentaje de especies vulnerables y número de especies reportadas para la definición del criterio de Estado actual de la fauna asociada.

Escala	Rango
Porcentaje de especies vulnerables	
Bajo	Cuando la proporción de especies vulnerables presentes por UEP evaluada está entre el 0% y el 25 %
Medio	Cuando la proporción de especies vulnerables presentes por UEP evaluada está entre el 25 % y el 50 %
Alto	Cuando el estado de los parámetros estructurales y de regeneración de la vegetación costera por UEP evaluada es mayor al 50%
Riqueza de especies	
Escasa	1 a 10 individuos
Media	10 a 20 individuos
Abundante	> a 20 individuos

Posteriormente, para obtener el valor del criterio, se realizó el análisis integral de los dos parámetros, mediante la sumatoria de los valores de cada parámetro por cada una de las UEP y teniendo la relación entre ese valor resultante y el máximo valor posible, se definió la escala porcentual de valores que se presenta en la Tabla III-13.

Tabla III-13. Escala porcentual de valores para el criterio de Estado actual de la fauna asociada.

Escala	Definición
Baja	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de especies vulnerables y número de especies con relación al máximo valor posible es < al 40%.
Media	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de especies vulnerables y número de especies con relación al máximo valor posible está entre el 40 % y el 70 %.
Alta	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de especies vulnerables y número de especies con relación al máximo valor posible es > al 70%.

7.1.6. Riesgos naturales

Se evalúan de acuerdo con la presencia y grado de incidencia de una determinada amenaza natural en las UEP, teniendo en cuenta su ubicación en el área. Se tuvieron en cuenta las siguientes amenazas naturales: erosión, inundaciones, sequías, vientos y mareas, definidas en las UEP de considerando la escala de valores que se presenta en la Tabla III-14.

Tabla III-14. Escala porcentual de valores para el criterio de Riesgos naturales.

Escala	Definición
Riesgo Bajo	Cuando para la UEP no hay presencia de amenazas naturales ó se presenta una de baja incidencia.
Riesgo Medio	Cuando para la UEP se presenta una amenaza natural de alta incidencia o dos amenazas de baja incidencia.
Riesgo Alto	Cuando para la UEP hay presencia de más de dos amenazas naturales.

7.1.7. Alteración del equilibrio hídrico

Se evalúa considerando las evidencias de alteración del curso de los arroyos y/o cierre de la comunicación con el mar en las UEP, teniendo en cuenta su ubicación en el área y de acuerdo con la escala de valores que se presenta en la Tabla III-15.

Tabla III-15. Escala porcentual de valores para el criterio de Alteración del equilibrio hídrico.

Escala	Definición
Alteración Baja	Cuando para la UEP no hay evidencia de alteración del curso de arroyos y/o interrupción de comunicación con el mar
Alteración Alta	Cuando para la UEP hay evidencia de alteración del curso de arroyos y/o interrupción de comunicación con el mar y esto se ve reflejado en cambios en los valores de salinidad y niveles de agua y se evidencian cambios en el ecosistema relacionados con ésta alteración

7.1.8. Demanda de uso

Entendida como el requerimiento que los usuarios tienen sobre una determinada área de acuerdo con la accesibilidad por vías, la cercanía a los asentamientos y la presencia de infraestructura. Cada uno de estos parámetros se valoró por Unidad Ecológica de Paisaje (UEP) de acuerdo como se presenta en la Tabla III-16.

Tabla III-16. Valoración de los parámetros de accesibilidad por vías, presencia de asentamientos y presencia de actividades productivas para la definición del criterio de Demanda de uso.

Escala	Rango de datos
Accesibilidad por vías	
Poca accesibilidad	Cuando no existen vías de acceso cercanas a la UEP evaluada
Alta accesibilidad	Cuando se evidenciaron una o más vías de acceso a la UEP evaluada
Presencia de asentamientos	
Baja	Cuando no existen asentamientos cercanos a la UEP evaluada ó si existen son menores de 100 habitantes
Alta	Cuando existe uno o más asentamientos cercanos a la UEP evaluada con más de 100 habitantes
Presencia de actividades productivas que lo afecten	
Baja	Cuando no existen actividades productivas cercanas que afecten a la UEP evaluada
Alta	Cuando existen uno o más actividades productivas cercanos a la UEP evaluada con más de 100 habitantes

Posteriormente, para obtener el valor del criterio, se realizó el análisis integral de los parámetros, mediante la sumatoria de los valores de cada parámetro por cada una de las UEP y teniendo la relación entre ese valor resultante y el máximo valor posible, se definió la escala porcentual de valores que se presenta en la Tabla III-17.

Tabla III-17. Escala porcentual de valores para el criterio de demanda de uso.

Escala	Definición
Baja	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de accesibilidad por vías, presencia de asentamientos y presencia de actividades productivas, con relación al máximo valor posible es $\leq$ al 50%
Alta	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros de accesibilidad por vías, presencia de asentamientos y presencia de actividades productivas, con relación al máximo valor posible es $>$ al 50%

7.1.9. Presencia de conflictos de uso

Evalúa la presencia o ausencia de conflictos de uso, entendidos estos como la incompatibilidad presentada por el uso actual respecto a la aptitud de uso en las UEP. Se definen dos categorías de acuerdo como se presenta en la Tabla III-18.

Tabla III-18. Categorías para la definición del criterio de Presencia de conflictos de uso.

Escala	Definición
Sin conflictos de uso	Cuando en la UEP evaluada no se presentan conflictos de uso
Con conflictos de uso	Cuando en la UEP evaluada se presentan conflictos de uso

7.2. Definición de categorías de manejo

Se entiende por categorías de manejo el conjunto de áreas, cuya gestión y administración se realiza de acuerdo a un modelo que combina las características naturales del área, sus objetivos de manejo y su forma de administración (ARP, 2002). Funcionan como herramientas con las cuales se desarrolla el ordenamiento de usos por medio de la zonificación (Fernández, 2002).

Como se mencionó anteriormente, esta zonificación nace de la zonificación ecológica previamente realizada, donde se obtuvieron las UEP, las cuales aportan las bases para el análisis de la dimensión espacial y temporal en el estudio de las características estructurales y funcionales de los ecosistemas y contribuyen a presentar la dinámica de los procesos ecológicos (Sánchez, 2002).

La asignación de las categorías de manejo a las áreas de manglar del departamento del Atlántico, se hizo analizando cada una de las Unidad Ecológicas del Paisaje (UEP), basándose en el cumplimiento de los criterios particulares que definen cada categoría.

Las categorías de manejo consideradas para este trabajo responden a las propuestas en la resolución 0924 de 1997 y la resolución 0721 de 2002, dictadas por el entonces Ministerio del Medio Ambiente (MMA), hoy MAVDT. En la primera resolución citada se establecen los *“Términos de referencia para estudios sobre el estado actual y propuestas de zonificación de las áreas de manglar en Colombia”*, y en la segunda, se emite pronunciamiento sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentadas por las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, entre estas la presentada por la CRA. Así mismo, las categorías de manejo propuestas en el presente estudio, corresponden a las definidas por el proyecto *“Conservación y manejo para el uso múltiple y desarrollo de los manglares en Colombia”* y el proyecto *“Manejo sostenible y restauración de los manglares por comunidades locales del Caribe colombiano”* (Sánchez-Páez et al., 2004a; Sánchez-Páez et al., 2004b).

Con base en lo anterior se consideraron las categorías de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible, las cuales se definen en el capítulo IV que trata sobre los resultados obtenidos, y se señalan de forma general los criterios que deben cumplir las UEP para asignarse a una categoría determinada.

Si bien estas categorías están definidas específicamente para áreas de manglar, cabe señalar que teniendo en cuenta que en el Atlántico los manglares están relacionados con otras áreas como los cuerpos de agua, los salitrales, y playones, éstas se han tenido en cuenta para la zonificación producto del presente estudio, ya sea dentro de las categorías de manejo donde se definieron los manglares o como franjas de amortiguamiento en las cuales se requieren de una mínimas acciones de manejo orientadas a favorecer la conservación de los manglares circundantes a estas. Este proceso fue posible debido a que no todos los criterios considerados para la zonificación son aplicables exclusivamente a las áreas de manglar y pueden aplicarse de forma integral a la zona costera.

IV. RESULTADOS

Los resultados del presente estudio, se han desarrollado a través de la revisión y análisis de la información secundaria y las verificaciones de campo, con relación a las áreas de manglar del departamento del Atlántico, y en este sentido conducen a dar una evaluación del estado de las mismas, a partir de la base de los elementos bióticos y socioeconómicos que la conforman. Este análisis es presentado en los subcapítulos siguientes sobre componente biótico de manglares y fauna asociada y el componente socioeconómico, siendo complementaria a ésta información la cartografía temática relacionada de geomorfología, cobertura, uso y fauna asociada.

Si bien el trabajo se encuentra orientado hacia las áreas de manglar, y en éste contexto la base geomorfológica se sustenta en los pantanos donde se relaciona la cobertura de bosques de manglar y asociada a ésta la fauna y los usos, se debe reconocer que para llevar a cabo un análisis integral de éstas áreas, han de considerarse otras coberturas relacionadas las cuales a su vez tienen relación con otras geoformas y usos. Basados en lo anterior, de forma general las geoformas consideradas además de los pantanos de manglar son ciénagas, playas, playones, salitrales, colinas y montañas. Las coberturas consideradas se definen a continuación:

- Vegetación acuática: Plantas flotantes o arraigadas de aguas tranquilas, como taruya (*Eichhornia sp.*), enea (*Typha domingensis*) y lechuga de agua (*Pistia stratiotes*).
- Bosque de manglar: Especies de árboles y arbustos halofíticos, adaptados a vivir en terrenos anegados. Las áreas de manglar del departamento del Atlántico se presentan las siguientes especies: mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle amarillo o bobo, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*).
- Vegetación arbórea: Plantas leñosas de más de 3 m de altura, con árboles espinosos y la presencia de algunas especies típicas del bosque seco tropical. Por ejemplo buche (*Pithecolobium lanceolatum*), trupillo (*Prosopis juliflora*), guayacán (*Bulnesia arborea*) y totumo (*Crescentia cujete*).
- Vegetación arbustiva: Plantas leñosas de menos de 3 m de altura. En el área se observan plantas xerófilas en asociación, por ejemplo, con arbustos de trupillo (*Prosopis juliflora*), aroma (*Acacia tortuosa*), algodón de seda (*Calotropis procera*) y uvito (*Cordia dentata*).
- Vegetación de playa: Es la cobertura con vegetación de tipo xerofítico y subxerofítico, que incluye elementos como el algodón de seda (*Calotropis procera*) y batata de playa (*Ipomoea sp.*); algunas especies que se desarrollan sobre las playas y dunas como arbustos de formas retorcidas como el uvito de playa (*Coccoloba uvifera*).

- Pastizal: Formaciones vegetales con predominio de las gramíneas. En el área se destacan guinea (*Panicum maximum*), grama (*Cynodon dactylon*).
- Cultivo: Corresponde a las coberturas vegetales donde se desarrollan actividades productivas agrícolas. En el área se presentan cultivos como el maíz, arroz, coco y otros frutales.
- Suelo sin vegetación: Corresponde a los sitios donde no se relaciona ninguna cobertura vegetal.
- Cuerpo de agua: Corresponden a la cobertura de ciénagas, lagunas costeras y arroyos presentes en el área de estudio. Son estas las ciénagas de Mallorquín, Manatíes, El Rincón, Balboa, Totumo y La Represa y los arroyos Grande, Cascabel, Astilleros, Bocatocino, Piedras y Juan de Acosta.
- Área urbana: Son las coberturas de centros poblados correspondientes a las cabeceras de los municipios encontrados en el área de estudio. Son estos Barranquilla y Puerto Colombia.
- Área suburbana: Son las coberturas de centros poblados de menor tamaño que no hacen parte de las cabeceras municipales.

De esta manera, los tres primeros subcapítulos se centran en la caracterización y diagnóstico biótico y socioeconómico de las áreas de manglar del departamento del Atlántico, y con base en la información derivada de estos, se generan los siguientes subcapítulos de síntesis diagnóstica, zonificación y lineamientos de manejo, que tienen como resultado cartográfico un mapa donde quedan definidas las áreas de manejo para los manglares.

Los productos cartográficos que se presentan adjunto a éste informe (Anexo 5), son el resultado del procesamiento digital de sensores remotos de la zona costera del Atlántico, lo cual complementa el trabajo de campo y de revisión de información secundaria realizado. Los resultados de éste procesamiento, se presentan en el subcapítulo 4 de resultados correspondiente a base de datos geográfica y cartografía temática.

1. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE BIÓTICO – MANGLARES

1.1. Generalidades y antecedentes

En Colombia los manglares ocupan un área aproximada de 371.081 ha, distribuidas entre la costa Caribe (88.248 ha) y Pacífica (282.835 ha), según los datos reportados por MMA (2002a), y los ajustes realizados por algunas Corporaciones Autónomas Regionales (Sánchez-Páez, *et al.*, 2004a). Del área cubierta por manglar en la costa Caribe, se ha estimado que 1.148 ha se encuentran en el departamento del Atlántico (MMA, 2002a); sin embargo, el presente estudio encontró un valor menor (613,3 ha), resultado que se explica más adelante en el subcapítulo 4, que describe el desarrollo de la base de datos geográfica y la cartografía temática del presente trabajo. Las áreas de manglar del departamento se encuentran bajo la administración de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA).

Algunos estudios realizados en el departamento describen como bosques de tipo arbustivo a los manglares que crecen en las ciénagas de Balboa y Manatíes, mientras que en los límites con Bolívar se encuentran zonas con manglar en proceso de sucesión hacia vegetación continental, en la Ciénaga del Totumo (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997 y Ecoforest Ltda., 1996). En sus estudios los autores reportan la presencia de 4 especies en el departamento: *A. germinans*, *L. racemosa*, *R. mangle* y *C. erectus*.

El “Proyecto Manglares de Colombia (Conservación y manejo para el uso múltiple y el desarrollo de los manglares en Colombia, 1995-2000)” estableció parcelas permanentes de crecimiento en dos áreas del departamento del Atlántico (septiembre de 1997), al igual que lo realizó en otros bosques a lo largo de la costa Caribe, con el objetivo de monitorear la dinámica de los manglares del Caribe colombiano. Una de las parcelas se ubicó en sector de La playa, ciénaga de Mallorquín y la otra en la ciénaga de Balboa, siendo monitoreadas en octubre de 1998 y 1999. En ambos sitios, los resultados mostraron como especie dominantes a *A. germinans*, que en el sector de la Playa presentó una densidad alta en comparación con la estación de Balboa y otros manglares en el Caribe (11.739 ind./ha⁻¹). Por el contrario, los valores de área basal ($AB = 6\text{ m}^2/\text{ha}^{-1}$) y volumen de madera ($12\text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$), de la especie fueron bajos. En el bosque de Balboa, la densidad de *A. germinans* fue menor ($2.089\text{ ind.}\cdot\text{ha}^{-1}$), con mayores valores de área basal ($AB = 13\text{ m}^2/\text{ha}^{-1}$) y volumen de madera ($59\text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$), lo cual evidencia el mejor desarrollo del manglar y el menor grado de intervención en el manglar que rodea esta última ciénaga (Sánchez-Páez, *et al.*, 2004a).

En el “Estudio para la evaluación del estado ambiental actual de la ciénaga de Balboa localizada en el municipio de Puerto Colombia”, se reporta que el área de manglar de la zona es de 1 Km² compuesto no solo por *A. germinans*, sino por *L. racemosa* y *C. erectus*, con alturas entre 1,2 y 8,5 m. Aunque árboles de mayores alturas no se encontraron en las parcelas delimitadas por el estudio, los autores describen mangles entre 10 y 20 m hacia la parte interna del bosque en la zona mas alejada del borde de la costa (FEDEC, 2003).

En el área de la ciénaga de Mallorquín debido a la alta e indiscriminada deforestación, inadecuada disposición de basuras provenientes de Barranquilla (situación ya corregida en parte, por la presencia del basurero municipal) y de aguas residuales, aporte de sedimentos provenientes del río Magdalena y en menor proporción de la cuenca del arroyo Grande, el ecosistema se encuentra en un alto grado de deterioro ambiental. Como resultado en la zona, donde se concentra la mayor extensión de manglares en el departamento, se han generado condiciones extremas, como son largos periodos de sequía, alta evaporación, escaso intercambio de agua dulce y marina, y altas concentraciones de salinidad, hasta el punto que *R. mangle*, ha desaparecido casi en su totalidad, siendo reemplazado por el mangle salado *A. germinans* y *L. racemosa* en la mayoría del área de la Ciénaga. En muchos sectores ya se evidencia la presencia de especies colonizadoras como el trupillo, el aromo y algunas bromeleáceas, propias de ambientes desérticos (Hidroestudios S.A.-ConCEP Ltda., 2003).

Para la zona de la ciénaga del Totumo, el “Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas El Totumo, El Guajaro y El Jobo en la ecorregión estratégica del canal del Dique”, describe el manglar como un borde compuesto por *R. mangle*, *L. racemosa*, *A. germinans* y *C. erectus*, con predominio de las dos últimas. En general se observó un dosel bajo, no mayor de 8 m, con árboles con fustes hasta de 20 cm de DAP y con un gran número de individuos de la categoría brinzal, que le confiere al área un avanzado proceso de regeneración, aún cuando no se establece a que especie puede ser atribuido este proceso (MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000).

Dentro de los principales factores que han llevado a la pérdida de áreas de manglar en la zona de estudio se menciona la constante disminución del nivel de las aguas como consecuencia de la deforestación de la cuenca que drena a la Ciénaga, esto a pesar de que se encuentra amparada dentro de la categoría de “Zona forestal protectora de agua”. Otros factores que se consideran son la tala, la quema del bosque y la interrupción de los flujos hídricos con el mar (MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000; Alcaldía Municipal de Piojó, 2003).

El Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tubará, reporta la existencia de agregaciones arbustivas de mangle compuestas por *A. germinans*, *R. mangle*, *L. racemosa*, y *C. erectus*, la cuales requieren de un tratamiento especial de protección y preservación a la hora de planificar el desarrollo turístico de la zona, considerando además que estas formaciones interactúan con otros ecosistemas costeros como las playas (Alcaldía Municipal de Tubará, 2003).

Los manglares son ecosistemas muy sensibles que dependen en gran medida de los cambios en la geomorfología y equilibrio hídrico, además de otros factores limitantes. Dependiendo de la intensidad de los factores que influyan sobre ellos pueden responder en escalas de tiempo corto. Con el fin de evaluar la dinámica de los bosques entre los años 1970, 1980 y 1996, el IGAC (1998) realizó un “Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico” utilizando un Sistema de Información Geográfico para analizar los datos de la cobertura y uso de la tierra. Para estimar los cambios ocurridos específicamente con los bosques de manglar, éstos fueron agrupados en los siguientes tipos de coberturas: manglar alto (entre 10 y 16 m), manglar medio (entre 6 y 10 m), manglar bajo (entre 2 y 3 m), playa con mangle (complejo de playas de arena con mangle de alturas medias), pradera con mangle (praderas naturales con manglar medio y bajo) y manglar con cultivo.

Los resultados mostraron que durante los años de estudio la franja costera del departamento sufrió una serie de transformaciones que produjeron un decrecimiento significativo en algunos tipos de cobertura y usos de la tierra tales como bosques en general, ciénagas, bancos de arena y manglar especialmente de altura media. Los tipos de cobertura de bosques de manglar que presentaron incrementos fueron mangle de altura baja, playas con mangle y mangle con cultivo. Una observación importante durante el estudio fue que se presentó una tendencia de disminución de los bosques puros de manglar y un aumento en la cobertura de las asociaciones (playa con mangle, pradera con mangle y manglar con cultivo), dando como resultado final una ganancia total de 0,34 km².

Con el fin de fortalecer las normas de protección, recuperación y generación de alternativas adecuadas para el uso sostenible de los ecosistemas de manglar, se han realizado estudios para proponer zonas de manejo teniendo en cuenta no solo las características ecológicas del bosque sino también su contexto social. En el departamento del Atlántico, debido a la poca cobertura de los bosques, Sánchez-Páez y Álvarez-León (1997), a la cabeza del grupo que realizó el “*Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del Caribe de Colombia*”, definen una sola categoría de manejo denominada “Zona de recuperación del Atlántico”, con el objetivo general de descontaminar, recuperar y preservar las lagunas de manglares del área. Dentro de las acciones planteadas para lograr la recuperación planean reforestar con mangles las márgenes de las ciénagas de Mallorquín y Balboa, prohibir el vertimiento de aguas servidas, basuras y desechos en las lagunas y áreas de manglar, crear programas de asistencia técnica en pesca artesanal como alternativa económica, y monitorear el proceso de sucesión de la ciénaga del Totumo, con el fin de pactar medidas de recuperación de la cobertura de manglar.

El estudio del IGAC (1998) propuso la zonificación de éstos bosques en dos “Tipos de Utilización de los Manglares (TUM)”:

TUM-Protección, donde se incluyen los alrededores de las ciénagas del Totumo, Mallorquín y Manatíes, y el sector de la Playa de Pradomar, entre Puerto Colombia y Punta Morro Hermoso. Ésta unidad de zonificación tiene como objetivo garantizar el mantenimiento de la productividad óptima de los manglares, incluyendo la actividad pesquera, el control de la erosión, escenarios paisajísticos, el hábitat de la flora y fauna asociados y las comunidades asentadas en el área de influencia.

La segunda unidad, TUM-Recuperación, incluye los sectores de Mapurito (al lado derecho de las salinas de Galerazamba), Santa Verónica, Puerto Caimán y Puerto Colombia; que busca hacer reversibles los procesos destructivos de los manglares, con el propósito de rescatar espacios para la actividad forestal o para el desarrollo futuro de otras actividades relacionadas (ecoturismo, pesca, etc.).

A pesar que los resultados numéricos en las matrices usadas para la zonificación arrojaron las dos unidades, los autores discuten sobre la pertinencia de éstas, debido a que los rangos las áreas de manglar respecto a su pertenencia en uno u otro tipo de utilización de manglares, fueron muy estrechos y en muchos casos una misma área pudo quedar catalogada en los dos TUM definidos. Como comentario final indican que en general los manglares del departamento son muy frágiles y están en proceso de extinción; por lo que se deben “proteger” para recuperarlos y destinarlos a otros usos en el futuro o se “recuperan”, para posteriormente protegerlos buscando que cumplan a cabalidad sus funciones múltiples dentro de la perspectiva de un desarrollo sostenible de la región.

A pesar de que la mayor parte de las áreas que poseen bosques de manglar están incluidas dentro de categorías que prohíben su explotación y su uso (Alcaldía Municipal de Piojó, 2003; Alcaldía Municipal de Tubará, 2003), algunos autores de estudios realizados en el área coinciden en resaltar el alto grado de deterioro e intervención en la cual se encuentran los manglares del departamento (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997; Sánchez-Páez, *et al.*, 2004a; IGAC, 1998). Sánchez-Páez, *et al.* (2004a), resumen como las principales causas la sobreexplotación de recursos forestales e hidrobiológicos, contaminación y eutroficación por desechos químicos e industriales, sedimentación, alteración de flujos hídricos, rellenos de terrenos y urbanización. Las áreas mas afectadas por éstas son las ciénagas de Mallorquín, Balboa y Totumo. Estas zonas coinciden con los rodales más extensos con los que cuenta el departamento. El estudio realizado por el IGAC (1998), resalta la expansión urbana y la construcción de condominios rurales como los principales factores de degradación, ya que estos bosques se desarrollan en lugares con un alto valor turístico.

Tomando como base los antecedentes anteriormente descritos, el objetivo del presente subcapítulo (Caracterización y diagnóstico biótico de los manglares), es dar a conocer la estructura actual de los bosques y rodales, que junto con otras anotaciones ecológicas del ecosistema y con información del componente socioeconómico, permitan realizar la zonificación y la definición de los lineamientos de manejo de los ecosistemas de manglar del departamento del Atlántico.

1.2. Caracterización estructural y funcional de los manglares del departamento del Atlántico

Durante la fase de campo se recolectó información relacionada con la estructura del bosque como densidad, abundancia y frecuencia por especie y por unidad de área, y diámetro y altura de los árboles. Se realizaron anotaciones sobre la fenología reproductiva, la regeneración natural y se midieron algunos factores fisicoquímicos como salinidad del agua superficial e intersticial y el nivel freático. Los parches de regeneración artificial que se encontraron son reportados y se analiza la posibilidad de siembras con plántulas de manglar en diferentes zonas.

Los manglares del Atlántico crecen formando pequeños rodales a lo largo de toda la costa del departamento, que por las condiciones áridas de los suelos y el déficit hídrico durante casi 7 meses al año (IGAC, 1998; MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000) se desarrollan formando bosques de tipo arbustivo dominados por *A. germinans*. *C. erectus* fue la segunda especie más abundante en el área, presentándose especialmente en los bordes de lagunas internas de aguas dulces (salinidad menor que 1) como las ciénagas El Rincón, La Represa y Totumo. *L. racemosa* se observó formando bosques mixtos con *C. erectus* o con *A. germinans*. La especie menos frecuente fue *R. mangle*, que se encontró solamente en la parte sur y nororiental de la ciénaga de Mallorquín, en la ciénaga de Manatíes y en la ciénaga de Balboa, donde se evidenció una clara zonación de las especies formando un bosque invertido, en el cual esta especie se ubicó en la parte mas alejada del cuerpo de agua de la ciénaga, lindando con individuos del bosque seco. En la Tabla IV-1, se presentan los valores de importancia de las especies de manglar reportadas para el departamento del Atlántico en el presente estudio.

Generalmente en los manglares ribereños, como los que se encuentran alrededor de la ciénaga de Mallorquín, se espera tener una zonación bien definida, con *R. mangle* en las orillas de los cuerpos de agua, ubicación para la cual esta especie ha desarrollado una serie de adaptaciones (Tomlinson, 1986; Prahl., et al., 1990). Hace 50 años, la ciénaga formaba parte del delta externo del río Magdalena, del cual fue separada por la construcción del tajarar.

En la actualidad, especialmente si se compara con los bosques de la ciénaga El Torno (localizada en el área de la orilla oriental, del costado opuesto a Mallorquín en la desembocadura del río Magdalena, una zona poco intervenida), donde *R. mangle* es la especie dominante y se localiza formando un borde continuo, llama la atención el hecho de que en los bordes de la ciénaga de Mallorquín, *R. mangle* está ausente; debido a su localización y características ambientales es muy probable que los bosques de Mallorquín y el área de El Torno tuvieran un aspecto similar.

Una posible explicación a la pérdida del cinturón de manglar formado por *R. mangle*, en la ciénaga de Mallorquín y que puede aplicarse también a algunas áreas en Manatíes, es el retroceso de la línea de costa por acción de los fuertes vientos y oleaje que presionan la especie del borde del manglar, la cual se va perdiendo paulatinamente no solo por volcamiento, si no también por la imposibilidad de implantación de sus propágulos.

Tabla IV-1. Valor de importancia de las especies del bosque de manglar del departamento del Atlántico. (IVI: Índice de Valor de Importancia).

Especie	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>A. germinans</i>	75,63	69,24	54,09	198,98
<i>C. erectus</i>	14,37	14,84	16,39	45,61
<i>L. racemosa</i>	5,83	10,05	21,31	37,19
<i>R. mangle</i>	4,15	5,85	8,19	18,20
TOTAL	100	100	100	300

Las mayores extensiones con manglares se encontraron rodeando las ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa. Los rodales con mayor desarrollo se observaron en la ciénaga de Mallorquín, hacia el sur y en el costado occidental (E20 y E22), donde se encontraron árboles hasta de 16 m de altura y 35 cm de DAP, además en estas estaciones se estimó la regeneración natural más alta. Los manglares localizados a lo largo de la costa, en los playones y sobre dunas no alcanzaron un mayor desarrollo debido a las condiciones de aridez de los suelos y a que los subsidios de agua dulce son solamente estacionales, así han formado rodales muy ralos con árboles achaparrados como en Punta Velero (E11), Astilleros (E5), y los que se localizan cercanos a la ciénaga El Rincón (E16). En el manglar del cerro Punta de Piedra (E7), se localiza detrás de las dunas protegiéndose de los fuertes vientos que se observan en la zona costera del departamento. En el área del Totumo, no es posible decir que existe un bosque de manglar, ya que éste poco a poco ha sido desplazado a un borde sobre el cuerpo de agua de la ciénaga. Los bajos valores de salinidad han permitido el avance de las macrófitas de agua dulce y de los pastos utilizados en la ganadería extensiva.

El mayor desarrollo se observó en *A. germinans* y *L. racemosa*, de las cuales se encontraron árboles hasta de 16 m de altura y troncos hasta de 37 y 35 cm de DAP respectivamente (Tabla IV-2). Aunque *C. erectus*

fue más abundante que *L. racemosa*, sus árboles presentaron alturas y DAPs promedio mas bajos. *R.mangle* presentó el DAP promedio mayor de las 4 especies, pero su poca presencia en los bosques del departamento hacen que su aporte al área basal total del manglar sea la mas baja.

Tabla IV-2. Características estructurales del bosque de manglar del Departamento del Atlántico. N =Número de árboles medidos, DAP =diámetro a la altura del pecho.

Especie	N	Densidad (ind. / 0,1 ha)	DAP Promedio (cm)	DAP Máximo (cm)	Altura Promedio (m)	Altura Máxima (m)	Área Basal (m ² / 0,1 ha)
<i>A. germinans</i>	947	242,8	6,57	37,0	5,13	16	1,18
<i>C. erectus</i>	180	46,2	6,75	30,5	4,50	10	0,25
<i>L. racemosa</i>	73	18,7	8,60	35,4	7,11	15	0,17
<i>R. mangle</i>	52	13,3	8,74	22,4	7,61	10	0,10
TOTAL	1252	321,0	6,81	37,0	5,23	16	1,70

En general el manglar se encontró bastante intervenido y la tala selectiva fue evidente sobre todo en los bosques cercanos a los asentamientos humanos como en Mallorquín, Santa Verónica y Bocatocino. La construcción de restaurantes, centros vacacionales y casonas han propiciado la pérdida de vastas áreas del bosque sobre todo alrededor de la ciénaga de Manatíes, Salgar y Astilleros. La percepción y la conciencia de protección hacia el manglar cambian a lo largo de la costa, percibiéndose un mayor apropiamiento del ecosistema en los pobladores de Mallorquín. En el área de la ciénaga del Totumo el manglar es visto sin ninguna utilidad más allá de proporcionar sombra durante las faenas de pesca y actividades agrícolas.

Con relación a los municipios con incluidos dentro del área de estudio se pudo establecer la siguiente proporción del ecosistema de manglar en cada uno de ellos: Juan de Acosta 32 ha, Tubará 58 ha, Puerto Colombia 162 ha, Pijó 166 ha, Luruaco 95 ha y el Distrito de Barranquilla 99 ha.

1.2.1. Descripción de las estaciones

Estación 1 (Ciénaga del Totumo – costado sur occidental)

En el área de la Ciénaga, el manglar se ha reducido a un borde de aproximadamente 5 a 10 m de ancho, compuesto por *C. erectus* y en menor abundancia por *L. racemosa* (Tabla IV-3). En el costado occidental de la ciénaga el borde de manglar es continuo, aunque presenta algunas zonas sin cobertura, pero en general no son extensas en comparación a lo que se observa en el costado oriental, donde el mangle ha sido desplazado por pastizales y macrófitas. Incluso es posible observar el ganado pastando dentro del cuerpo de agua de la ciénaga. En la estación se realizó un transecto de 50 m donde el borde de manglar llega hasta los 8 m, con árboles de *C. erectus* y *L. racemosa* maduros, de crecimiento arbustivo y con DAP de 10 cm en promedio. Crecen retorcidos disponiendo sus ramas hacia el cuerpo de agua de la ciénaga. No se observó regeneración natural ni floración en los árboles adultos. Después de los 10 m sobre el transecto se encontró una "límpia" para siembra de cultivos estacionales como yuca, melón y maíz, lo cual es favorecido por los bajos valores de salinidad en el agua intersticial de los sedimentos (promedio de 0,2). Los pescadores realizan esta actividad durante la época seca, cuando el nivel del agua baja y pueden usar los terrenos que en época de lluvia permanecen anegados.

Estación 2 (Ciénaga del Totumo-Isla Los Cocos)

La isla Los Cocos tiene un borde de manglar discontinuo de aproximadamente 5 a 8 m de ancho, compuesto por *C. erectus* y *L. racemosa* (Tabla IV-3). Los árboles son maduros, de crecimiento arbustivo, con ramas que crecen hacia el cuerpo de agua. No se observa regeneración natural del manglar ni floración. Después de los 8 m, sobre el transecto se observó “enea” (*Typha domingensis*) y en el interior de la isla se encuentran cultivos de coco, melón, mango, ciruelo, caimito y melón. La salinidad intersticial promedio en los suelos de manglar fue de 0,5.

Estación 3 (La Represa costado suroccidental)

Sobre la orilla de la ciénaga solo existe una línea de *C. erectus* que crecen disponiendo sus ramas sobre el cuerpo de agua de la ciénaga. Los árboles son maduros de aproximadamente 7,5 m de altura y entre 20 y 30,5 cm de DAP (Tabla IV-3). En la zona no se observó regeneración natural ni floración de los mangles. La salinidad en el cuerpo de agua de la Represa fue 0,2.

Estación 4 (Astilleros – costado derecho de la carretera)

Esta estación se ubicó detrás del salitral que se encuentra en la zona de Astilleros. El rodal de manglar tiene aproximadamente 40 m de ancho y bordea la carretera que atraviesa el salitral. Es un bosque monoespecífico de *C. erectus* de crecimiento arbustivo, con altura promedio de 3,8 m (Tabla IV-3). Se observaron “límpias” y claros dejados por tala antigua. El rodal se encuentra loteado y no se observa regeneración natural. El suelo tiene un aspecto árido y un gran número de árboles se encuentran defoliados.

Estación 5 (Astilleros – sector playa)

Entre el mar y el salitral se observa un parche de manglar que se desarrolla bordeando el arroyo Astilleros. Es un rodal bajo, con alturas promedio de 3,5 m compuesto por *A. germinans* y *C. erectus*, donde la primera especie es dominante (Tabla IV-3). En los primeros 35 m, los árboles se mezclan con *Batis maritima* y *Sesuvium portulacastrum*, siendo *C. erectus* el mangle mas abundante. Después de los 50 m, cruzando el arroyo astilleros sólo se observan individuos de *A. germinans* y partir de los 80 m empieza un salitral (Figura IV-1). La salinidad del arroyo fue de 38,9 y la salinidad intersticial promedio en los sedimentos de 15,8, permitiendo una alta regeneración natural en sus alrededores. Se observó floración de *A. germinans* y abundantes frutos de *C. erectus*. En el área se encontró loteo, incluso sobre los cuerpos de agua y “límpias” para construcción de cabañas frente al mar. El sitio es altamente recomendable para reforestar con *A. germinans*, siempre y cuando se reestablezca el subsidio de agua dulce permanente durante el año.

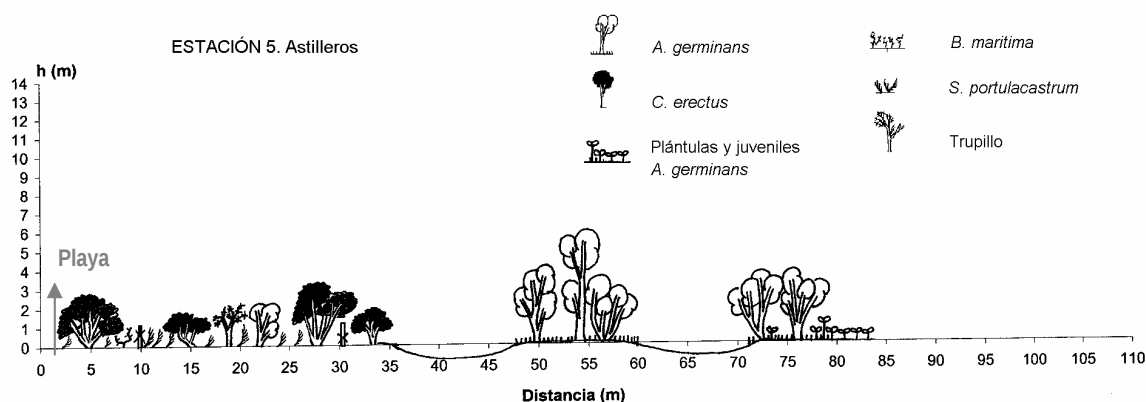


Figura IV-1. Perfil de vegetación en la estación 5.

Estación 6 (Bocatocino – sector playa)

El manglar está sometido a la acción de fuertes vientos desde la costa lo cual ha generado que los árboles se desarrollen formando un gradiente de altura que va aumentando hacia tierra adentro. El rodal posee un borde de aproximadamente 35 m de ancho, el parche es poco denso, presenta numerosos claros, los cuales son colonizados por *B. maritima*. Al inicio del transecto se encontró una franja de *C. erectus* con alturas menores a 2,5 m que forman una maraña difícil de penetrar (Figura IV-2), después de la cual se observa *A. germinans* mezclado con *L. racemosa* y lindando con el bosque seco, se encontraron escasos árboles de *C. erectus*. En el área no fue posible tomar la muestra de salinidad del agua intersticial debido a que el nivel freático no se encontró hasta una profundidad de 1 m. No se observó regeneración natural y la presencia de tocones y claros dan evidencia de tala antigua a la cual se le agregan las limpiezas y el loteo que incluye las áreas de bosque entre las parcelas delimitadas en la zona.

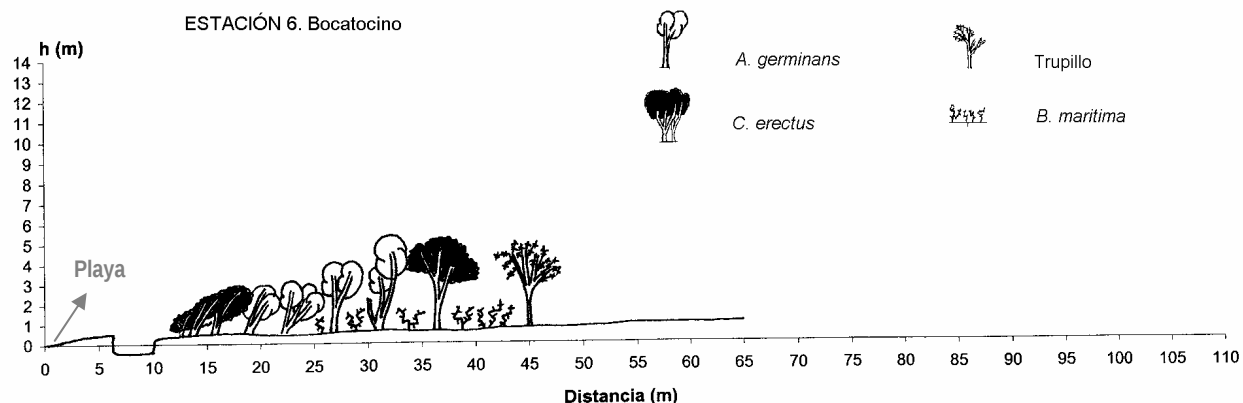


Figura IV-2. Perfil de vegetación en la estación 6.

Estación 7 (Cerro Punta de Piedra)

El rodal de manglar se ha desarrollado detrás de las dunas formadas frente a la línea de costa, las cuales tienen entre 4 y 6 m de altura (Figura IV-3). Se encontraron árboles de *A. germinans* y *L. racemosa*, donde

la primera especie fue dominante (Tabla IV-3). La regeneración natural del rodal es escasa, observándose solo algunas plántulas de *A. germinans* y no se evidenció floración en los árboles o semillas. El rodal es bordeado por un pequeño cuerpo de agua cuya salinidad fue de 97. Detrás del bosque se observó un salitral en donde los suelos se encontraron resquebrajados y el nivel intersticial a mayor profundidad de 1 m. Debido a éstas condiciones de déficit hídrico y a las altas salinidades en los suelos, no se recomienda el sitio para llevar a cabo planes de reforestación con manglar.

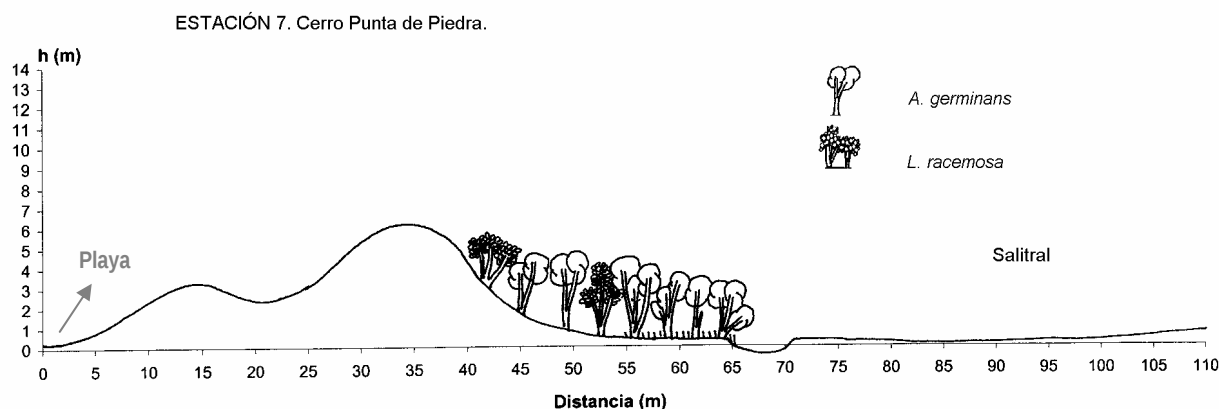


Figura IV-3. Perfil de vegetación en la estación 7.

Estación 8 (Santa Verónica- costado oriental desembocadura Arroyo Juan de Acosta)

El manglar se encontró sobre los costados del arroyo Juan de Acosta, cerca de su desembocadura, formando un parche de aproximadamente 50 m de ancho compuesto por *R. mangle* y *C. erectus*. A la orilla del arroyo, árboles jóvenes de *R. mangle* forman un borde de aproximadamente 15 m, después del cual se encuentra una franja desprovista de vegetación de aproximadamente 10 m; allí se vieron fogones de piedra usados en las faenas de los pescadores y mucha basura. Luego de esta franja, hacia tierra firme *C. erectus* se observó mezclado con algunos trupillos y *B. marítima*. No se evidenció regeneración natural ni floración en los manglares. Presiones como el loteo y la tala antigua han diezmando el área del manglar. A un costado del rodal se observan 3 árboles de *R. mangle* de buen porte, de aproximadamente 10 m de altura, con raíces fulcreas hasta de 5 m, que dan una muestra de lo que fue el bosque original (Figura IV-4).



Figura IV-4. Árboles de *R. mangle* en el rodal de Santa Verónica.

Estación 9 (Ensenada de Rincón Hondo)

En el área no se observa un bosque de manglar, únicamente se ven algunos árboles de *C. erectus* y *A. germinans* dispersos y mezclados con trupillo. Se evidenció un avance del mar sobre el playón dado que algunos troncos de manglar tumbados y otros todavía en pie, actualmente se encuentran entre el mar, y una casa se encuentra en alto riesgo (Figura IV-5). No se observó regeneración natural del manglar ni floración en los árboles adultos. El suelo del área se encontró seco y resquebrajado mostrando un alto déficit hídrico.



Figura IV-5. Avance del mar sobre la línea de costa en la ensenada Rincón Hondo.

Estación 10 (Punta Velero – franja posterior al salitral)

Debido a que se encontró un rodal con características estructurales diferentes a las del resto de manglar de la zona de Punta Velero, se hizo necesario trazar una parcela en el costado oriental. Se observó un parche de aproximadamente 100 m de ancho, que linda por un lado con un salitral y por el otro con el bosque seco, conformado por *A. germinans* y *C. erectus*. A diferencia del resto de los mangles del área de punta Velero, los árboles de la primera especie, que fue la dominante, alcanzaron hasta 14 m altura y DAPs hasta de 26 cm (Tabla IV-3). Dentro del parche no se observó regeneración natural y los árboles de

A. germinans contaron con una abundante floración. El rodal no se apreció intervenido por tala u otro factor.

Estación 11 (Punta Velero – sector playa)

En la zona se encontró un bosque de manglar ralo, con arbustos muy dispersos de *A. germinans* y *C. erectus* mezclados con árboles de trupillo y pastos; en el área también se apreciaron algunos juveniles de *L. racemosa*. *A. germinans* fue la especie dominante en el área lo cual es indicado por su mayor IVI (Tabla IV-3). A partir de los 65 m del transecto los mangles se presentaron más juntos. El suelo del área muestra una apariencia seca y resquebrajada y *B. marítima* se encuentra dispersa en todo la zona. A partir de los 95 m se empieza a formar un salitral bordeado por *B. marítima* y algunos trupillos (Figura IV-6). No se observaron neumatóforos ni regeneración natural en la zona. Debido a la ausencia natural de regeneración y a los altos niveles de salinidad en los cuerpos de agua cercanos al manglar (mayores de 120) no se recomienda el área de punta Velero para acciones de repoblación.

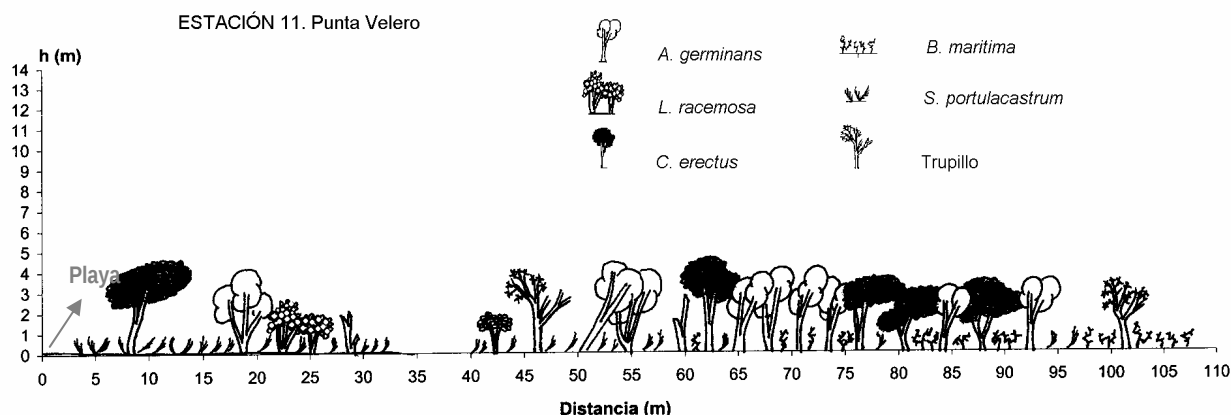


Figura IV-6. Perfil de vegetación en la estación 11.

Estación 12 (Ciénaga de Balboa sector playa)

Esta estación se ubicó del costado de la ciénaga de Balboa que da al mar. El transecto se marcó con rumbo 320°. El borde de manglar posee aproximadamente 30 m, poco denso, conformado por *A. germinans* y *L. racemosa*, donde la primera especie es la dominante (Tabla IV-3). Se apreció regeneración natural muy escasa y únicamente de *A. germinans*. Entre el bosque se observó *B. marítima* que continúa a lo largo del transecto hasta el salitral que se encuentra después de los 30 m (Figura IV-7). Se encontraron botones y flores en los árboles de *A. germinans*. En el área es frecuente la tala y la basura, donde la última se acumula entre los neumatóforos en los primeros metros del transecto. La salinidad intersticial promedio de los suelos de manglar fue de 44.

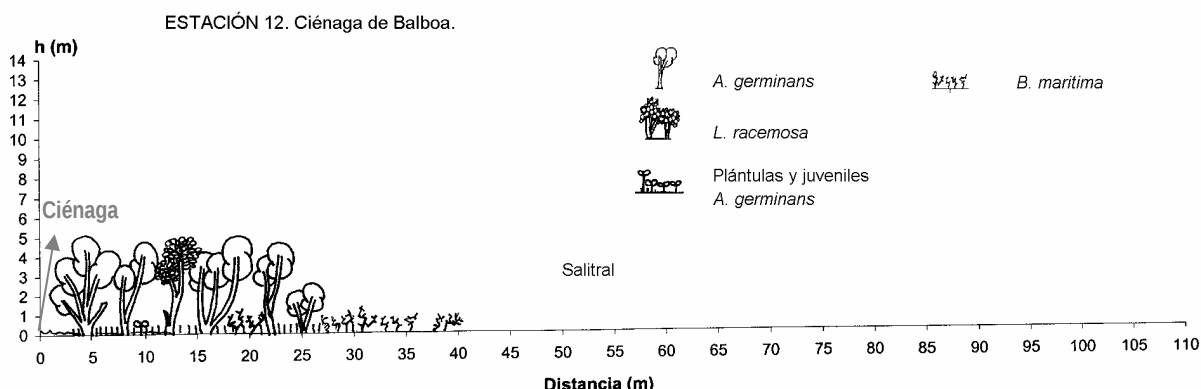


Figura IV-7. Perfil de vegetación en la estación 12.

Estación 13 (Ciénaga de Balboa – costado sur)

El transecto se trazó con rumbo 90° donde se encontró un bosque monoespecífico de *A. germinans* (Tabla IV-3), poco desarrollado con árboles de crecimiento retorcido y ramificados desde la base. Desde la orilla hacia tierra adentro el bosque se hace menos denso y un poco más alto. Hasta los 70 m la altura del dosel fue menor de 4 m, con árboles ramificados desde la base con crecimiento arbustivo. En los primeros metros del transecto la acumulación de basuras traídas por las corrientes desde el cuerpo de agua de la ciénaga fue bastante alta. Entre el bosque se observaron numerosos salitrales desprovistos de vegetación. En el área los suelos se encontraron resquebrajados mostrando un fuerte déficit hídrico con salinidad intersticial promedio de 44. A partir de los 75 m del transecto el bosque se hace menos denso y los árboles alcanzan alturas hasta de 7,4 m (Figura IV-8). Los neumatóforos fueron escasos y menores de 20 cm. Se apreció floración en el 70% de los árboles aunque casi el total de los botones y flores presentaron necrosis. En la zona del transecto no se observó tala.

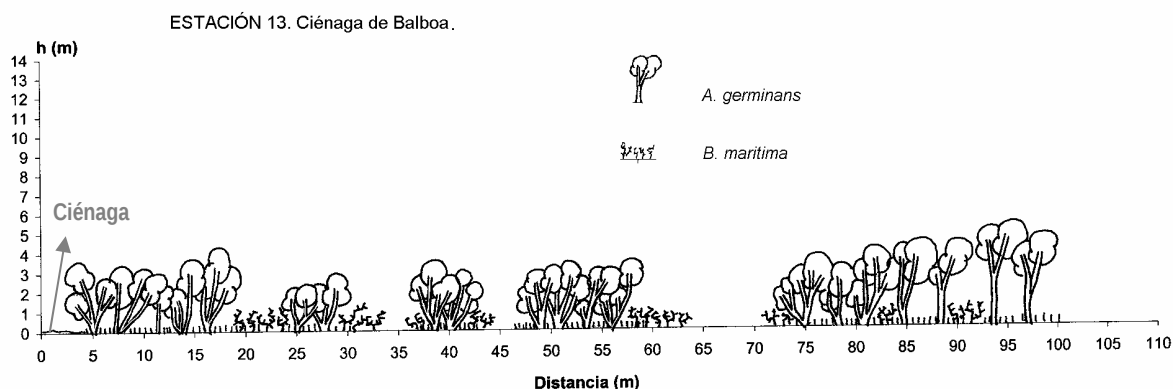


Figura IV-8. Perfil de vegetación en la estación 13.

Estación 14 (Salgar – sector playa)

Se realizó un pequeño transecto desde la playa pasando por entre el parche de manglar. La playa tiene aproximadamente 15 m de ancho, después se encontró un parche de *R. mangle* talado que se desarrollaba sobre el borde de una laguna. Esta zona fue cortada para ampliar las casetas de turismo que se construyen sobre la playa. Cruzando la laguna crece un parche de aproximadamente 15 m compuesto por *R. mangle* con árboles hasta de 7 m, bien desarrollados, con raíces fulcreas que alcanzan los 5 m (Figura IV-9). El rodal se apreció fuertemente impactado por tala hacia los bordes que poco a poco ha diezmado el área cubierta por los árboles. Después de este pequeño parche el bosque de manglar fue totalmente cortado y actualmente solamente quedan los tocones de *A. germinans* y *L. racemosa* que muestran el alto grado de desarrollo estructural del bosque que existió en la zona, con troncos de hasta 30 cm de diámetro. La salinidad intersticial promedio de los suelos de manglar fue de 7, lo cual es un factor que favorece la regeneración natural y propiciaría el éxito de planes de reforestación.

A lo largo de la playa se observó loteo en las áreas de manglar, uso de las varas de mangle para la construcción de las casetas y *L. racemosa* ha sido sembrada y podada como cerca viva en los restaurantes (Figura IV-10).

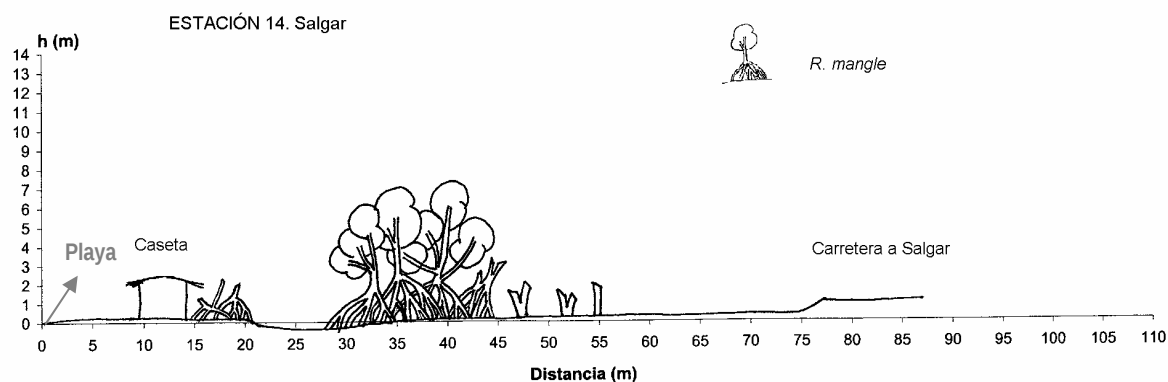


Figura IV-9. Perfil de vegetación en la estación 14.



Figura IV-10. Uso del manglar como cerca viva en el sector de Salgar.

Estación 15 (Salgar – costado derecho de la carretera)

Parche de manglar de aproximadamente 12 m de ancho, localizado al costado derecho de la carretera saliendo de Salgar. Está compuesto exclusivamente por *C. erectus* de crecimiento arbustivo de hasta 5 m de altura que forman marañas difíciles de transitar. No se observó regeneración natural. El bosque es usado como botadero de basura de los restaurantes que quedan sobre la playa de salgar. Se encontraron algunos caminos abiertos para atravesar el denso bosque hasta los potreros que quedan detrás.

Estación 16 (Ciénaga El Rincón)

En el costado oriental y sur oriental de la ciénaga El Rincón se apreció un rodal monoespecífico de *C. erectus* de difícil acceso dado que el terreno permanece inundado y los árboles tienen un crecimiento achaparrado formando parches muy densos (Figura IV-11). Se observó floración en el 30 % de los árboles. El manglar posee en buen estado de conservación, sin señales de tala ni otras alteraciones. Existe un terraplén de aproximadamente 267 m de largo que atraviesa el espeso bosque y llega hasta el cuerpo de agua de la ciénaga. A los lados de éste se observaron algunas canoas estacionadas. La salinidad intersticial promedio en los suelos de manglar fue de 0,7.

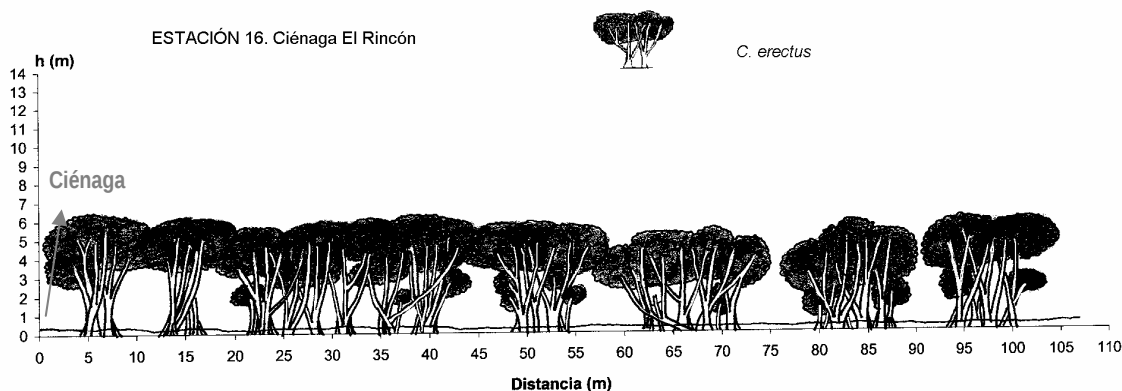


Figura IV-11. Perfil de vegetación en la estación 16.

Estación 17 (Ciénaga Manatíes – costado sur)

El transecto se ubicó sobre el costado sur de la ciénaga Manatíes. Al borde del cuerpo de agua y hasta los 85 m se encontró un bosque ralo, dominado por *A. germinans* (Tabla IV-3), con árboles muy ramificados de crecimiento achaparrado que forman islotes sobre el terreno inundado (Figura IV-12). En el área se observaron algunos arbustos de *L. racemosa* y *R. mangle*, que no superaban los 2 m de altura. En los últimos 15 m del transecto se localizó un borde de *R. mangle*, dándole a la franja del bosque el aspecto de un manglar invertido, dado que generalmente esta especie se ubica en las orillas de los cuerpos de agua. *R. mangle* presentó árboles de mayor porte que *A. germinans*, con alturas hasta de 10 m. La regeneración natural en el área fue muy escasa observándose algunas plántulas de las tres especies entre los parches de neumatóforos. Únicamente se evidenció la presencia de botones y flores en el 70% del total de los árboles de *A. germinans*. El área está fuertemente impactada por tala y son frecuentes los arrumes de troncos talados que fueron removidos de las áreas de aterramiento vecinas. La salinidad intersticial promedio fue de 25.

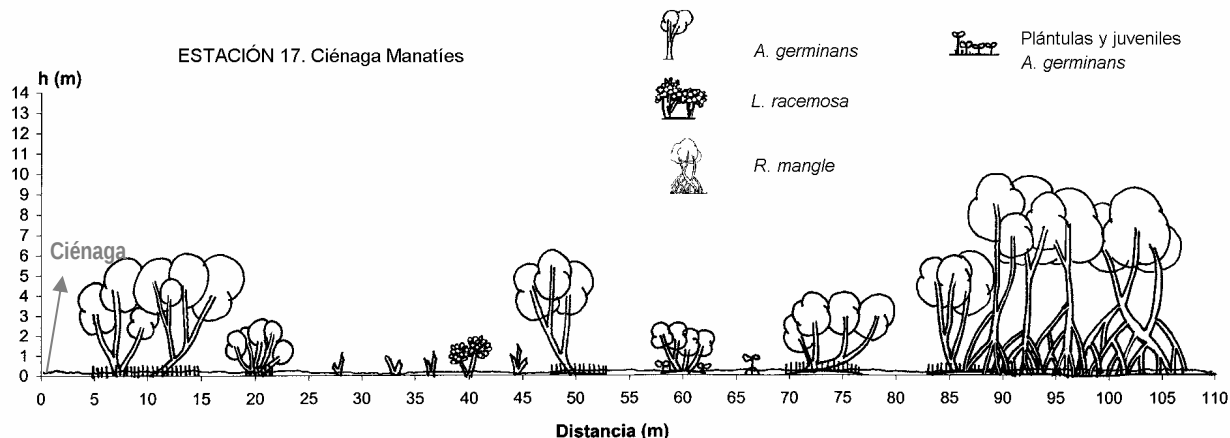


Figura IV-12. Perfil de vegetación en la estación 17.

Estación 18 Ciénaga de Manatíes (sector playa)

Bosque monoespecífico de *A. germinans* con altura promedio de 4,8 m y DAP promedio de 6,3 (Tabla IV.3). En la estación se trazó un transecto de 100 m en el cual, en los primeros 12 m se observa un alto impacto de los fuertes vientos sobre los árboles del bosque, que se han volcado y se encuentran con las raíces expuestas y defoliados (Figura IV-13). Entre 15 y 45 se apreció un bosque maduro con árboles hasta de 7 m de altura y 37 cm de DAP. En este sector del transecto se observaron plántulas de *A. germinans* y abundantes neumatóforos. Entre 50 y 75 m hubo una franja de alta regeneración donde los juveniles alcanzan alturas entre 2 y 3 m, también se encontraron claros colonizados por *B. maritima* (Figura IV-14). Después de los 80 m el bosque se torna maduro, poco denso, entre el cual crece *B. maritima*. En general en el área se aprecia tala y el cambio de flujos de agua, por la construcción de canales de drenaje de los pantanos de manglar. Los bosques de manglar del área tienen potencial para ser restaurados siempre y cuando se detenga el loteo y se reestablezcan los flujos hídricos. La salinidad intersticial promedio fue de 13,3.



Figura IV-13. Borde de bosque de manglar afectados por la erosión costera y los fuertes vientos en el área de Manatíes.

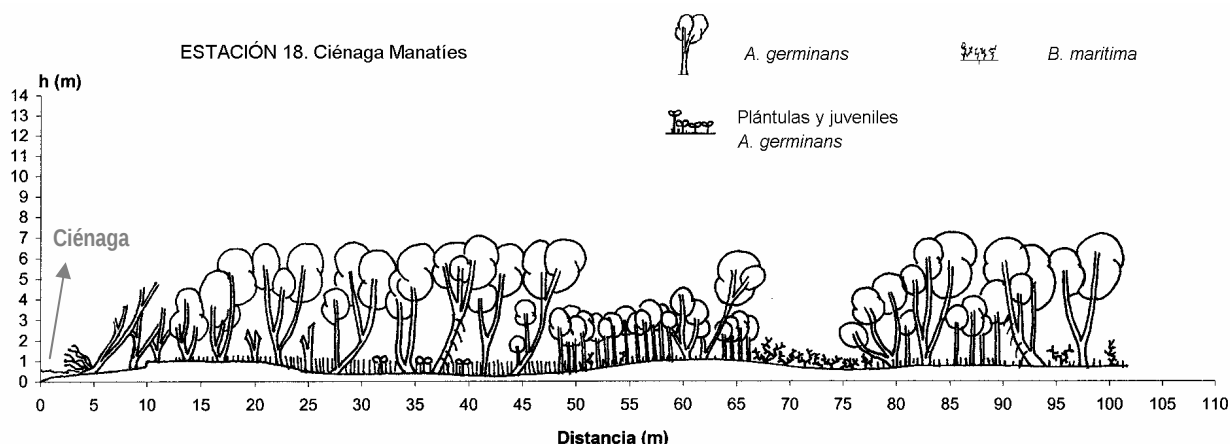


Figura IV-14. Perfil de vegetación en la estación 18.

Estación 19 Ciénaga de Mallorquín (costado noroccidental)

En los primeros metros del transecto los árboles crecen inclinados y algunos se han volcado por la acción de los fuertes vientos en el área. *A. germinans* es la especie dominante entre la cual se mezclan algunos árboles de *C. erectus* y *L. racemosa* (Tabla IV-3). En los primeros 50 m los árboles crecen hasta aproximadamente los 10 m de altura, con pocas ramificaciones. En la segunda mitad del transecto se encontraron ramilletes de “enea” (*T. domingensis*), secos pero todavía en pie (Figura IV-15). Entre los parches de “enea” crecen árboles de *C. erectus* y *A. germinans*. El borde de manglar termina a los 95 m, a partir de éste punto se observa “enea” y aproximadamente a 110 m empieza un salitral. A lo largo del transecto la regeneración natural fue muy escasa pero al salir al salitral se observaron plántulas de *A. germinans*. Sólo se evidenció floración en *A. germinans* de la cual el 60% de los árboles se encontraron florecidos. No se observó tala en el área ni basuras u otros tipos de intervención. La salinidad intersticial promedio fue de 3,4.

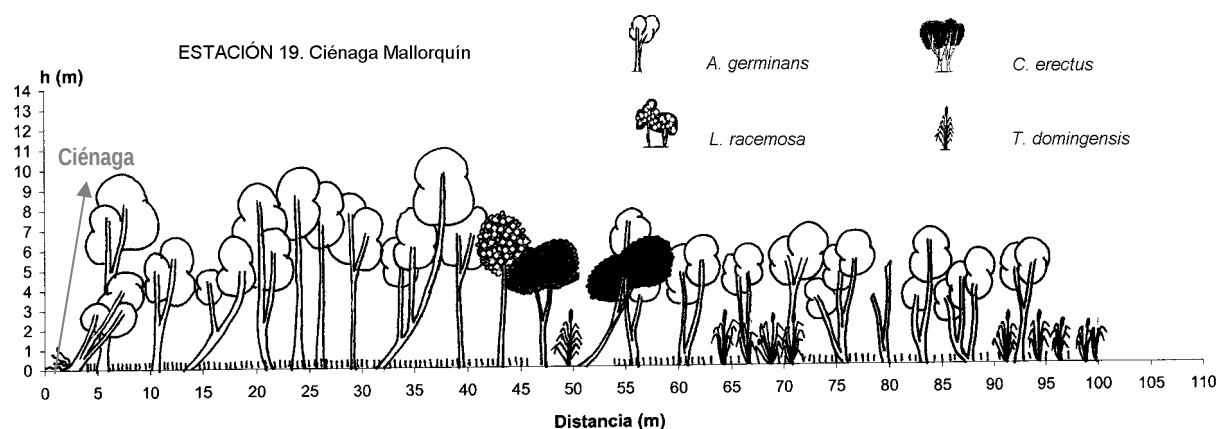


Figura IV-15. Perfil de vegetación en la estación 19.

Estación 20 Ciénaga de Mallorquín (costado noroccidental)

Bosque maduro compuesto por *A. germinans* y *L. racemosa*, donde la primera especie es dominante en gran medida debido a la presión por tala selectiva sobre *L. racemosa*, de la cual el 50% de los troncos se encontraron cortados. En los primeros metros del transecto los árboles alcanzaron alturas de hasta 7 m y a partir de los 85 m algunos llegaban hasta los 15 m (Figura IV-16). El suelo se apreció tapizado de neumatóforos entre 30 y 40 cm de altura. La regeneración natural de *L. racemosa* fue abundante y se encontraron algunas plántulas de *R. mangle* y *A. germinans* (Figura IV-21); la mayor concentración de nuevos individuos se vio en los claros dejados por la tala, que en el área alcanza hasta el 30% del total de árboles. Se observaron flores y botones en aproximadamente el 30% de los árboles de *A. germinans*. La salinidad intersticial promedio fue de 10.

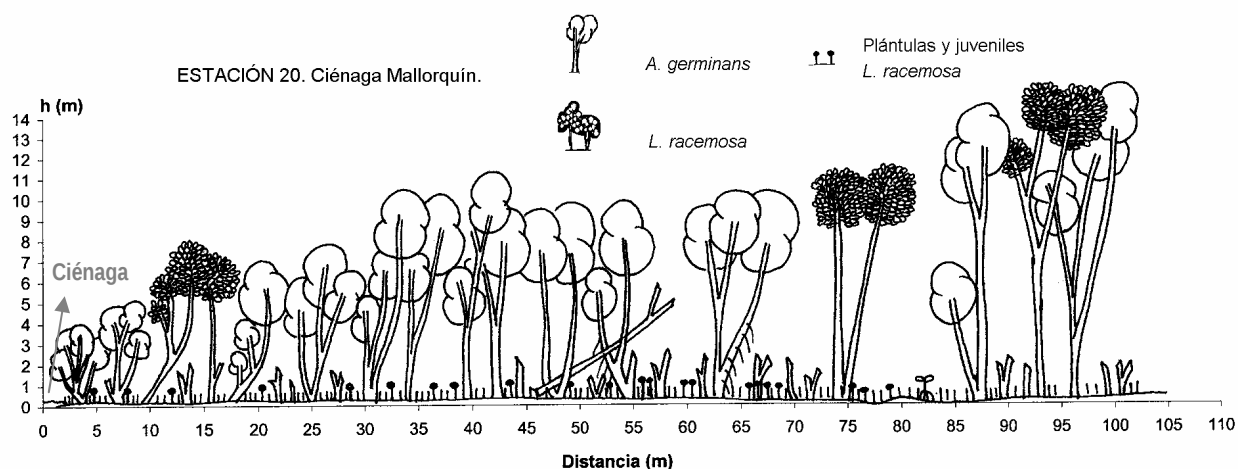


Figura IV-16. Perfil de vegetación en la estación 20.

Estación 21 Ciénaga de Mallorquín (costado sur)

El transecto se trazó con rumbo 110°. Existe un bosque monoespecífico (*A. germinans*) poco desarrollado (Tabla IV-3) con un dosel con 4 m de altura en promedio, a la orilla de la ciénaga los árboles tienen un crecimiento retorcido y se ramifican desde la base. Entre los 15 y 40 m de distancia del transecto se encontró una franja densa de juveniles de hasta 4 m de altura (Figura IV-17). Entre el bosque se observaron algunos claros con pequeñas lagunas y salitrales en los cuales crece *B. maritima*. También se vieron plántulas de *A. germinans* y neumatóforos a lo largo de todo el transecto. No se evidenció floración ni fructificación en la estación. El rodal está poco intervenido, no se encontraron señales de tala ni basura en el sector. La salinidad intersticial promedio fue de 0,6.

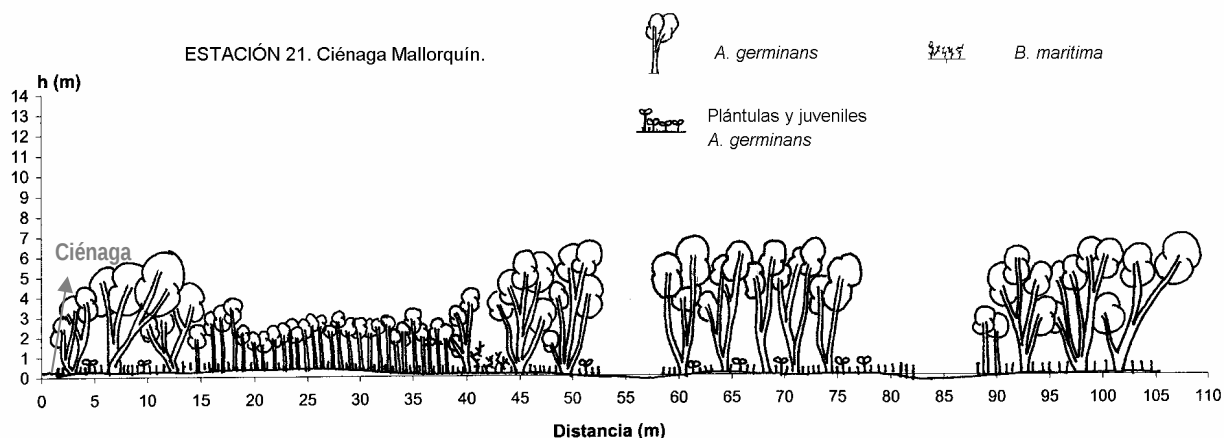


Figura IV-17. Perfil de vegetación en la estación 21.

Estación 22 Ciénaga de Mallorquín (costado sur)

El transecto se trazó desde la orilla de la ciénaga con rumbo 0°, 60 m hasta el borde de la carretera destapada que une los barrios Las Flores y La Playa (Figura IV-18). En la estación se observó un bosque maduro dominado por *A. germinans* que se mezcla con algunos árboles de *L. racemosa* alcanzando alturas hasta de 16 m y diámetros de 34 y 35 cm, respectivamente. También se apreciaron algunos individuos de *C. erectus* de menor desarrollo (Tabla IV-3). En los claros formados por tala o por la caída de los árboles viejos (por volcamiento debido a los vientos o por la infestación de termitas), se encontraron juveniles de *R. mangle*, sobre todo en las zonas anegadas por las aguas negras que ingresan al bosque desde los caseríos y barrios vecinos. Entre el bosque son frecuentes los parches de *A. aureum* que se desarrollan favorecidos por la relativamente baja salinidad intersticial (18) en el rodal. La regeneración natural fue abundante, especialmente de *A. germinans* (Figura IV-21). No se observó floración ni producción de frutos en la zona. En general el bosque del área está fuertemente impactado por tala y el volcamiento de los árboles más desarrollados, por acción de los fuertes vientos.

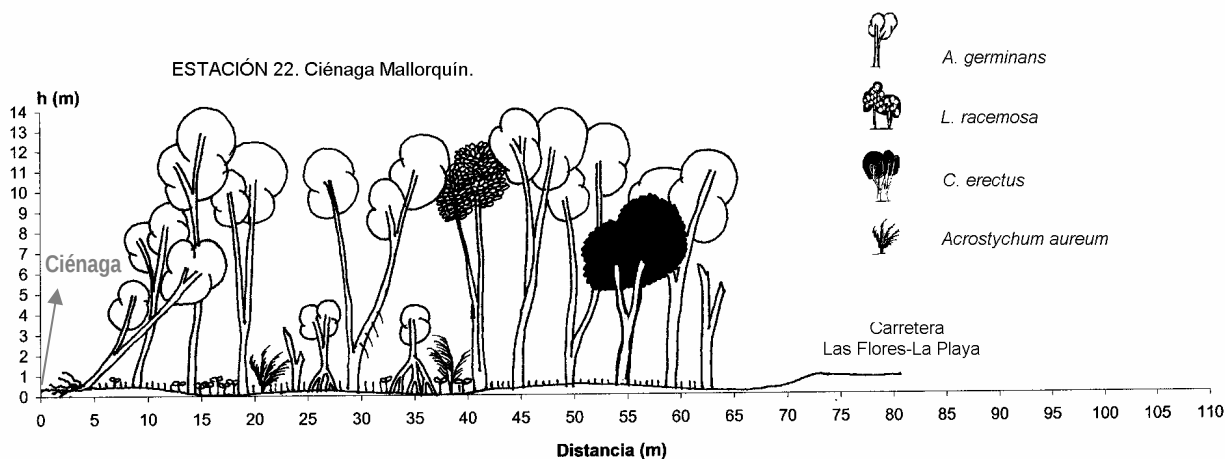


Figura IV-18. Perfil de vegetación en la estación 22.

Estación 23 Ciénaga de Mallorquín (costado oriental)

En la estación se observa un playón bordeado por un cinturón de manglar de aproximadamente 10 m de ancho, compuesto exclusivamente por *A. germinans*. Los árboles crecen retorcidos y muy ramificados, alcanzando alturas solamente de hasta 5 m (Figura IV-19). En la orilla de la ciénaga se encuentra un borde de *R. mangle* de aproximadamente 3 m de altura producto de los planes de reforestación que se realizan en el área. Hacia el final del transecto se aprecian plántulas de *A. germinans* y algunos individuos de *B. maritima* que crecen en las partes más húmedas del playón, que en general presenta suelos áridos y resquebrajados. La salinidad intersticial promedio fue de 20,6.

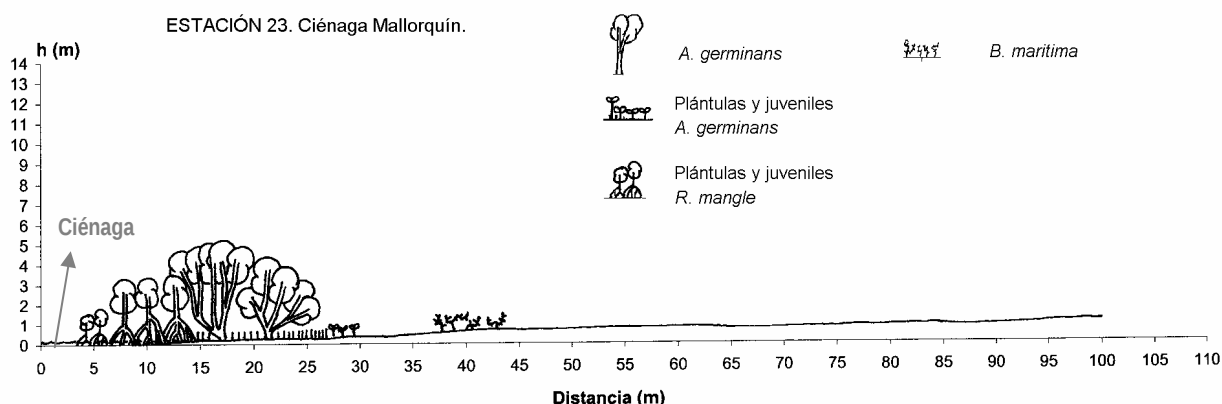


Figura IV-19. Perfil de vegetación en la estación 23.

Estación 24 Ciénaga de Mallorquín (costado oriental)

El transecto se trazó desde la orilla de la ciénaga con rumbo 46°, en donde se observó una zonación clara desde el cuerpo de agua hacia el tajamar que separa la ciénaga del río Magdalena. En la orilla del cuerpo de agua se encontró un cinturón de *R. mangle* de aproximadamente 10 m de ancho, el cual es producto de acciones de reforestación, y presenta árboles de hasta 4 m de altura, que tienen aproximadamente 3 años de haber sido sembrados.

Después de la franja de mangle sembrado, se observó un cinturón de árboles jóvenes de *L. racemosa* de diámetros entre 2,5 y 7 cm; a partir de los 20 m el bosque está compuesto por *A. germinans*, *L. racemosa* y *C. erectus*; y a partir de los 60 m hasta el borde de la carretera crece un cinturón de *R. mangle* hasta de 10 m de altura (Figura IV-20).

La regeneración natural fue abundante, especialmente de *R. mangle* y *L. racemosa* (Figura IV-21). Se observó floración en *R. mangle* y *A. germinans*. La salinidad intersticial promedio fue de 21,3. En general el bosque se encontró altamente impactado por tala, especialmente de *L. racemosa*.

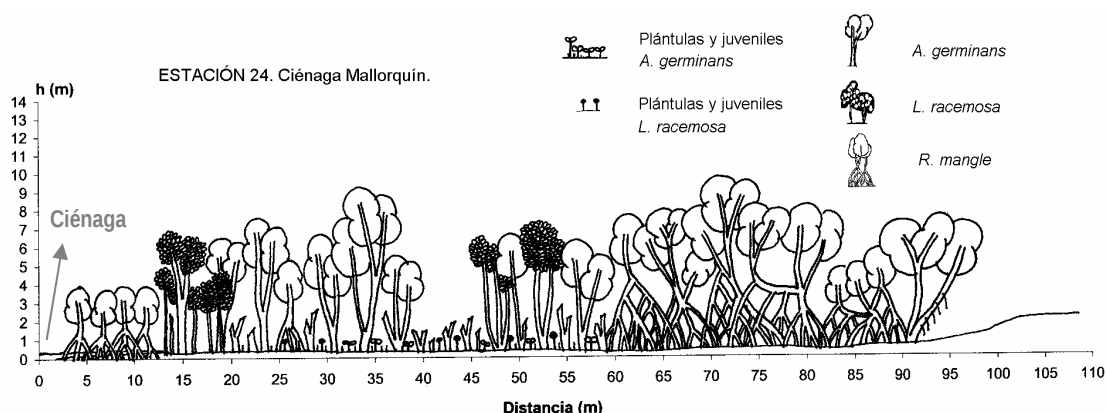


Figura IV-20. Perfil de vegetación en la estación 24.

1.2.2. Regeneración natural del manglar

Como muestra la Figura IV-21, la mayor regeneración se observó en *A. germinans* (entre 0,2 y 18,3 individuos/m²) y la menor en *C. erectus*, de la cual no se encontraron plántulas ni juveniles en los rodales. Los sitios con mayor número de plántulas y juveniles fueron Astilleros (E.5), ciénaga de Manatíes (E.17 y E.18) y en el manglar que bordea la ciénaga de Mallorca (E.20, E.21, E.22 y E.24).

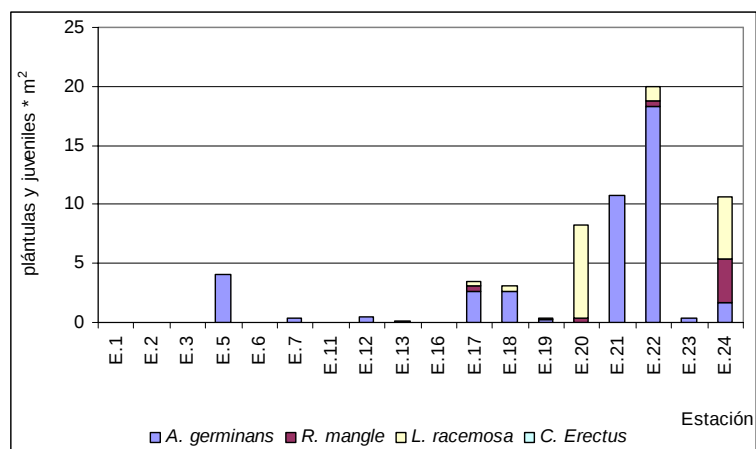


Figura IV-21. Regeneración natural en las estaciones de muestreo del bosque de manglar.

1.3. Definición de sectores entre las áreas de manglar del departamento del Atlántico

El estudio adelantado en las áreas de manglar del departamento del Atlántico, ha permitido la diferenciación de sectores a lo largo de la zona costera de éste departamento considerando las características de los bosques allí presentes, las características geomorfológicas y las condiciones hídricas imperantes en éstas.

1.3.1. Sector I (Ciénagas de Mallorquín – Manatíes – Balboa)

Este sector corresponde al sistema estuarino-marino de las áreas de manglar de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa, con geoforma predominante de pantanos de manglar asociados a playones formados por antiguos cordones litorales o por la influencia deltáica del río Magdalena, playas, y ciénagas como ecosistemas estuarinos litorales. Se destaca la presencia de algunos salitrales hacia las partes internas de las áreas de manglar, dados por la interrupción de aportes hídricos de los arroyos provenientes de las partes altas.

Los aportes hídricos a éste sector están actualmente representados por los arroyos que llegan a las ciénagas, las aguas de infiltración y la precipitación directa. Originalmente la ciénaga de Mallorquín formaba parte del delta inundable del río Magdalena, caracterizado por un régimen abierto de intercambio de agua con el mar y con el río, pero a partir de la construcción de los tajamares de Bocas de Ceniza, ésta ciénaga se ha comportado como una laguna costera, que recibe aportes del arroyo Grande, el cual también llega a la ciénaga de El Rincón; la ciénaga de Mallorquín a su vez se comunica con el sistema cenagoso de Manatíes a través de canales. La ciénaga de Balboa en cercanías al municipio de Puerto Colombia, recibe aportes de los arroyos Cucambito, Caña, Juanuco y El Volcán (IGAC, 1998).

1.3.2. Sector II (Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica)

Corresponde al tramo de la línea de costa ubicado entre la ciénaga de Balboa y la ciénaga del Totumo, caracterizado por no presentar sistemas cenagosos y donde los pequeños parches de manglar se encuentran asociados a caños y arroyos menores que tienen intercambio con el mar, a playas, dunas y acantilados. Se destacan en éste sector sitios turísticos como Santa Verónica, playa Turipaná y punta de Morrohermoso y otros como punta Velero, ensenada de Bahía Honda, Bocatocino y Astilleros. La reducción en los aportes hídricos tanto del mar como de arroyos de agua dulce, condiciona cambios en el tipo de bosque de manglar predominante.

1.3.3. Sector III (Ciénagas del Totumo, El Rincón, La Represa)

Corresponde a sistemas cenagosos tendientes a ser más de tipo continental que estuarino, debido a que los aportes de agua marina son reducidos y en algunos casos inexistentes, ya sea por causas naturales o por acciones antropogénicas. En general este sector se caracteriza por un desbalance entre los aportes de agua marina con relación a los aportes de agua dulce de los arroyos que desembocan en estas áreas, destacándose para la ciénaga del Totumo los arroyos Chiquito, Ronco, Cagón, Roberto, Sabana y Calabrisa (MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000); y para la ciénaga El Rincón, el arroyo Grande.

Los bajos valores de salinidad en las aguas de estos sistemas, condicionan la presencia del manglar sólo a la especie *Conocarpus erectus*, la cual dentro de la zonación definida para estos bosques, corresponde a manglares de ambiente más continental que costero-estuarino; así mismo, áreas como la ciénaga El Rincón, pertenecen a una antigua planicie fluvio-marina, la cual pudo tener mayor influencia de agua de mar en el pasado y los bosques existentes en la actualidad corresponden a antiguos remanentes de lo que pudo existir.

Si bien el sector del Totumo corresponde a un ambiente cenagoso tal como sucede en el Sector I, las condiciones hidrodinámicas son diferentes a éste, debido a que el menor intercambio con el mar a causa del cierre artificial de la boca de la ciénaga, hace de éste un ambiente más dulceacuícola que salino. Así mismo, La existencia de manglar en La Represa, está totalmente limitada por la poca salinidad y por la presión ejercida por actividades ganadera que han quitado espacio a este tipo de vegetación.

Tabla IV-3. Características estructurales del manglar en estaciones localizadas en el departamento del Atlántico. N = número de árboles medidos. DAP = diámetro a la altura del pecho. h = altura. AB = área basal. IVI = Índice de valor de importancia.

Estación	Especie	N	DAP promedio (cm)	DAP máximo (cm)	h promedio (m)	h máxima (m)	Densidad Ind./0,1 ha	AB m²/0,1ha	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1 C. Totumo	<i>C. erectus</i>	13	9,6	23,2	4,5	5,4	130	1,2646	81,25	80,35	50	211,60
	<i>L. racemosa</i>	3	11,4	12,4	4,2	5,0	30	0,3092	18,75	19,64	50	88,39
	TOTAL	16	-	-	-	-	160	1,5738	100	100	100	300
2 C. Totumo	<i>C. erectus</i>	12	9,4	22,4	4,5	6,1	120	1,1611	63,15	42,71	50	155,8
	<i>L. racemosa</i>	7	14,6	33,5	5,8	7,2	70	1,5571	36,84	57,28	50	144,12
	TOTAL	19	-	-	-	-	190	2,7183	100	100	100	300
3 C. La Represa	<i>C. erectus</i>	6	21,4	30,5	7,2	7,5	60	2,3844	100	100	100	300
	TOTAL	6	-	-	-	-	60	2,3844	100	100	100	300
4 Astilleros	<i>C. erectus</i>	36	5,9	20,1	3,8	7	360	1,2300	100	100	100	300
	TOTAL	36	-	-	-	-	360	1,2300	100	100	100	300
5 Astilleros	<i>C. erectus</i>	21	4,2	7	3,1	4	105	0,1639	35,59	24,14	50	109,73
	<i>A. germinans</i>	38	5,5	9,4	3,8	5	190	0,5151	64,40	75,85	50	190,26
	TOTAL	59	-	-	-	-	295	0,6790	100	100	100	300
6 Bocatocino	<i>A. germinans</i>	17	12,8	20,4	5,5	10	170	2,4672	85	72,40	50	207,40
	<i>L. racemosa</i>	3	14,2	34	3,8	4,2	30	0,9402	15	27,59	50	92,59
	TOTAL	20	-	-	-	-	200	3,4075	100	100	100	300
7 Morro Punta de Piedra	<i>A. germinans</i>	11	11,0	16,3	7,1	9	110	1,1715	57,89	87,40	50	195,29
	<i>L. racemosa</i>	8	4,8	6,8	4,1	4,5	80	0,1688	42,10	12,59	50	104,70
	TOTAL	19	-	-	-	-	190	1,3403	100	100	100	300
10 Los Veleros	<i>C. erectus</i>	1	2,8	2,8	3,5	3,5	10	0,0061	4,16	0,25	50	54,42
	<i>A. germinans</i>	23	9,8	26	7,5	14	230	2,3820	95,83	99,74	50	245,57
	TOTAL	24	-	-	-	-	240	2,3882	100	100	100	300
11 Los Veleros	<i>C. erectus</i>	27	3,9	5,9	3,3	4	90	0,1160	50	43,33	33,33	126,66
	<i>A. germinans</i>	27	4,3	10,5	3,2	5,6	90	0,1517	50	56,66	66,66	173,33
	TOTAL	54	-	-	-	-	180	0,2678	100	100	100	300
12 C. Balboa	<i>A. germinans</i>	58	6,0	10,9	4,4	6,4	580	1,9065	95,08	98,23	50	243,31
	<i>L. racemosa</i>	3	3,8	4,2	3,8	4	30	0,0342	4,91	1,76	50	56,68
	TOTAL	61	-	-	-	-	610	1,9408	100	100	100	300
13 C. Balboa	<i>A. germinans</i>	149	4,1	7,4	3,6	5,5	496,6	0,7166	100	100	100	300
	TOTAL	149	-	-	-	-	496,6	0,7166	100	100	100	300
16 C. El Rincón	<i>C. erectus</i>	31	6,09	17,4	6,1	6,6	310	1,2379	100	100	100	300
	TOTAL	31	-	-	-	-	310	1,2379	100	100	100	300

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Estación	Especie	N	DAP promedio (cm)	DAP máximo (cm)	h promedio (m)	h máxima (m)	Densidad Ind./0,1 ha	AB m²/0,1ha	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
17 C. Manatíes	<i>A. germinans</i>	46	6,5	20,2	4,3	10	115	0,5364	82,14	67,21	80	229,35
	<i>R. mangle</i>	10	11,1	15,4	8,3	9	25	0,2617	17,85	32,78	20	70,64
	TOTAL	56	-	-	-	-	140	0,7982	100	100	100	300
18 C. Manatíes	<i>A. germinans</i>	170	6,3	37	4,8	8	566,6	2,5252	100	100	100	300
	TOTAL	170	-	-	-	-	566,6	2,5252	100	100	100	300
19 C. de Mallorca	<i>C. erectus</i>	8	3,7	5,4	3,9	4	26,6	0,0308	5,16	1,67	20	26,83
	<i>A. germinans</i>	144	6,2	14,3	6,7	10,5	480	1,7838	92,90	96,79	60	249,70
	<i>L. racemosa</i>	3	5,5	8,3	6,2	7,9	10	0,0281	1,93	1,52	20	23,46
	TOTAL	155	-	-	-	-	516,6	1,8428	100	100	100	300
20 C. de Mallorca	<i>A. germinans</i>	82	8,1	22,7	9,1	15	273,3	1,7983	71,30	71,14	50	192,45
	<i>L. racemosa</i>	33	8,3	17,5	9,7	15	110	0,7292	28,69	28,85	50	107,54
	TOTAL	115	-	-	-	-	383,3	2,5276	100	100	100	300
21 C. de Mallorca	<i>A. germinans</i>	121	6,2	26	4,1	9,5	403,3	1,7454	100	100	100	300
	TOTAL	121	-	-	-	-	403,3	1,7454	100	100	100	300
22 C. de Mallorca	<i>C. erectus</i>	1	14,3	14,3	6,4	6,4	5	0,0803	2,77	2,34	14,28	19,41
	<i>A. germinans</i>	12	22,5	34	10,6	16	60	2,6342	33,33	77,03	28,57	138,93
	<i>L. racemosa</i>	8	7,8	35,4	3,1	4	40	0,5377	22,22	15,72	28,57	66,51
	<i>R. mangle</i>	15	5,1	8,6	4,7	6,3	75	0,1673	41,66	4,89	28,57	75,13
	TOTAL	36	-	-	-	-	180	3,4195	100	100	100	300
23 C. de Mallorca	<i>A. germinans</i>	27	6,4	13,2	4,1	5,2	270	1,0627	100	100	100	300
	TOTAL	27	-	-	-	-	270	1,0627	100	100	100	300
24 C. de Mallorca	<i>C. erectus</i>	16	7,2	14	6,35	10	80	0,3730	23,52	13,26	33,33	70,13
	<i>A. germinans</i>	21	9,8	26	7,2	10	105	1,0885	30,88	38,71	33,33	102,93
	<i>L. racemosa</i>	4	7,5	11,9	*	*	20	0,1010	5,88	3,59	16,16	26,14
	<i>R. mangle</i>	27	9,8	22,4	8,7	10	135	1,2489	39,70	44,42	16,16	100,79
	TOTAL	68	-	-	-	-	340	2,8116	100	100	100	300

* Los 4 individuos de *L. racemosa* de la estación se encontraron talados.

2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE BIÓTICO – FAUNA ASOCIADA A MANGLARES

2.1. Generalidades y antecedentes

El hecho de enfrentar la evaluación de un ambiente, implica considerar desde una perspectiva integral todos los aspectos ecológicos, que confluyen en éste y que en su conjunto contribuyen a la conformación del ecosistema de manglar. Bajo esta visión, la fauna como elemento fundamental del ecosistema de manglar tiene un papel ecológico importante en su conformación, dado que la presencia o no de diferentes grupos de fauna puede ser un indicativo del estado de salud del ecosistema.

A su vez la estructura funcional que ofrecen los bosques de manglar y sus ambientes asociados, genera un entorno propicio para el albergue de diferente tipo de fauna, en diferentes etapas de sus ciclos de vida. En éste sentido, los manglares ofrecen funciones ecológicas claves para el desarrollo de las especies, tales como servir de refugio, área de crianza, sitio de alimentación y anidación, lo cual se evidencia en la diversidad de grupos que asociados a éstos se pueden encontrar en diferentes etapas de sus ciclos de vida, tales como crustáceos, moluscos, peces, aves, reptiles y mamíferos, que encuentran en estos ambientes condiciones adecuadas para su desarrollo y/o permanencia.

Éstos beneficios se potencializan, si se tiene en cuenta la interacción que tienen los bosques de manglar, con ambientes como los deltas, las lagunas costeras, las planicies aluviales y las playas, a través de flujos de materia y energía, que incrementan la disponibilidad de nutrientes y materia orgánica, y la posibilidad de espacio para protección. Incluso en algunos lugares, se dan la interacción con ecosistemas como los arrecifes coralinos y los pastos marinos dado que las especies propias de éstos, migran a las zonas de manglar con fines de reproducción, alimentación y/o refugio.

La oferta de recursos que se dan en las áreas de manglar, agregan a éste una importancia de tipo social y económica, considerando que de los recursos faunísticos que se pueden extraer de éstos ambientes, dependen muchas poblaciones humanas asentadas entorno a estos ambientes.

Las amenazas a las cuales se enfrenta la fauna asociada a manglar están directamente relacionada con los factores que actúan sobre este ecosistema, ya sea alterando el hábitat como tal de las especies o directamente sobre éstas. Por ejemplo, la alteración del régimen hídrico puede conducir directamente a la pérdida de especies de manglares ya sea por el aumento o disminución desproporcionada de la salinidad, lo cual trae como consecuencia cambios en la composición de especies de fauna o pérdida de las mismas según sea el caso. Otros factores como la contaminación por desechos químicos, pueden afectar de forma directa a la fauna presente en los manglares y ambientes aledaños.

De forma general en la Tabla IV-4 se identifican algunos factores para los ecosistemas de manglar en el Caribe colombiano (se hace mención específicamente a los que afectan a los manglares del departamento del Atlántico) (MMA, 2002a).

Tabla IV-4. Principales tensores que afectan los ecosistemas de manglar y la fauna asociada a estos. Modificado de MMA (2002a).

Tensores	Tipo de Afectación	
	Sobre el hábitat	Sobre la fauna
Alteraciones en el régimen hídrico	X	X
Sedimentación	X	X
Construcción de carreteras	X	-
Expansión de frontera urbana	X	-
Expansión de frontera industrial	X	-
Expansión ganadera	X	X
Eutroficación	X	X
Tala, relleno y construcción	X	-
Aprovechamiento forestal inadecuado	X	-
Desastres naturales (huracanes)	X	X
Fuerte oleaje y corrientes marinas	X	X
Vientos	X	-
Mala disposición de residuos sólidos	X	X
Contaminación por vertimientos industriales y domésticos	X	X

(-) cuando el tensor no tiene influencia directa sobre la fauna

El estado del arte con relación al tema de fauna asociada a las áreas de manglar, indica que la información está orientada hacia datos generales acerca de la presencia de grupos habituales de especies para las áreas de manglar del Caribe colombiano, basándose en estudios particulares realizados especialmente en los departamentos de Magdalena (especialmente la ciénaga Grande de Santa Marta y el parque Isla de Salamanca), Bolívar (ciénaga de Tesca), Sucre (golfo de Morrosquillo), y Córdoba (bahía de Cispatá, complejo deltaico del río Sinú) (Sánchez-Páez *et al.*, 2000a; Ulloa-Delgado y Cavanzo-Ulloa 2003; Sánchez-Páez *et al.*, 2004a). Sin embargo, pese a la escasez de reportes específicos referentes a la fauna de los manglares en el Atlántico, la información que se presenta en general para el Caribe incluye algunos reportes para ésta área o puede aplicarse a ella considerando que los tipos de ambientes asociados al manglar se repiten a lo largo de la región Caribe. Así mismo, estudios sobre grupos en particular como las aves (Hilty & Brown, 1986; MMA-OIMT, 1997; Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997) hacen referencia a reportes para el departamento del Atlántico.

Por otra parte, estudios realizados para todo el departamento o para sectores puntuales de la zona costera del Atlántico, que consideran el componente ambiental, incluyen información de fauna como insumo a la caracterización y diagnóstico ecológico de las áreas objeto de estudio. En éste sentido se da el caso del Plan de Manejo Ambiental del Departamento del Atlántico (ECOFORST, 1996), que incluye información acerca de la vegetación y fauna de la zona costera del departamento; el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000), que presenta información correspondiente a la ciénaga de Mallorquín y el plano inundable del río Magdalena; los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios de Puerto Colombia, Tubará, Piojo y Juan de Acosta (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001; Alcaldía Municipal de Piojo, 2001; Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2001), que incluye información acerca de la vegetación y fauna de sectores costeros con áreas de manglar, como ciénaga de

Balboa, Puerto Velero, playa Mendoza, Turipaná, caño Dulce, Playa Tubará, arroyo Piedra, Pradomar, arroyo Juan de Acosta, arroyo Cascabel arroyo Cascajo, Santa Verónica, punta Morro Hermoso, Bocatocino, Astilleros y ciénaga del Totumo; el “*Estudio para la evaluación del estado ambiental actual de la Ciénaga Balboa*” (FEDEC, 2003), que presenta información específica de fauna para la ciénaga de Balboa; y el “*Estudio de evaluación ambiental de las microcuencas de los arroyos Grande y León*” (Hidroestudios S.A. - ConCEP Ltda. – CRA, 2003), con aportes acerca de la vegetación y fauna para la ciénaga de Mallorquín; y el “*Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas del Totumo, El Guajaro y El Jobo en la ecorregión estratégica del Canal del Dique*” (MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000), que presenta información acerca de los reptiles, aves e ictiofauna asociada a éstas ciénagas.

A continuación se hace mención de los grupos de fauna comúnmente encontrados en las áreas de manglar del Caribe colombiano, incluyendo en las tablas, información acerca de los reportes existentes para las áreas del departamento del Atlántico según los trabajos mencionados anteriormente.

2.2. Grupos representativos de fauna asociada a manglares

2.2.1. Anfibios

Los anfibios han sido considerados uno de los grupos menos representativos de las áreas de manglar en el Caribe colombiano, y su presencia está condicionada principalmente a las características de salinidad que se den en el hábitat específico; estando por lo general asociados a ambientes pantanosos de las planicies aluviales de los ríos donde las salinidades son bajas, como es el caso del delta del río Magdalena. Entre las especies que se pueden encontrar en las planicies fluviales y en los pantanos costeros están el *Bufo marinus*, *Hyla crepitans* e *Hyla pugnax* (Ulloa-Delgado y Cavanzo-Ulloa, 2003).

2.2.2. Reptiles

De forma general la presencia de reptiles en las áreas de manglar, está condicionada a la zonación que por los gradientes de salinidad se presentan en ellas; si bien es común que la presencia de éste grupo se aumente hacia los ambientes dulceacuícolas como es el caso de las serpientes y lagartos, otros como los caimanes pueden distribuirse en diferentes rangos de salinidad. Para el caso de los manglares del departamento del Atlántico, ambientes dulceacuícolas son muy frecuentes en algunos sectores de las áreas ubicadas en el margen izquierdo del río Magdalena y en la ciénaga del Totumo donde se reportaron salinidades de 0.2 a 0.7, debido al escaso intercambio de agua con el mar.

De acuerdo con la literatura, la especie de ofidios *Corallus portulacastum* (boa manglera), ha sido una de las consideradas como más típica de las áreas de manglares siendo reportada en todas las formaciones del Caribe colombiano. En el caso de los lagartos es común la especie *Iguana iguana* (Sánchez-Páez et al., 2004a), la cual fue observada en el sector de La Represa al sur del departamento del Atlántico y los lobitos o tipleros. De igual manera, los manglares y los hidrobiomas dulceacuícolas son hábitat importante para el grupo de los cocodrilos, destacándose el caimán *Crocodylus acutus* que por lo general comparte hábitat con la babilla *Caiman crocodilus fuscus*, aunque ésta última es más frecuente en ambientes menos salinos (Ulloa-Delgado y Cavanzo-Ulloa 2003). En la Tabla IV-5, se hace mención a las especies de reptiles que se pueden encontrar comúnmente en las áreas de manglar y sus ambientes asociados.

Tabla IV-5. Especies de reptiles más frecuentes en áreas de manglar y ambientes asociados.

Grupo	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
Ofidios	<i>Corallus portulacastum</i> (boa manglera)	Áreas de manglar de poca salinidad	(1), (7), (8), (9)	III, IV
	<i>Boa constrictor</i>	Áreas de manglar de poca salinidad	(2), (5), (6), (7), (8), (9)	I, II, III, IV
	<i>Crotalus durissus</i> (cascabel)	Ecosistemas xerófilos adyacentes a áreas de manglar	(1), (5), (6), (7), (8), (9)	I, II, III, IV
	<i>Porthidium langsbergii</i>	Ecosistemas adyacentes a áreas de manglar	(3), (5)	I,
	<i>Bothrops spp.</i> (talla equis)	Manglares y ambientes aledaños	(1), (5), (7)	I, III
	<i>Micrurus sp</i> (coral)	Manglares y ambientes aledaños	(1)	
	<i>Epicrates cenchria</i> (mapaná mariposa)	Manglares y ambientes aledaños	(1), (5), (8), (9)	I, IV
	<i>Liophis lineatus</i> (guardacaminos)	Manglares y ambientes aledaños	(1)	
	<i>Phimosia guianensis</i> (víbora de sangre)	Manglares y ambientes aledaños	(1)	
	<i>Leptotyphlops dugandi</i> (serpiente gusano o puyadora)	Manglares y ambientes aledaños	(1)	
	<i>Helicops danieli</i> (mapaná de agua)	Manglares y ambientes aledaños	(1)	
	<i>Leptodeira anulata</i>	Manglares y ambientes aledaños	(1), (6)	II
	<i>Oxibelis aeneus</i>	Manglares y ambientes aledaños	(1), (7)	III
	<i>Thamnodynastes strigilis</i>	Manglares y ambientes aledaños	(1)	
	<i>Iguana iguana</i>		(1), (5), (6), (7), (8), (9), (**), (***)	I, II, III, IV
	<i>Cnemidoporus lemniscatus</i> (tiplero lobito)		(1)	
	<i>Gonatodes albugularis</i> (gekónido)	Ambientes dulceacuícolas y salobres	(1), (5)	I,
	<i>Crocodylus acutus</i> (caiman)	Manglares e hidrobiomas dulceacuícolas	(4), (***)	
	<i>Caiman crocodilus fuscus</i> (babilla)		(3), (10), (***)	I, VI
	<i>Trachemys scripta callirostris</i> (hicotea)	Áreas de manglar de baja salinidad	(1), (10)	V
	<i>Chelonia mydas</i> (blanca)	Playas	(1), (7)	III
	<i>Eretmochelys imbricata</i> (carey)	Playas	(1), (7), (***)	III
	<i>Dermochelys coriacea</i> (canal)	Playas	(1), (7), (***)	III
	<i>Caretta caretta</i> (caguamo)	Playas	(1), (7), (***)	III
Localidades Atlántico: (I) Información general para todo el departamento; (II) ciénaga de Mallorquín; (III) Puerto Velero, Playa Mendoza, Turipaná, caño Dulce; Playa Tubará; (IV) arroyo Juan de Acosta, arroyo Cascabel, punta Morro Hermoso, Santa Verónica, Bocatocino, Astilleros; (V) ciénaga de Balboa; (VI) ciénaga del Totumo.				
Referencias: (1) Sánchez-Páez <i>et al.</i> (2004a); (2) Sánchez-Páez <i>et al.</i> (2000a); (3) Ulloa-Delgado <i>et al.</i> (2003); (4) Ulloa-Delgado & Cavanzo-Ulloa (2003); (5) ECOFOREST Ltda (1996); (6) HIDROESTUDIOS S.A. - ConCEP Ltda. – CRA (2003); (7) Alcaldía Municipal de Tubará (2001); (8) Alcaldía Municipal de Piojo (2001); (9) Alcaldía Municipal de Juan de Acosta (2001); (10) MMA –BID- CRA – CARDIQUE (2000).				
(**) Observada durante la salida de campo realizada por el INVEMAR áreas de manglar Departamento del Atlántico (Febrero 21 a 26 de 2005).				
(***) Reportada su presencia por habitantes del área.				

2.2.3. Recursos hidrobiológicos

La alta productividad de los manglares dadas su elevada producción de hojarasca y materia orgánica, las características fisicoquímicas del suelo y la estructura de los bosques y las especies que lo conforman, hacen de estos el ambiente propicio para el sustento de diferentes especies de peces, crustáceos y moluscos; sirviéndoles como sitio de refugio y alimentación durante sus etapas larvales y juveniles, viviendo permanentemente asociados a los suelos o las raíces, o asociados a ambientes adyacentes como las lagunas costeras y estuarios.

Éstas condiciones hacen que las áreas de manglar y estuarios aledaños sean uno de los ambientes que soportan la actividad pesquera artesanal, tal como es frecuente en diferentes sectores del Caribe colombiano como: Ciénaga Grande de Santa Marta (Departamento del Magdalena), ciénagas de Mallorquín, Balboa y Totumo (Departamento del Atlántico), ciénaga de Tesca (Departamento de Bolívar), golfo de Morrosquillo (Departamento de Sucre), bahía de Cispata y complejo deltáico del río Sinú (Departamento de Córdoba), golfo de Urabá (Departamento de Antioquia y Chocó).

Familias de peces como la GERREIDAE, CHARACIDAE, CURIMATIDAE, ENGRAULIDAE, CICHLIDAE, MUGILIDAE y CENTROPOMIDAE; Crustáceos como PORTUNIDAE, GERCANIDAE, OCYPODIDAE y PENAEIDAE; y Moluscos como DONACIDAE, MELONGENIDAE y ERIOBIIDAE, figuran entre las más frecuentes en estos ambientes. A continuación en la Tabla IV-6, se hace referencia a las especies de peces, crustáceos y moluscos más comunes de las áreas de manglar y ambientes aledaños, muchas de ellas aprovechadas en la actividad pesquera artesanal.

Tabla IV-6. Especies comunes de recursos hidrobiológicos asociados a las áreas de manglar del Caribe colombiano.

Grupo	Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
Moluscos	Melongenidae	<i>Melongena melongena</i> (caracol copey)	Estuario – sustrato de manglar	(1), (2), (10), (**), (***)	II, V
	Veneridae	<i>Anomalocardia brasiliana</i> (chipi-chipi)	Sustrato de los estuarios y playas	(1), (3), (10), (**), (***)	II, V
	Corbiculidae	<i>Polymesoda solida</i> (almeja)	Sustrato de los estuarios y playas	(10), (**), (***)	II, V
	Dreissenidae	<i>Mytilopsis sallei</i>		(1)	II, V
	Donacidae	<i>Donax denticulata</i>	Sustrato de los estuarios	(1), (**)	
	Donacidae	<i>D. striatus</i>	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (**)	
	Neritidae	<i>Neritta virginea</i>	Raíces de manglar	(2)	
	Littorinidae	<i>Littorina angulifera</i>	Raíces de manglar	(2)	
	Thaididae	<i>Thais sp.</i>	Raíces de manglar	(2)	
	Eriobiidae	<i>Melampus coffeus</i>	sustrato de manglar	(2), (**)	
	Ostreidae	<i>Crassostrea rizophorae</i>	Raíces de manglar	(1), (2)	II, V
Crustáceos	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i> (cangrejo azul)	Sustrato de manglar	(1), (2), (**)	II, V
	Ocypodidae	<i>Uca sp.</i> (cangrejo violinista)	Sustrato de manglar	(2), (**)	II, V
	Mytilidae	<i>Mytilopsis sallei</i> (conchilla)		(1)	
	Grapsidae	<i>Pachygrapsus gracilis</i>		(1)	
		<i>Aratus pisonii</i>		(1)	

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Grupo	Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
	Portunidae	<i>C. sapidus</i> (jaiba azul)	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (5), (6), (7), (**), (***)	II, III, IV
		<i>C. danae</i> (jaiba azul)	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (6), (5), (7), (***)	II, III, IV
		<i>C. bocourti</i> (jaiba roja)	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (5), (6), (7), (**), (**)	II, III, IV
	Penaeidae	<i>Xiphopenaeus Kroyerii</i> (titi)	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (5), (6), (7), (**), (***)	II, III, IV
		<i>Farfantepenaeus subtilis</i> (langostino)	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (5), (6), (7), (***)	II, III, IV
		<i>Lithopenaeus schmitti</i> (blanquillo)	Asociada a los fondos de los estuarios	(1), (5), (6), (7), (**), (***)	III, IV
Peces	Ariidae	<i>Ariopsis sp</i> (chivo mapalé, barbudo cabezón)	Estuarino – ciénagas	(1), (4), (***)	
		<i>Ariopsis bonillai</i>	Estuarino – ciénagas	(10)	I, II
		<i>Bagre sp.</i> (barbudo)	Estuarino - costero	(1), (10) (***)	I, II
		<i>Sciades proops</i> (chivo grande)	Estuarino - ciénagas	(1), (10)	I, II
		<i>Cathrops spixii</i> (chivo mapalé)	Estuarino - costero	(1), (8), (10)	II, V
	Achiridae	<i>Achirus achirus</i>	Estuarino - costero	(8)	V
	Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i>	Estuarino - ciénagas	(1), (4), (5), (6), (7)	I
		<i>Oligoplites saurus</i> (siete cueros)	Estuarino - ciénagas	(1), (4), (5), (6), (7), (10)	I
		<i>Caranx hippos</i>	Estuarino – ciénagas - costero	(1), (4) (5), (6), (7), (10)	II, III, IV, V
		<i>Caranx crysos</i> (cojinúa)	Estuarino – ciénagas - costero	(10)	I
	Carcharinidae	<i>Carcharinus leucas</i> (toyo)	Estuarino - costero	(1), (4) (5), (6), (7), (10)	I, III, IV
	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (róbalo)	Estuarino - ciénagas	(1), (4), (5), (6), (7), (8), (10) (***)	III, IV, V
		<i>Centropomus pectinatus</i> (róbalo baileta)	Estuarino - ciénagas	(10)	I
		<i>Centropomus enciferus</i> (róbalo congo)	Estuarino - ciénagas	(10)	I
		<i>Selene comor</i>	Estuarino - ciénagas	(10)	I
	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (tilapia, mojarra lora)	dulceacuicola	(1), (4), (9), (**), (***)	VI
		<i>Caquetaia kraussi</i> (mojarra amarilla)	dulceacuicola	(1), (9)	VI
	Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i>	Estuarino - ciénagas	(1), (4)	
	Curimatidae	<i>Prochilodus reticulatus magdalenae</i> (bocachico)	dulceacuicola	(1), (9), (***)	VI
	Cynoglossidae	<i>Symphorus plagusia</i> (lengua de perra)		(8)	V
	Elopidae	<i>Elops saurus</i> (macabi)	Estuarino - costero	(8), (10)	I, V
	Engraulidae	<i>Anchovia sp</i> (anchova)	Estuarino - ciénagas	(1), (4), (***)	
		<i>Cetengraulis edentulus</i> (bocona)	Estuarino - costero	(8), (10)	II, V

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Grupo	Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
	Gerridae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (mojarra piconá)	Estuarino - costero	(8)	V
		<i>Eugerres plumieri</i> (mojarra)	Estuarino - ciénagas	(1), (4), (5), (6), (7), (10), (***)	II, III, IV
		<i>Eugerres</i> sp (mojarra peña)	Estuarino - ciénagas	(1), (***)	
		<i>Diapterus rhombeus</i> (mojarra blanca)	Estuarino - costero	(8), (10)	I, II, V
		<i>Diapterus auratus</i> (mojarra blanca)	Estuarino - costero	(8)	V
	Gobiidae	guabina	Estuarino - costero	(8)	V
	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i> spp.	Estuarino - costero	(1), (4), (5), (6), (7)	III, IV
		<i>Lutjanus jocu</i> (pargo)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Lutjanus anales</i> (pargo rubia)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Lutjanus cyanopterus</i> (prieto o mulato)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Lutjanus griseus</i> (pargo mulato)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Lutjanus sinagrys</i> (pargo chino ó rayado)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Ocyurus chrysurus</i> (rubia)	Estuarino - costero	(10)	I
	Megalopidae	<i>Tarpón atlánticus</i> (sábalo)	Estuarino - ciénagas	(1), (4), (5), (6), (7), (***)	III, IV
		<i>Megalops atlánticus</i>	Estuarino - ciénagas	(8), (10)	I, V
	Mugilidae	<i>Mugil incilis</i> (lisa)	Estuarino - ciénagas - costero	(1), (4), (8), (9), (10), (***)	II, V, VI
		<i>M. liza</i> (lebranche)	Estuarino - ciénagas - costero	(1), (4), (8), (10) (***)	I, V
		<i>Mugil curema</i> (anchoa)	Estuarino - costero	(8), (10)	I, V
	Paraichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> (pez al revés)	Estuarino - costero	(8)	V
	Scianidae	<i>Stellifer naso</i> (ronca)	Estuarino-costero	(8), (10)	I, V
		<i>Bairdiella ronchus</i>	Estuarino-costero	(10)	I
	Scombridae	<i>Scomberomorus sierra</i> (sierra)	Estuarino - costero	(1)	I
		<i>Scomberomorus</i> sp (carito)	Estuarino - costero	(1)	I
		<i>Scomberomorus cavalla</i> (sierra)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (carite)	Estuarino - costero	(10)	I
		<i>Sarda sarda</i> (bonito)	Estuarino - costero	(10)	I
	Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Estuarino - costero	(10)	I
	Tetradontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (pejesapo)	Estuarino - costero	(8)	V
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (sable)	Estuarino - costero	(10)	I
	Otras familias	<i>Poecilia</i> sp (pipón)	Ciénaga	(9)	VI

Grupo	Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
		<i>Roeboides dayi dayi</i> (chango)	Ciénaga	(9)	VI
		<i>Micropogonias furnieri</i> (coroncoro)	Estuarino – costero	(10)	I
		<i>Aequidens pulcher</i> (mojarra azul)		(9)	VI
		<i>Astianax sp</i> (sardinita)		(9)	VI
		<i>Hoplias malabaricus</i> (moncholo)		(9)	VI
		<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (agujeta)		(9)	VI
Localidades Atlántico: (I) Información general para todo el departamento; (II) ciénaga de Mallorquín, (III) Puerto Velero, Playa Mendoza, Turipaná, caño Dulce; Playa Tubará; (IV) arroyo Juan de Acosta, arroyo Cascabel, punta Morro Hermoso, Santa Verónica, Bocatocino, Astilleros; (V) ciénaga de Balboa; (VI) ciénaga del Totumo;					
Referencias: (1) Sánchez-Páez et al. (2004a); (2) Sánchez-Páez et al., (1997) ; (3) Sánchez-Páez et al. (2003); (4) Botero and Marshall (1994); (5) Alcaldía Municipal de Tubará (2001); (6) Alcaldía Municipal de Piojo (2001); (7) Alcaldía Municipal de Juan de Acosta (2001); (8) FEDEC (2003); (9) MMA – BID - CRA – CARDIQUE (2000); (10) INCODER (2005).					
(**) Observada durante la salida de campo realizada por el INVEMAR a las áreas de manglar Departamento del Atlántico (Febrero 21 a 26 de 2005).					
(***) Reportada su presencia por habitantes del área.					

2.2.4. Aves

Los manglares, se constituyen en unos de los hábitat de importancia para diferentes especies de aves locales o migratorias, dadas las condiciones de refugio y alimentación que estos les ofrecen y por su interacción con otros ambientes, como playas, ciénagas, caños de aguas dulces y salobres, planos inundables de los ríos, el ambiente marino y los árboles en si, ya sea de las mismas especies de manglar o de otras asociadas. Por lo general éstos ambientes, se les ofrecen como sitios de alimentación, sitios de anidación y protección contra predadores.

Las aves marinas playeras, son muy frecuentes en los playones aledaños a bosques de manglar o en las playas directamente asociadas al ambiente marino, en donde, además, se asocia vegetación psammófila. En las áreas de manglar asociadas al borde de la línea de costa, es común encontrar aves marinas como el *Pelicanus occidentalis* (pelícanos), *Sula leucogaster* y *Fregata magnificensis*. Las orillas de caños, ciénagas y ríos, favorecen la presencia de peces, anfibios, insectos, moluscos, crustáceos, etc., que pueden servir de alimento para las aves, encontrándose familias como Ardeidae y Threskiornithidae.

A continuación se presenta un listado de las especies más comunes de aves asociadas a las áreas de manglar del Caribe colombiano, en especial aquellas que se asocian a los tipos de hábitat encontrados con relación a las áreas de manglar en el departamento del Atlántico. Este listado es producto del trabajo presentado en el informe técnico del proyecto “Conservación y manejo para el uso múltiple y el desarrollo de los manglares en Colombia” (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997), y de otros documentos relacionados (Hilty and Brown, 1987 MMA-OIMT, 1997; Sánchez-Páez et al., 1997; Sierra-Díaz et al., 2000; Ulloa-Delgado & Gil-Torres, 2001, Sánchez-Páez et al., 2003; Sánchez-Páez et al., 2004a). Parte de las aves listadas a continuación en la Tabla IV-7 fueron observadas durante el trabajo de campo realizado en el presente proyecto.

Tabla IV-7. Especies comunes de aves asociadas a las áreas de manglar del Caribe colombiano.

Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ct	(1), (2), (3), (4), (6), (7), (8), (9), (10), (**)	I, III, IV, V
Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	Ct	1), (2), (3), (6), (7), (8), (10)	III, IV
Fregatidae	<i>Fregata magnificensis</i>	Ct	1), (2), (3), (4), (9), (10), (**)	I, V
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i> (pato cuervo)	Ci, Ct, Mg, Fl	1), (2), (3), (4), (9), (10), (**)	I, V
Ardeidae (garzas)	<i>Ardea cocoi</i> (garza gris)	Ci, Mg	(9)	V
	<i>Casmerodius albus</i> (garza blanca real)	Ci, Mg, Fl	(1), (2), (9), (10), (**)	I, III, IV, V
	<i>E. thula</i> (garza patiamarilla)	Ci, Mg	(1), (2), (3), (4), (6), (7), (8), (9) (**)	III, IV, V
	<i>E. caerula</i>	Ci, Mg, Ct	(1), (2)	
	<i>E. tricolor</i>	Ct, Mg	(1), (2), (3)	
	<i>Butorides virescens</i>	Mg, Ci		
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ci, Mg	(1), (2), (**)	VII
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Ci, Mg	(1), (2)	
	<i>Hidranassa tricolor</i> (garza morena)	Ci, Mg	(3), (9), (**)	V
	<i>Tringosoma lineatum</i>	Ci, Mg	(1), (2), (3)	
	<i>Bubulvus ibis</i> (garza ganadera)	Va	(3), (5)	II
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i> (cocolí)	Ci, Mg	(1), (2), (3), (**)	VII
	<i>E. ruber</i>	Ci	(1), (2), (3), (**)	II, IV, VII
	<i>Ajaja ajaja</i>		1), (2), (3), (**)	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Vu, Za, Mg	(1), (2), (4), (9)	I, V
	<i>Coragyps atratus</i> (golero ó gallinazo)	Vu, Za, Mg	(9), (**)	V
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Ci, Mg	(1), (2), (4)	I
	<i>Buteo magnirostris</i>	Za, Mg	(1), (2), (5), (**)	II
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Ci, Mg	(1), (2), (3), (4), (**)	I
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Ci, Fl	(1), (2), (3), (4)	I
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Ci, Za	(1), (2), (3), (4)	I
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Ct, Sl	(1), (2), (**)	II, IV
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ct, Sl	(1), (2), (**)	II, IV
	<i>C. collaris</i>	Ct, Sl, Mg	(1), (2), (10), (**)	II, IV
	<i>C. wilsonius</i>	Ct, Sl, Mg	(1), (2), (10), (**)	II, IV
Scolopacidae	<i>Tringa flavipens</i>	Ct, Sl, Ci	(1), (2), (4), (10), (**)	I
	<i>T. melanoleuca</i>	Ct, Sl, Ci	(1), (2), (10), (10), (**)	II, IV, V
	<i>Actitis macularia</i>	Ct, Sl, Ci	(1), (2), (3), (10), (**)	II, IV, VII
	<i>Arenaria interpres</i>	Ct, Ci	(1), (2), (3), (10), (**)	II, IV, VII
	<i>Calidris spp.</i>	Ct, Sl, Ci	(10), (**)	II, VII
	<i>Calidris minutilla</i>	Ct, Sl, Ci	(1), (2)	
	<i>C. mauri</i>	Ct, Sl, Ci	(1), (2)	
	<i>C. alba</i>	Ct, Sl, Ci	(1), (2)	

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
	<i>Numenius americanus</i> (zarapito)		(9)	V
Anhimidae	<i>Chauna chavaria</i>	Mg, FI, Ci	(1), (2), (3), (4), (10), (**)	I
Laridae	<i>Larus atricilla</i> (tanga)	Ct, Ci	(1), (2), (3), (4), (**)	I
	<i>Sterna spp.</i> (gaviotas)		(**)	II, V, VII
	<i>Sterna nigra</i>	Ci, FI	(1), (2), (10)	
	<i>S. simplex</i>	Ci, FI	(1), (2), (10)	
	<i>S. caspia</i>	Ci, Ct	(1), (2), (10)	
	<i>S. maxima</i>	Ci, Ct	(1), (2), (3), (10)	
	<i>S. eurygnatha</i>	Ct	(1), (2), (10)	
	<i>S. sandvicensis</i>	Ci, FI	(1), (2), (10)	
	<i>S. hirundo</i> (gaviotín común, gaviota)		(9)	V
Recursivirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i> (chorlitos)		(1), (4), (6), (7), (8), (9), (**)	I, III, IV, V
Columbidae	<i>Columba leucocephala</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>C. passerina</i> (tierrelita)		(9)	V
	<i>C. talpacoti</i> (torcaza, tortolita común)		(9)	V
	<i>Scardafella squamatta</i>	Ds, Mg	(1), (2)	
Psittacidae	<i>Botrogeris jugularis</i>	Mg, Va	(1), (2), (6), (7), (8), (**)	I, III, IV
	<i>Aratinga spp</i>	Mg, Va	(1), (2), (6), (7), (8), (9), (10)	III, IV, V
Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	Mg	(1), (2), (4), (**)	I
	<i>Crotophaga ani</i> (chicha fría, garrapatero)	Za, Mg	(1), (2), (5), (9), (10)	II, V
Trochilidae	<i>Lepidopygia coeruleugularis</i>	Mg, Va	(1), (2), (4)	I
	<i>Glaucis hirsuta</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Mg	(1), (2)	
Cerylidae	<i>Ceryle spp.</i>	Ci, Mg, FI	(5), (6), (7), (8), (10), (**)	II, III, IV
	<i>Ceryle torquata</i>	Ci, Mg, FI	(1), (2), (3), (10)	
	<i>C. alción</i> (martín pescador)	Ci	(1), (2), (9), (10)	V
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Ci, FI	(1), (2), (10)	
	<i>C. americana</i>	Ci, Mg, FI	(1), (2), (10)	
	<i>C. aenea</i>	Ci, FI	(1), (2)	
Picidae (carpinteros)	<i>Celeus loricatus</i>	Mg	(1), (2), (4), (10), (**)	I,
	<i>Venilornis kirkii</i>	Mg	(1), (2), (10)	
	<i>Campephilus melanoleucus</i>	Mg, Va	(1), (2), (10)	
	<i>Chrysomitris punctigula</i>	Mg, Va	(1), (2), (3), (10)	
	<i>Melanerpes rubicapillus</i>	Mg, Va	(1), (2), (3), (10)	
Icteridae (oropéndulas)	<i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulatas)	Mg, Pb	(1), (2), (3), (4), (9), (10)	I, V
Coerebidae	<i>Conirostrum bicolor</i>	Mg	(1), (2)	
Tersinidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Mg	(1), (2)	
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Mg, Va	(1), (2)	
	<i>Euphonia lanirostris</i>	Va	(1), (2)	
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Mg	(1), (2)	
Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	Mg	(1), (2), (3), (4), (10), (**)	I
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>Protonotaria citrea</i>	Mg	(1), (2)	

Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
Fringillidae	<i>Sicalis luteola</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>Cardinalis phoeniceus</i>	Mg, Ds	(1), (2)	
Sylviidae	<i>Poliophtila plumbea</i>	Mg, Ds	(1), (2), (4)	I
Troglodytidae	<i>Troglodytes sp.</i>	Mg	(1), (2)	
Formicariidae	<i>Sakesphorus canadensis</i>	Mg	(1), (2)	
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolapto N.I.</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>Xiphorhynchus picus</i>	Mg	(1), (2)	
Tyrannidae	<i>Todyrostrum cinereum</i>	Mg	(1), (2)	I
	<i>Fluvicola pica</i>	Ci, FI, Mg	(1), (2), (9), (10)	V
	<i>Myiarchus venezualensis</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>M. tuberculifer</i>	Mg	(1), (2)	
	<i>Pitangus lictor</i>	Mg	(9), (10)	V
	<i>Tyrannus melanicolicus</i>	Za, FI	(1), (2), (3), (**)	V, VII
	<i>T. dominicensis</i>	Mg	(1), (2), (3), (**)	V, VII
Abreviaturas: Ct = Costeras; Ci: Ciénagas; Mg: Manglares; FI: Fluviales; Za: Zonas abiertas; SI: Salitrales; Ds: Desiertos; Va: Vegetación aladaña				
Localidades Atlántico: (I) Información general para todo el departamento; (II) Mallorquín; (III) Puerto Velero, Playa Mendoza, Turipán, caño Dulce; Playa Tubará; (IV) arroyo Juan de Acosta, arroyo Cascabel, punta Morro Hermoso, Santa Verónica, Bocatocino, Astilleros; (V) ciénaga de Balboa; (VI) ciénaga del Totumo; (VII) ciénaga de Manatíes.				
Referencias: (1) Hilty & Brown (1986); (2) Sánchez-Páez y Alvarez-León (1997); (3) Sánchez-Páez <i>et al.</i> , (2004a); (4) ECOFOREST Ltda (1996); (5) HIDROESTUDIOS S.A. - ConCEP Ltda. – CRA (2003); (6) Alcaldía Municipal de Tubará (2001); (7) Alcaldía Municipal de Píojo (2001); (8) Alcaldía Municipal de Tubará (2001); (9) FEDEC (2003); (10) MMA-OIMT (1997). (**) Observada durante la salida de campo realizada por el INVEMAR áreas de manglar Departamento del Atlántico (Febrero 21 a 26 de 2005).				

2.2.5. Mamíferos

La presencia de especies de mamíferos en las áreas de manglar, está condicionada a los ambientes circunvecinos como los bosques xerófilos, subxerófilos e hidrófilos de los cuales son característicos estos grupos, pero cuya ocupación puede extenderse hacia áreas de estuarios y manglares. Algunas especies de mamíferos incluso colonizan estos ambientes en busca de refugio dado el deterioro que muestra su ambiente habitual y otras encuentran en las áreas de manglar además de hábitat, condiciones favorables para su alimentación y reproducción.

Dentro de las especies de mamíferos reportados para el Caribe colombiano en áreas de manglar se destacan grupos de marsupiales, roedores, osos, ardillas, venados, manatíes, de acuerdo tal como se presenta en la Tabla IV-8; si bien no se observaron directamente durante el recorrido realizado a las áreas de manglar del departamento del Atlántico, se tiene el reporte por parte de pobladores locales de la presencia de algunas de éstas en el área.

Tabla IV-8. Especies comunes de mamíferos asociados a las áreas de manglar del Caribe colombiano.

Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i> (zorra chucha)		(1), (2), (4), (5), (6), (7), (8), (9)	I, II, III, IV; VI
Marmosidae	<i>Marmosa robinsoni</i>		(1), (2), (4)	I
Noctilidae	<i>Noctilus leporinus</i>	Áreas de manglar en ambientes dulceacuícolas y salobres	(1), (3), (4)	I
	<i>Noctilus albiventris</i>	Áreas de manglar en ambientes dulceacuícolas y salobres	(1), (4)	I
Procyonidae (mapaches, zorra manglera)	<i>Procyon lotor</i>	Asociado a <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i>	(1), (**), (***)	
	<i>Procyon cf. cancrivorus</i>	Asociado a <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i>	(1), (5), (9)	II, VI
Agoutidae	<i>Agouti paca</i> (guatínaja)	Áreas de manglar con mayor influencia dulceacuícola	(1), (4), (7), (8), (9)	I, IV, VI
Dasypodidae	<i>Dasypoda punctata</i> (ñequé)		(1), (4), (7), (8), (9)	I, IV, VI
Sciuridae (ardillas)	<i>Microsciurus alfari</i>		(1)	
	<i>Sciurus granatensis</i>		(1), (4), (5), (6), (7), (8), (9)	I, II, III, IV, VI
Erithizontidae	<i>Coendou prehensilis</i> (erizo común)	Presencia ocasional en áreas de manglar. Se ha observado en áreas con influencia dulceacuícola	(1), (9)	VI
	<i>Echymis spp</i> (ratas de monte)	Asociados a vegetación aledaña a áreas de manglar	(1)	
	<i>Proechymis spp</i> (rata piñuelera)	Asociados a vegetación aledaña a áreas de manglar	(1)	
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (conejo)	Rastrojos y bosques secundarios aledaños a áreas de manglar	(1)	
	<i>Sylvilagus floridanus</i> (conejo)	Rastrojos y bosques secundarios aledaños a áreas de manglar	(9)	VI
Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i> (oso perezoso)	Áreas de manglar dulceacuícolas, salobres y saladas	(1), (3), (4), (9)	I, VI
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i> (oso hormiguero)	Asociado con frecuencia a <i>Laguncularia racemosa</i>	(1), (4), (5), (9)	I, II, VI
Cyclopidae	<i>Cíclopes didactylus</i> (oso tapacara)	Manglares	(1)	
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> (jerre-jerre)	Bosques xerófilos y subxerófilos aledaños a áreas de manglar	(1)	
Felidae	<i>Felis pardalis</i> (tigrillo)	Áreas de manglar y bosques aledaños	(1), (6), (7), (8)	III, IV
	<i>Panthera onca</i> (tigre mariposa)	Áreas de manglar y bosques aledaños	(1)	
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (gato pardo o prieto)	Áreas de manglar y bosques aledaños	(1)	
Cebidae (primates)	<i>Alouatta seniculus</i> (mono colorado o aullador)	Área de manglar y vegetación aledaña de formaciones halohelófilas	(1), (4), (9)	I, VI
	<i>Cebus capucinus</i> (mono cariblancos o machín)	Área de manglar y vegetación aledaña de formaciones halohelófilas	(1), (4), (5), (9)	I, II, VI
Cervidae	<i>Mazama americana</i> (venado zorro)	Bosques xerófilos y subxerófilos aledaños a áreas de manglar	(1), (4), (5), (7), (8)	I, II, IV

Familia	Especie	Hábitat	Referencia bibliográfica	Localidades del Atlántico donde se han reportado
Sirenidae	<i>Trichechus manatus</i>	Estuarios adyacentes a áreas de manglar	(1)	
Mustelidae	<i>Lutra longicaudis</i> (perro de agua)		(1)	
Localidades Atlántico: (I) Información general para todo el departamento; (II) Mallorquín; (III) Puerto Velero, Playa Mendoza, Turipaná, caño Dulce; Playa Tubará; (IV) arroyo Juan de Acosta, arroyo Cascabel, punta Morro Hermoso, Santa Verónica, Bocatocino, Astilleros; (V) ciénaga de Balboa; (VI) ciénaga del Totumo.				
Referencias: (1) Sánchez-Páez et al., (2004a); (2) Ulloa-Delgado y Cavanzo-Ulloa (2003); (3) Ulloa-Delgado et al. (2003); (4) ECOFOREST Ltda (1996); (5) Hidroestudios S.A. - ConCEP Ltda (2003); (6) Alcaldía Municipal de Tubará (2001); (7) Alcaldía Municipal de Piojó (2001); (8) Alcaldía Municipal de Tubará (2001); (9) MMA-BID-CRA-CARDIQUE (2000)				
(**) Observada durante la salida de campo realizada por el INVEMAR a las áreas de manglar Departamento del Atlántico (Febrero 21 a 26 de 2005)				
(***) reportada su presencia por habitantes del área				

2.3. Fauna asociada por sectores en las áreas de manglar del departamento del Atlántico

La sectorización de las áreas de manglar del departamento del Atlántico definida en el subcapítulo 1, permite tener las bases para caracterizar la fauna asociada a los manglares de ésta área, en virtud de la presencia de especies y las amenazas a que están sometidas. En la cartografía temática de fauna asociada que se presenta en el Anexo 5, se puede observar la distribución de los diferentes grupos faunísticos observados durante la visita de campo.

2.3.1. Sector I (Ciénagas de Mallorquín – Manatíes - Balboa)

Las condiciones estuarinas originales imperantes en éste sector, dieron lugar al establecimiento de áreas de manglar con alta productividad, que favorecieron el establecimiento de diversos grupos faunísticos. Estas condiciones se han modificado a causa de la interrupción de los flujos hídricos provenientes de los arroyos, el río Magdalena y el mar a las ciénagas, ocasionando cambios en la estructura ecológica del ecosistema, que implicaron como consecuencia desequilibrio entre la fauna, la flora y la hidrología del estuario. No obstante esta situación, y las demás problemáticas a las que se enfrenta éste sector como la contaminación, los procesos de aterramiento, etc.; las características estuarinas que aún prevalecen, y la interacción con otros ambientes como las playas, permiten aunque de manera diezmada, que en la actualidad se establezcan grupos de fauna como crustáceos, moluscos, aves, peces, reptiles y mamíferos.

Las verificaciones de campo en éste sector, nos indican mayor presencia de fauna en cuanto a número de especies y representatividad de grupos, en comparación con los otros sectores de manglares del departamento del Atlántico, siendo las aves el grupo más representativo en todas las localidades visitadas (Figura IV-22). En la Tabla IV-9, se hace referencia a las especies de fauna identificadas en éste sector y las amenazas a las que se encuentran sometidas.

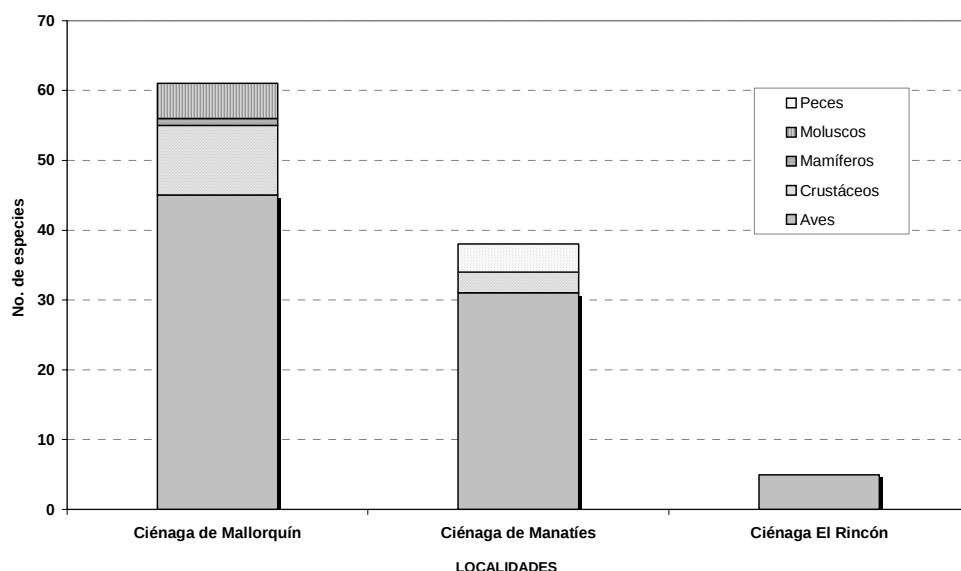


Figura IV-22. Representatividad de grupos en el sector I: Mallorquín, Manatíes y Balboa.

Tabla IV-9. Fauna asociada a las áreas de manglar del sector I: Mallorquín, Manatíes, El Rincón y Balboa.

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
Ciénaga de Balboa	Presencia de basuras, interrupción de flujos de agua dulce	E12	<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	media
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	media
			<i>Himantopus mexicanus</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Larus atricilla</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Vuelo	media
			<i>Sterna spp</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			<i>Farfantepenaeus spp</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Lithopenaeus schmitti</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Mo)	Sustrato de la ciénaga	media
			<i>Donax sp</i> (Mo)	Sustrato de la ciénaga	media
			<i>Ariopsis sp</i> (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Sciades proops</i> (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Cathorops sp</i> (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Mugil sp</i> (Pe)	Ciénaga	SI
		E13	<i>Campephilus melanoleucus</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Celeus loricatus</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
			<i>Dendroica peticha</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Tringa melanoleuca</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			<i>Tyrannus dominicensis</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Tyrannus melancholicus</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Veniliornis kirkii</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Ariopsis</i> sp (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Sciades proops</i> (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Cathorops</i> sp (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Farfantepenaeus</i> spp (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Lithopenaeus schmitti</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Cardisoma guanhumi</i> (Cr)	Sustrato de manglar	Media
			<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Mo)	Sustrato de la ciénaga	Media
			<i>Donax</i> sp (Mo)	Sustrato de la ciénaga	media
Salgar	Vertimientos de actividades turísticas en las áreas de manglar, tala de manglar, presencia de basuras	E14	<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Coragyps atratus</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Vuelo	media
			<i>Quiscalus mexicanus</i> (Av)	Playa	escasa
			<i>Farfantepenaeus</i> spp (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Lithopenaeus schmitti</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Cr)	Ciénaga - Aguas costeras	SI
			<i>Mugil liza</i> (Pe)	Ciénaga	SI
			<i>Oreochromis niloticus</i> (Pe)	Ciénaga	SI
Ciénaga El Rincón	Presencia de basuras	E16	<i>Buteo Magnirostris</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Coragyps atratus</i> (Av)	Vegetación aledaña	media
			<i>Hydranassa tricolor</i> (Av)	Ciénaga	escasa
			<i>Milvago chimachima</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Quiscalus mexicanus</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	media
Ciénaga de Manatíes	Aterramientos de áreas de manglar, presencia de basuras	E17	<i>Buteo Magnirostris</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	media
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Ciénaga	escasa
			<i>Fregata magnificensis</i> (Av)	Vuelo	escasa
			<i>Hydranassa tricolor</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	escasa

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
	Presencia de basuras en las playas aledañas al manglar y aterramientos	E18	<i>Actitis macularia</i> (Av)	Playa	media
			<i>Arenaria interpres</i> (Av)	Playa	media
			<i>Buteo Magnirostris</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Calidris spp</i> (Av)	Playa	escasa
			<i>Campephilus melanoleucus</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Ciénaga	escasa
			<i>Celus loricatus</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Dendroica peticha</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Ciénaga	escasa
			<i>Eudocimus albus</i> (Av)	Ciénaga - Playa	media
			<i>Eudocimus ruber</i> (Av)	Ciénaga - Playa	media
			<i>Fregata magnificensis</i> (Av)	Vuelo	escasa
			<i>Hydranassa tricolor</i> (Av)	Ciénaga	escasa
			<i>Limnodromus griseus</i> (Av)	Playa	escasa
			<i>Milvago chimachima</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Nycticorax nycticorax</i> (Av)	Ciénaga	escasa
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Playa - Vuelo	alta
			<i>Phalacrocorax olivaceus</i> (Av)	Ciénaga - Playa	alta
			<i>Piaya cayana</i> (Av)	Vuelo	escasa
			<i>Quiscalus mexicanus</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Sterna spp</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Tringa flavipens</i> (Av)	Playa	media
			<i>Tringa melanoleuca</i> (Av)	Playa	media
			<i>Tyrannus dominicensis</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Tyrannus melancholicus</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Cardisoma guanhumi</i> (Cr)	Sustrato de manglar	media
			<i>Lithopenaeus schmitti</i> (Cr)	Ciénaga	Información de pescadores del área
			<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Cr)	Ciénaga	Información de pescadores del área
			<i>Eugerres plumieri</i> (Pe)	Ciénaga	Información de pescadores del área
			<i>Mugil curema</i> (Pe)	Ciénaga	Información de pescadores del área
			<i>Mugil sp</i> (Pe)	Ciénaga	Información de pescadores del área
			<i>Tarpon atlánticus</i> (Pe)	Ciénaga	Información de pescadores del área
Ciénaga de Mallorquín	Interrupción de los flujos hídricos en especial los aportes de agua dulce provenientes del río Magdalena y arroyos, presencia de basuras, vertimientos de aguas de uso doméstico	E19	<i>Actitis macularia</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Arenaria interpres</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Calidris spp</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
			<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	media
			<i>Charadrius collaris</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Charadrius semipalmata</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Charadrius wilsonius</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	media
			<i>Eudocimus ruber</i> (Av)	Manglar	escasa
			<i>Hydranassa tricolor</i> (Av)	Ciénaga - Manglar	escasa
			<i>Larus atricilla</i> (Av)	Ciénaga - Playa	escasa
			<i>Limnodromus griseus</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Manglar - Vuelo	media
			<i>Phalacrocorax olivaceus</i> (Av)	Ciénaga - Playa	media
			<i>Pluvialis squatarola</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Sterna spp</i> (Av)	Ciénaga - Playa	escasa
			<i>Tringa flavipens</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Tringa melanoleuca</i> (Av)	Playa - Planos lodosos - Ciénaga	media
		E22	<i>Coragyps atratus</i> (Av)	Vegetación aledaña	media
			<i>Portunus sp</i> (Cr)	Sustrato de manglar	media
			<i>Uca spp</i> (Cr)	Sustrato de manglar	media
		E23	<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Himantopus mexicanus</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			<i>Larus atricilla</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Manglar - Vuelo	media
			<i>Quiscalus mexicanus</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	media
			<i>Sterna spp</i> (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			<i>Callinectes bocourti</i> (Cr)	Ciénaga	media
			<i>Callinectes sapidus</i> (Cr)	Ciénaga	media
			<i>Cardisoma guanhumi</i> (Cr)	Sustrato de manglar	media
			<i>Uca spp</i> (Cr)	Sustrato de manglar	alta
			<i>Melampus coffea</i> (Mo)	Sustrato de manglar	alta

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
			Melongena melongena (Mo)	Ciénaga	escasa
		E24	Casmerodius caerulea (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			Egretta thula (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			Himantopus mexicanus (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Larus atricilla (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			Pelecanus occidentalis (Av)	Manglar - Vuelo	media
			Quiscalus mexicanus (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			Sterna spp (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Portunus sp (Cr)	Sustrato de manglar	alta
			Uca spp (Cr)	Sustrato de manglar	alta
			Procyon lotor (Ma)	Manglar	escasa
			Melampus coffea (Mo)	Sustrato de manglar	alta
			Melongena melongena (Mo)	Ciénaga	escasa
			E20	Actitis macularia (Av)	Ciénaga - Playa
		Casmerodius caerulea (Av)		Ciénaga - Manglar	media
		Egretta thula (Av)		Ciénaga - Manglar	media
		Hydranassa tricolor (Av)		Ciénaga - Manglar	escasa
		E21	Actitis macularia (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			Arenaria interpres (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			Calidris spp (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	escasa
			Charadrius collaris (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Charadrius semipalmata (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Charadrius wilsonius (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Pluvialis squatrola (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Tringa melanoleuca (Av)	Planos lodosos - Ciénaga	media
			Portunus sp (Cr)	Sustrato de manglar	alta
			Melampus coffea (Mo)	Sustrato de manglar	alta

Convenciones: (Av) Aves; (Pe) Peces; (Cr) Crustáceos; (Mo) Moluscos; (Ma) Mamíferos.

****** La información de abundancia es cualitativa con relación a las observaciones realizadas durante la visita de campo realizada entre el 21 y 25 de febrero de 2005, donde escasa = 1 a 7 individuos; media = 7 a 14 individuos; alta > 14 individuos.

SI = Sin Información

2.3.2. Sector II (Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica)

La reducción en los aportes hídricos tanto del mar como de arroyos de agua dulce, condicionan cambios en el tipo de bosque de manglar predominante especialmente en cuanto a composición de especies con respecto al sector I, lo cual a su vez determina el tipo de fauna y su abundancia. Las verificaciones de campo en éste sector, muestran reducción en la presencia de fauna, limitándose las observaciones al grupo de aves y algunos reportes ocasionales de peces y crustáceos arreglar (Figura IV-23). En la Tabla IV-10 se presentan los reportes de las especies registradas durante el trabajo de campo.

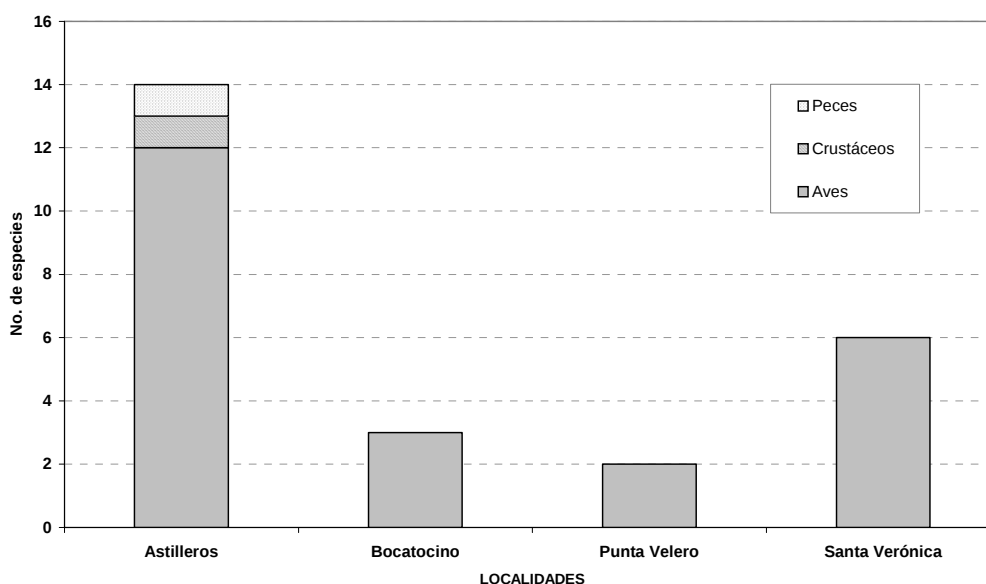


Figura IV-23. Representatividad de grupos en el sector II: Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica.

Tabla IV-10. Fauna asociada a las áreas de manglar del sector II: Bocatocino, Astilleros, Punta de Morrohermoso, Punta Velero, Ensenada de Bahía Honda, Santa Verónica.

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
Astilleros	Déficit de agua dulce	E4 y E5	<i>Actitis macularia</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Arenaria interpres</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	alta
			<i>Charadrius collaris</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Charadrius semipalmata</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Charadrius wilsonius</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	alta
			<i>Eudocimus ruber</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	escasa
			<i>Himantopus mexicanus</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media

Localidad	Amenazas identificadas	Estación	Especie	Hábitat	Abundancia **
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Vuelo	media
			<i>Pluvialis squatarola</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Tringa melanoleuca</i> (Av)	Manglar - Arroyo - Planos lodosos	media
			<i>Uca spp</i> (Cr)	Sustrato de manglar	alta
			<i>Mugil spp</i> (Cr)	Arroyo	media
Bocatocino	Déficit de agua dulce, aterramientos	E6	<i>Botrogeris jungularis</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Dendroica peticha</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Vuelo	alta
Santa Verónica	Presencia de basuras, aterramientos, vertimientos por actividades turísticas	E8	<i>Actitis macularia</i> (Av)	Manglar - Arroyo	media
			<i>Arenaria interpres</i> (Av)	Manglar - Arroyo	media
			<i>Casmerodius caerulea</i> (Av)	Manglar - Arroyo	media
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Manglar - Arroyo	media
			<i>Pelecanus occidentalis</i> (Av)	Vuelo	media
			<i>Tringa melanoleuca</i> (Av)	Manglar - Arroyo	media
Punta Velero	Déficit de agua dulce	E10 y E11	<i>Eretta thula</i> (Av)	Manglar - Playa	escasa
			<i>Quiscalus mexicanus</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa

Convenciones: (Av) Aves; (Cr) Crustáceos.
****** La información de abundancia es cualitativa con relación a las observaciones realizadas durante la visita de campo realizada entre el 21 y 25 de febrero de 2005, donde escasa = 1 a 7 individuos; media = 7 a 14 individuos; alta > 14 individuos.

2.3.3. Sector III (Ciénaga del Totumo, La Represa)

La predominancia de características dulceacuícolas en este sector condiciona el tipo fauna establecida en este sector. Así mismo, el cambio de uso del suelo en los alrededores de la Ciénaga, con fines de ganadería puede tener influencia sobre la presencia y tipo de fauna encontrada.

En la Tabla IV-11, se hace referencia a la fauna reportada durante las verificaciones de campo en éste sector.

Tabla IV-11. Fauna asociada a las áreas de manglar del sector III: Ciénaga del Totumo, La Represa.

Localidad	Estación	Amenazas identificadas	Especie	Hábitat	Abundancia **
La Represa	E3	Presencia de actividades ganaderas	<i>Bubulcus ibis</i> (Av)	Vegetación aledaña	media
			<i>Buteo Magnirostris</i> (Av)	Vegetación aledaña	escasa
			<i>Egretta thula</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Hydranassa tricolor</i> (Av)	Manglar - Vegetación aledaña	escasa
			<i>Iguana iguana</i> (Re)	Manglar	escasa

Convenciones: (Av) Aves; (Re) Reptiles.
****** La información de abundancia es cualitativa con relación a las observaciones realizadas durante la visita de campo realizada entre el 21 y 25 de febrero de 2005, donde escasa = 1 a 7 individuos; media = 7 a 14 individuos; alta > 14 individuos.

3. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

3.1. Generalidades

Debido a su importancia ecológica, el ecosistema de manglar ha sido considerado como uno de los ecosistemas estratégicos que ocupan las zonas costeras de Colombia, constituyéndose en una fuente de recursos aprovechables en actividades forestales, pesqueras, obtención de materiales para construcción, leña y carbón, y aplicaciones farmacológicas. De esta manera, se constituye en una de las principales fuentes de subsistencia para las comunidades que se desarrollan en torno a este recurso (Sánchez-Páez et al., 1997; MMA, 2002).

De manera general, se puede decir que los pueblos costeros de los trópicos han usado desde años atrás, los bienes y servicios que proveen los manglares y dependen para su supervivencia de una amplia variedad de recursos maderables e hidrobiológicos asociados a este ecosistema. Tradicionalmente, los pueblos asociados al manglar, lo han aprovechado, como bosques que proveen al hombre de madera para construcciones diversas, en la elaboración de utensilios domésticos y de pesca, combustible, para la obtención de sustancias medicinales y su fauna asociada como fuente primaria de obtención de proteína animal.

Sin embargo, esta misma utilidad que ofrecen los manglares, ha llevado al incremento en la presión sobre estos, a causa del aumento de la población en la zona costera, la producción de alimentos, el desarrollo agrícola, industrial, urbano, y la construcción de infraestructura, originando la destrucción de una significativa porción de cobertura de manglar. Recientemente actividades de explotación industrial, como el corte masivo de madera para construcción, extracción de pulpa de papel y para la fabricación de carbón vegetal, lo mismo que la remoción de corteza de mangle para la extracción de taninos, son acciones que ejercen una mayor presión sobre el manglar.

La caracterización socioeconómica del área de estudio tiene como objetivo fundamental entender los procesos o factores modeladores del uso del territorio y de sus recursos naturales, que tienen cierta repercusión sobre el ecosistema de manglar. Esos factores modeladores tienen su origen en los aspectos culturales, sociales, económicos e institucionales; entre los factores sociales, se analizan los aspectos demográficos relacionados con la estructura poblacional, su composición, crecimiento y calidad de vida con el fin de determinar cuáles son las principales tendencias que influyen en la evolución demográfica y cómo estas tendencias pueden afectar la demanda futura de recursos naturales y a los ecosistemas presentes en el área de estudio.

El continuo aumento de la población y de sus necesidades alimenticias, habitacionales, educativas, de transporte, recreación, entre otras, generan incrementos sostenidos en la demanda tanto de recursos naturales como de bienes y servicios para satisfacer dichas necesidades. Por esta razón, para conservar una situación de equilibrio sin disminuir las oportunidades intergeneracionales, es necesario dar respuestas estratégicas que permitan mantener la oferta de algunos bienes. Esta problemática se enmarca dentro de las teorías económicas sobre el desarrollo, las cuales “buscan explicar, desde el punto de vista económico,

cuales son las causas y el mecanismo del aumento de la productividad del factor trabajo y las repercusiones de tal hecho en la organización de la producción y, por consiguiente, en el modo como se utiliza y distribuye el producto social” (Furtado, 1979).

Las actuales tendencias sobre el desarrollo económico, relacionan este concepto con otros como el desarrollo sostenible que propone la adopción de políticas y acciones que buscan satisfacer las necesidades actuales de las personas, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones. Así mismo, este concepto lleva a una serie de interrelaciones donde los aspectos sociales, económicos y ambientales juegan un papel primordial para la continuidad de los procesos de crecimiento y desarrollo de las actividades humanas. En este orden de ideas, la búsqueda del equilibrio entre las actividades humanas y los procesos naturales, se enmarcan dentro de la premisa de “la sustentabilidad en los ecosistemas con prácticas y actividades antrópicas presentes con restricciones para opciones futuras” (Altieri, 2000).

Para garantizar escenarios de desarrollo sostenible se requiere de procesos de investigación que permitan la caracterización y diagnóstico tanto de los bienes ambientales relacionados con el bienestar social, como de las comunidades mismas asociadas a los ecosistemas que ofertan dichos bienes y así identificar y ejecutar estrategias de conservación y uso sostenible.

Mediante la información socioeconómica presentada en el presente capítulo, se pretende identificar y describir a las poblaciones humanas que se relacionan con los ecosistemas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico, realizando una caracterización demográfica de la misma, orientada a estimar la intensidad de los impactos antrópicos.

Por lo tanto, se describen las relaciones del hombre con el medio ambiente, mediante la caracterización de los usos del suelo y cuerpos de agua, identificando los principales conflictos de uso. Los aspectos económicos tratados se relacionan con los sistemas productivos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico, particularidades de productividad, sus limitaciones ambientales y el nivel de tecnología aplicado en estas actividades productivas. Estos aspectos permiten analizar las relaciones de las comunidades locales con el ambiente, en el desarrollo de su que hacer diario.

3.2. Aspectos Económicos Generales

Los municipios que conforman el área del presente estudio, tienen diferentes tipos de actividades productivas, las cuales están determinadas por distintas dinámicas de desarrollo económico. El sector agrícola e industrial son los renglones económicos con más altos índices de desarrollo relativo. La agricultura tiene participación con productos entre los que se encuentran: yuca, maíz, sorgo, plátano, tomate, ajonjolí y frutas. La población ganadera se basa en la cría de ganado vacuno, porcino, equino, mular, asnal, caprino y ovino. Como centros ganaderos sobresalen Sabanalarga, Luruaco, Ponedera y Candelaria.

También existen explotaciones mineras principalmente de gravas, arenas, calizas, y otras menores de azufre y yeso. La pesca es un recurso importante, pues el departamento cuenta con cuerpos de aguas y

costa sobre el mar Caribe. La pesca continental se realiza de manera artesanal en el canal del Dique, en el río Magdalena, en el embalse del Guájaro y en las ciénagas de Mallorquín y el Totumo, especialmente.

El sector industrial se apoya principalmente en la capital del departamento – Barranquilla –, por su amplia red vial y la opción de transporte por el río Magdalena; además de las conexiones en materia de telecomunicaciones que contribuyen para que la economía departamental cuente con un nivel significativo de desarrollo en términos económicos.

3.3. Aspectos Demográficos

La información de la población de la Zona Costera del departamento del Atlántico proporcionada por los censos realizados entre 1938 y 1993, muestra como durante estos años la población se incrementó en 267,17%; el período en el que se presentó mayor incremento fué entre 1973 y 1993. En el primero, la población aumenta en 9.002 habitantes respecto al censo de 1964 y, en 1993 la población presenta un crecimiento de 19.289 habitantes respecto al censo de 1985 como lo muestra la Tabla IV-12.

Tabla IV-12. Variación de la población en la subregión Costera del Departamento de Atlántico de 1938 – 1993.

Municipios	Población					
	1938	1951	1964	1973	1985	1993
Juan de Acosta	3.271	4.110	5.230	8.467	9.932	12.715
Piojo	2.404	2.900	3.288	3.811	4.156	6.889
Puerto Colombia	7.151	8.172	10.315	14.616	19.243	29.731
Tubará	3.382	3.888	4.923	5.864	6.891	10.176
TOTAL	16.208	19.070	23.756	32.758	40.222	59.511

Fuente: DANE. 1951 Censo de Edificios y Viviendas. XIII Censo Nacional de Población y II de Edificios y Viviendas 1964. Censo Nacional de Población Octubre de 1973. Colombia Censo Nacional de 1985. Población ajustada 1993.

Proyecciones poblacionales del DANE indican que la Zona Costera en el año 2001 tiene una población de 74.436 habitantes. De manera análoga, los datos informan que el crecimiento en número de habitantes del año 1951 al 2001 (período de 50 años), fue de 55.366 habitantes, y las proyecciones muestran que para el año 2005 este número ascenderá a 83.325 personas, lo que significa que la población aumentará en 8.889 habitantes en el lapso de tiempo del 2001 al 2005.

La población objeto de estudio se ubica en los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y en algunos asentamientos humanos del distrito de Barranquilla. De estas entidades territoriales se registró, según el último censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –DANE (1993), una población total de 1.035.940 habitantes. De este total, se esperaría que los 22.456 habitantes de las zonas rurales de los municipios costeros del departamento del Atlántico guarden alguna relación directa con el uso del suelo y el aprovechamiento de la oferta de los recursos naturales presentes en estas áreas. Sin embargo, las proyecciones demográficas elaboradas por el DANE para el 2005 indican que la población conjunta habría ascendido a 1.467.731, incluyendo al distrito de Barranquilla, y de 39.669 para el resto de la población tal como se puede apreciar en Tabla IV-13.

Tabla IV-13. Población censada según municipios.

Municipios	1.993			2.005		
	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto
Distrito de Barranquilla	993.759	990.547	3.212	1.386.895	1.384.121	2.774
Juan De Acosta	10.825	5.723	5.102	15.948	8.452	7.496
Piojó	6.360	2.582	3.778	7.942	3.389	4.553
Puerto Colombia	24.996	14.637	10.359	42.540	24.248	18.292
Tubará	9.477	4.851	4.626	15.527	7.846	7.681
Totales	1.035.949	1.013.494	22.456	1.467.731	1.428.062	39.669

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE. (2003)

3.3.1. Clasificación económica de la población de la zona costera del departamento del Atlántico

Conocer la estructura y distribución espacial de la población es una información necesaria al momento de implementar cualquier plan o proyecto de manejo. A su vez, la información demográfica, social y económica debe ser un instrumento eficaz para atender los direccionamientos a implementar en las zonas costeras.

INCODER (2005), señala entre las características de la población de la Zona Costera del departamento del Atlántico, que el 82% de las personas involucradas en la actividad pesquera son residentes y/o nativas de los mismos asentamientos pesqueros; los restantes 18%, generalmente desplazados por la violencia, llevan en la zona costera entre uno y ocho años. Muchos son provenientes de otras zonas, algunas adyacentes a ésta, especialmente del complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Tasajera, El Morro y Nueva Venecia) o de otros departamentos del país. El 32% mencionó dedicarse a la pesca, el 24% a la agricultura y el resto a pequeños comerciantes ó desarrollaron otro tipo de actividad. El 50% de estas personas se han establecido en el barrio Las Flores (incluyendo los tajamares), seguido de la Playa y Santa Verónica con el 20% cada uno.

Según el POT del Distrito de Barranquilla (2000), los lugares de procedencia de este grupo de personas son el Urabá Antioqueño (31%), los Montes de María y sur de Bolívar (22%), la región de La Mojana (15%), el sur del Cesar (10%), Zona Bananera del Magdalena (6%) y otras regiones (16%). La característica de estos lugares de procedencia es la de estar afectadas por conflictos de violencia que han generado el desplazamiento de parte de sus habitantes en busca de lugares más seguros y de mayores oportunidades de trabajo. Por lo general, estas poblaciones se establecen en asentamientos localizados cerca de las zonas costeras, zonas marginales o reservas naturales de frágil impacto, constituyéndose la pesca en la principal fuente generadora de alimento e ingresos diarios. Se estima que sólo a la ciudad de Barranquilla han ingresado unos 106.400 desplazados, que representan el 76% del total de desplazados en el Departamento. Ésta población, se ha ubicado principalmente en el corregimiento de La Playa y el barrio Las Flores (en terrenos ganados a la Ciénaga de Mallorquín), La Pradera, La Paz, Nueva Colombia, Las Malvinas, La Chinita y en el centro de la ciudad (Plaza de la Paz, de la Catedral Metropolitana) (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000).

La distribución de la población por grupos de edad influye sobre fenómenos económicos, tales como la estructura de las necesidades de consumo, los requerimientos de diferentes tipos de gasto social o las posibilidades de ahorro de una comunidad Lora (1999). Partiendo de la población total (PT) de la zona costera del departamento del Atlántico estimada para el año 2005 en 1.467.731 habitantes, se plantea una distribución en grupos por edades de la siguiente manera: a) Población en edad de trabajar (PET) considerada como aquella que tiene edades comprendidas en el rango 15 – 64 años, correspondiendo la estimación de este grupo a 921.814 habitantes para la zona, como se puede ver en la Tabla IV-14; b) Población en edades improductivas (PEI), que considera a quienes complementan el rango anterior por debajo de los 15 años y por encima de 65, estimada en unos 510.667 habitantes.

Tabla IV-14. Clasificación económica de la población en la zona costera del departamento del Atlántico.

Grupo poblacional	Barranquilla	Puerto Colombia	Tubará *	Juan de Acosta *	Piojó *	Total Z. Costera
Población Total (PT)	1.386.895	42.540	1.519	805	723	1.432.482
Población en edad de trabajar (PET)*	892.525	27.376	977	503	433	921.814
Población en edad improductiva (PEI)*	892.525	15.163	542	302	290	510.667

Fuente: DANE (2003). * Cálculos estimados durante el presente estudio (INVEMAR, 2005).

La composición de la población por edades y sexo se describe mediante la distribución de una serie de proporciones correspondientes a diferentes grupos de edades con rangos entre cinco años, que representan gráficamente la importancia relativa de cada grupo, como puede observarse en la Figura IV-24. Mediante la clasificación gráfica de la población se facilita la identificación de las necesidades de cada grupo, requerimientos de inversión social, efectos de las dinámicas poblacionales como migraciones en determinados rangos de edades, así mismo condiciones de calidad de vida, para el caso de la zona en la cual se evidencia alta mortalidad infantil y corta expectativa de vida. La zona costera del departamento del Atlántico, la pirámide que ilustra la distribución poblacional es típica de las sociedades en vías de desarrollo con una alta concentración de población menor de 40 años.

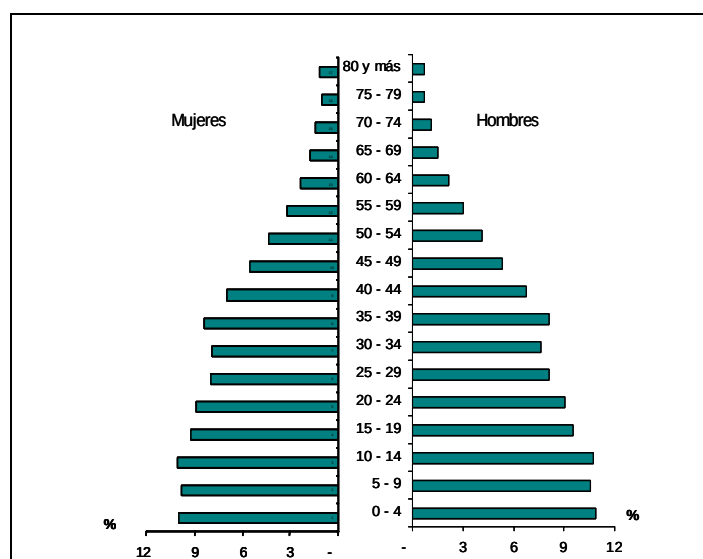


Figura IV-24. Pirámide poblacional en la zona costera del departamento del Atlántico.

Se destaca una base ancha en la pirámide, que representa una importante participación de la población menor de quince años en la población total. Así mismo, se aprecia una significativa participación de población entre 35-39 años en ambos sexos y una significativa disminución de la población a partir del rango de edad comprendido entre 45 – 49 años, explicada principalmente por emigraciones.

Dentro de la estructura familiar se puede establecer que el pescador de la región tiene en promedio 42 años de edad. El 50% de esta población se tiene entre 31 y 50 años de edad y una población importante, equivalente al 19%, tiene entre 20 y 30 años de edad. La edad promedio de la compañera es menor (38 años de edad), mostrando similar comportamiento en los rangos de edad del pescador; sin embargo, en este caso el mayor porcentaje (22%) se encuentra en el rango entre 20 y 30 años de edad (INCODER, 2005).

Por lo general, el hogar está conformado por 5 ó 6 personas, el padre y la madre y en el 53% de los hogares, hay entre 1 y 3 hijos. En el 37% de los hogares, se presenta el anterior patrón y adicionalmente, como mínimo, un familiar adicional a cargo. Se destacan los hogares cuyo vínculo matrimonial es la unión de hecho o unión libre, con el 44% de los casos, le sigue el matrimonio católico con el 28%. El 50% de los hijos son menores de 15 años, en tanto que el 30% de esta población lo representan los que oscilan entre 16 y 25 años (INCODER, 2005).

La clasificación e interpretación de la característica de la población se resume en dos indicadores: la razón de masculinidad (RM) y la razón de dependencia económica (RD). Mediante el primero se estiman las posibilidades reproductivas en general, correspondiendo esta al número de hombres por cada cien mujeres, siendo el rango más frecuente a nivel nacional el comprendido entre 95 – 105 Lora (1999). En los municipios de Tubará y Piojó los resultados de este indicador exceden al extremo superior, como se observa en la Tabla IV-15.

Por otra parte, la RD relaciona a la población en edades improductivas (PEI) con la población en edad de trabajar (PET). El parámetro nacional de este indicador es 24,2% DANE, (2005) es superado en todos los municipios de la zona, deduciéndose alta dependencia económica en la zona. La Tabla IV-15, ilustra el anterior comportamiento.

Tabla IV-15. Indicadores socio demográficos de la población en la zona costera del departamento del Atlántico.

Grupo poblacional	Barranquilla	Puerto Colombia	Tubará	Juan de Acosta	Piojó
Razón de masculinidad (RM)	95,0	95,4	110	96,2	117
Razón de dependencia económica (RD)	32	55	56	60	67

Fuente: DANE (2003) * Datos estimados en la franja costera de los municipios a partir de las proyecciones estadísticas del DANE

Teniendo en cuenta la importancia del aprovechamiento de los recursos pesqueros con relación a los ecosistemas de manglar, en la Zona Costera del departamento del Atlántico, los mayores tamaños de las poblaciones de pescadores se encuentran en la ciénaga del Totumo, Punta Astilleros, Bocatocino, Santa

Verónica, Puerto Velero, Puerto Colombia (ciénaga de Balboa), La Playa, Las Flores y los tajamares occidental y oriental (Puerto Mocho).

Estas respectivas estimaciones se realizaron partiendo de la aplicación de la encuesta socioeconómica en los sitios relacionados. De acuerdo con los resultados obtenidos, la población total de pescadores en estos sitios se estimó en 1.083 habitantes; población que se incrementa a 5.064 habitantes dependientes de los recursos pesqueros, si se incluyen los miembros de las familias de los pescadores. El mayor número de pescadores se concentra en la ciénaga del Totumo, seguido en orden de importancia por las comunidades de Puerto Colombia, Las Flores y La Playa, como se observa en la Tabla IV-16 y Tabla IV-17.

Tabla IV-16. Población en las comunidades pesqueras.

Sitios	No. de pescadores	Población estimada como dependiente de la pesca	Participación de cada sitio en el No. total de pescadores (%)
Ciénaga del Totumo	480	2.400	47,4
Punta Astilleros	8	24	0,5
Bocatocino	16	80	1,6
Santa Verónica	10	30	0,6
Puerto Velero	10	50	1,0
Puerto Colombia y Ciénaga de Balboa	240	960	19,0
La Playa	94	470	9,3
Las Flores	150	750	14,8
Puerto Mocho	75	300	5,9
Total	1.083	5.064	100

Fuente: Muestreo socioeconómico en la zona costera del departamento del Atlántico del presente estudio (INVEMAR 2005).

Tabla IV-17. Población en las comunidades pesqueras.

Puerto	Permanentes	Ocasionales
Tajamar Occidental	40	4
Tajamar Oriental	29	7
Primera Playa	7	2
Segunda Playa	8	2
Los Mojarros	10	5
Las Flores	147	20
La Playa	94	90
Puerto Colombia	250	75
Puerto Caimán	10	13
Santa Verónica	10	37
Bocatocino	11	5
TOTAL	616	260

Fuente: INCODER. Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal en el departamento del Atlántico, sector norte del Caribe Colombiano. 2005.

Según INCODER (2005), el mayor número de pescadores se concentra en Puerto Colombia, La Playa y el barrio Las Flores, respectivamente, mientras que en los restantes sitios, el número de pescadores, especialmente los permanentes, es reducido. Uno de estos casos es el de Santa Verónica, en donde el número de pescadores ocasionales supera a los permanentes. Del mismo modo el 29% de pescadores (aproximadamente 250) son netamente pescadores de las ciénagas de Mallorquín y Balboa (Tabla IV-18).

También se encuentra a lo largo de los dos tajamares del río Magdalena, establecidos asentamientos de pescadores, que en las subsiguientes tablas serán referenciados como: Tajamar Occidental, constituido por la primera y segunda Playa, Mojarros y Tajamar Oriental. En la actualidad existen 64 viviendas de este tipo a lo largo de los dos tajamares del río Magdalena, ubicadas en el Tajamar Occidental 20, Primera Playa 10 y segunda Playa 9, los Mojarros 2 y Tajamar Oriental 23.

De acuerdo con el muestreo socioeconómico del presente estudio y la información contenida en el diagnóstico pesquero formulado por INCODER (2005), la actividad pesquera se realiza en unos 70 Km de la costa del departamento del Atlántico, desde el tajamar occidental de Bocas de Cenizas hasta Punta Astilleros. En los sitios de desembarco pesquero y asentamientos de pescadores, se estima que unas 1.364 personas, incluyendo a los pescadores de la ciénaga el Totumo, se dedican a la actividad pesquera, concentrándose un número de 480 de estas en dicha Ciénaga.

Como se observa en la Tabla IV-18, las edades de los pescadores activos de los sitios monitoreados se distribuyen entre los 18 y 50 años de edad, los cuales presentan una mayor concentración en el rango comprendido entre los 20 y 40 años, con una participación del 60% de la población total; los pescadores con edades superiores a 40 años, corresponden a 24% y los que se encuentran en el rango 18 – 20, representan 16% de esta población.

Tabla IV-18. Distribución de los pescadores activos por sitios y edades.

Sitios	18 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	Mayor de 50	Total
Ciénaga del Totumo	113	226	85	18	38	480
Punta Astilleros	0	0	3	5	0	8
Bocatocino	0	5	5	6	0	16
Santa Verónica		4	5	1	0	10
Puerto Velero	2	3	4	1	0	10
Puerto Colombia y Ciénaga de Balboa	29	91	77	31	12	240
La Playa	17	30	13	28	5	94
Las Flores	8	17	27	20	78	150
Puerto Mocho	8	26	30	9	2	75
<i>Total</i>	<i>176</i>	<i>401</i>	<i>248</i>	<i>119</i>	<i>136</i>	<i>1.083</i>

Fuente: Muestreo socioeconómico en la zona costera del departamento del Atlántico del presente estudio (INVEMAR 2005).

En la zona de estudio las principales características demográficas hacen referencia a poblaciones con bajo nivel de desarrollo económico, lo cual induce a una alta dependencia por el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles para la satisfacción de las necesidades básicas; al distribuir la población de

acuerdo con las edades, se observa una alta razón de dependencia económica 57% en promedio, que supera ampliamente el parámetro nacional determinado por el DANE en 24.2%. Lo anterior implica un mayor esfuerzo de la población en edad de trabajar para sostener a una población en edades improductivas, condición que se orienta frecuentemente al aprovechamiento intensivo de los recursos naturales disponibles en la zona mediante actividades extractivas de tala, pesca, minería, producción de carbón vegetal, servicios al turismo, agricultura de subsistencia, ganadería, etc.

Durante el desarrollo del trabajo de campo se pudo observar que es frecuente la participación de población con edades improductivas en la realización de actividades económicas contribuyendo así al incremento del esfuerzo de las personas cabezas de hogar. Esta situación se presenta como una necesidad para lograr la subsistencia en condiciones de baja productividad laboral, tecnologías incipientes con bajo rendimiento de los medios de producción empleado herramientas e instrumentos artesanales, entre otros.

3.4. Actores de la zona costera del departamento del Atlántico

De los principales actores de la zona costera del departamento del Atlántico que ejercen funciones de aprovechamiento y administración y control de los bienes y servicios ambientales, se distinguen cuatro grupos entre los cuales se encuentran representados: 1) Instituciones gubernamentales y de economía mixta encargados de regular el uso y conservación de la zona; 2) Comunidades de habitantes en los diferentes centros poblados; 3) Empresas privadas cuya principales orientación son las actividades agropecuarias (ganadería y agricultura), industriales y de servicios (turismo); y 4) Grupos de comunidades de usuarios de los recursos naturales como pescadores, agricultores, mineros y extractores forestales. Estos grupos se dividen en familias campesinas, organizaciones y grupos comunitarios, urbanizadores, ganaderos, industriales, empresarios de turismo, pescadores y las instituciones oficiales y de economía mixta (Figura IV-25).

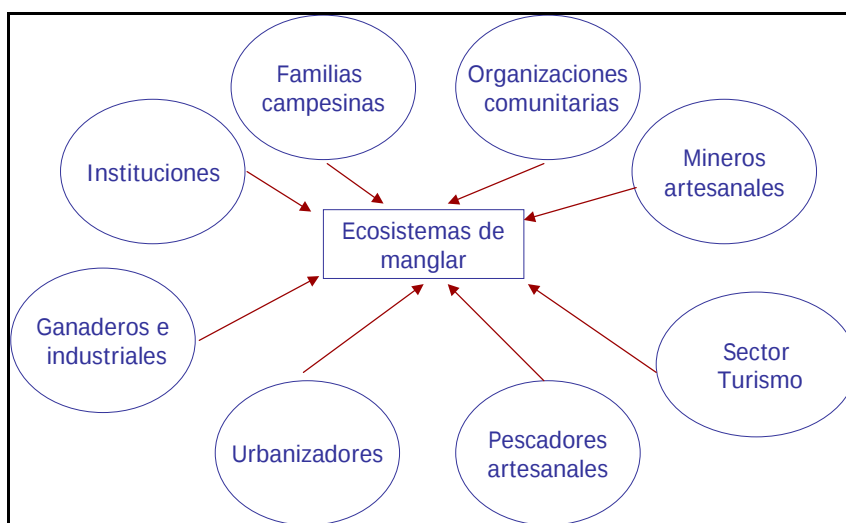


Figura IV-25. Principales actores en la zona costera del departamento del Atlántico.

3.4.1. Grupos y organizaciones comunitarias

En esta categoría se distinguen principalmente las siguientes organizaciones: Juntas de Acción Comunal (JAC), Juntas Administrativas Locales (JAL), asociaciones de pescadores, cooperativas y grupos de microempresarios del turismo. Las asociaciones de pescadores tienen como principal objetivo la organización de sus miembros para gestionar los requisitos legales ante el INCODER y la Dirección General Marítima (DIMAR), que permitan el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Estas organizaciones comunitarias, aunque presentan como principal prioridad el problema de la subsistencia, enmarcado en condiciones de vida con necesidades básicas insatisfechas, mantienen una actitud receptiva con disponibilidad para emprender procesos de conservación y recuperación de los ecosistemas asociados a sus actividades productivas y a su entorno natural. Los líderes de estas comunidades especialmente las del asentamiento La Playa y el barrio Las Flores, manifiestan especial interés en la participación como actores de las acciones y proyectos de recuperación de los ecosistemas de manglar como siembra y mejoramiento de las condiciones físicas y en la adopción de técnicas de producción y aprovechamiento sostenible.

Las cooperativas por su parte, además de influir en la organización de las comunidades, gestionan procesos de capacitación y tienden a participar en los procesos de comercialización mejorando la agregación de valor, con el fin de incrementar la participación de los precios pagados a los pequeños productores (campesinos, pescadores). Se han emprendido procesos de capacitación a pescadores y de formulación de proyectos para implementar la pesca de media altura, disminuyendo la presión sobre los recursos pesqueros costeros. Algunas cooperativas lideran procesos de transferencia tecnológica para la zootecnia y repoblamiento de especies nativas en peligro de extinción, así como la gestión de alternativas de aprovechamiento sostenible mediante técnicas de acuicultura y conservación de ecosistemas estratégicos para la actividad pesquera.

Se destacan las organizaciones de grupos de pequeños empresarios de turismo en las playas de Puerto Colombia, Tubará y Juan de Acosta, organizados para el usufructo de estas áreas, mediante el desarrollo de actividades relacionadas con el suministro de alimentos y bebidas a los turistas que acuden a las playas. Estos grupos, conocidos como caseteros, han manifestado que los manglares les brindan algunos servicios ambientales que favorecen sus actividades, como es el caso del efecto mitigador de los vientos, aspecto en el cual reconocen a los manglares como barreras vivas. Otro servicio ambiental identificado por estos usuarios es la sombra y modificación de las altas temperaturas en las zonas aledañas a los manglares, donde realizan sus actividades productivas y el efecto visual y paisajístico que tiende a convertirse uno de los principales atractivos turísticos usufructuado por estas comunidades. Como metodología de valoración de mercado indirecta de los manglares en estas playas, se podría adoptar la valoración monetaria del coste de viaje en el cual incurren de los turistas que visitan dichas playas, en cuyo cálculo se incluirían los costos incrementales de alimentos, bebidas y demás servicios recreacionales.

Se distinguen otros usuarios como los mineros artesanales y los productores de carbón vegetal con bajo nivel de organización que actúan de manera espontánea e independiente en estas actividades, combinándolas con otras de economía informal, o vendiendo su fuerza laboral por jornales, para lograr la

subsistencia de sus núcleos familiares. Las organizaciones más conocidas en la zona se relacionan en la Tabla IV-19.

Tabla IV-19. Principales actores organizados en grupos comunitarios.

Organización	Sitios
Asociación de pescadores de la ciénaga del Totumo. APESCOCITO	Ciénaga del Totumo
Cooperativa de pescadores del Totuma y los Cocos COOPETUCOC	Caño dulce, Santa Verónica y Puerto Velero
Cooperativa de pescadores de Puerto Colombia.	Puerto Colombia y Ciénaga de Balboa
Cooperativa de pescadores de La Playa COOPAPLA	Corregimiento La Playa
Federación de FEDEMAR	Corregimiento La Playa
Cooperativa de pescadores artesanales del barrio las Flores COOPEZ	Barrio las Flores
Asociación de pescadores de Barranquilla ASOPEZBA (Cometeros)	Barrio las Flores - Puerto Mocho
Asociación de pescadores y armadores de Bocas de Ceniza ASOPESCAR	Barrio las Flores
Grupo de caseteros de las playas de Tubará	Puerto Velero
Grupo de caseteros de Puerto Colombia	Puerto Colombia

A nivel institucional se destaca la labor de los funcionarios de la oficina de turismo del municipio de Puerto Colombia, quienes realizan algunas acciones de educación ambiental con usuarios caseteros, además realizan control y vigilancia de actividades como la extracción no planificada del manglar localizado en el municipio. Existe un proyecto de orden interinstitucional entre la alcaldía del municipio de Piojó y la CRA, como una estrategia para iniciar un proceso de recuperación de las áreas de manglar en la zona de Punta Astilleros mediante la siembra de seis hectáreas de mangle recuperando parte de las áreas deforestadas de estos ecosistemas.

Por otra parte, la CRA con el apoyo de las comunidades de pescadores del asentamiento La Playa y el barrio Las Flores, han realizado siembras de mangle en los planos inundables de la ciénaga de Mallorquín, permaneciendo en proyecto acciones a corto plazo tendientes a la recuperación de estos ecosistemas en la ciénaga (siembras y limpieza y abertura de canales de intercambio de agua entre el río Magdalena y la Ciénaga de Mallorquín).

Así mismo, la comisión conjunta CRA-DAMAB-CORMAGDALENA declararon en ordenamiento la cuenca de Mallorquín, y con el apoyo de la ONG Conservación Internacional, se encuentran realizando acciones tendientes al ordenamiento y manejo de esta cuenca.

La UMATA de la alcaldía del municipio de Tubará, por su parte, orienta la conservación de las especies forestales, realiza procesos de educación ambiental en usuarios caseteros de las playas de Tubará que destacan la importancia de los manglares y otras especies forestales con valor comercial así como capacitación en el manejo de los residuos sólidos (Alcaldía Municipal de Tubará, 2003).

3.4.2. Entidades privadas

Estas instituciones desarrollan sus actividades productivas en la zona en empresas importantes para la economía de la región, como lo es Cementos del Caribe, dedicada a la producción y comercialización de cementos para el mercado nacional e internacional; otras empresas desarrollan actividades de servicios como las relacionadas con el turismo en la zona de Puerto Colombia, a cargo de la institución Hotel del Prado. En las playas de los municipios de Tubará y Juan de Acosta estas actividades son ofertadas por la caja de compensación familiar del departamento del Atlántico.

En áreas aledañas a la ciénaga del Totumo aproximadamente en unas 1.058 Ha, se encuentran establecidas haciendas ganaderas con tecnología semiintensiva, que suministran sus productos al mercado regional, generando algunos empleos rurales en la zona de Hibacharo o La Represa.

3.4.3. Instituciones oficiales y mixtas

Para integrar la gestión de las instituciones en la zona costera del departamento, se describen resumidamente en la Tabla IV-20, algunos aspectos relacionados con la misión, objetivos y competencia en los procesos de planificación y ordenamiento del desarrollo sostenible de los ecosistemas de manglar, así como el alcance de las mismas por su jurisdicción.

Tabla IV-20. Principales instituciones oficiales y de economía mixta.

Institución	Acciones	Jurisdicción
Dirección General Marítima. DIMAR Capitanía de puerto CP3.	Proteger los terrenos de bajamar, playas, litorales y ecosistemas de manglar, como bienes de uso público. Realizar inspecciones periódicas para controlar contaminación y uso inapropiado. Impartir instrucciones y educación a los usuarios de estas áreas. (DIMAR, 2001)	Las costas y plataforma continental del departamento del Atlántico
Corporación Autónoma del Atlántico. CRA	Su función es administrar dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Tiene como misión elevar el nivel de vida de los habitantes del Departamento del Atlántico, a través del liderazgo en la administración y gestión ambiental, que garantice el desarrollo sostenible o conservación de los recursos naturales para que con entereza y responsabilidad, se cumpla con la presente y futuras generaciones. (CRA, 2005).	Departamento del Atlántico
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. INCODER	Investigación, fomento, registro y control de actividades pesqueras y acuícolas.	Todo el territorio nacional
Alcaldía Distrital de Barranquilla	Administración pública, planificación y ordenamiento del desarrollo territorial, atención de problemas de orden público, prevención de desastres. Liderar la gestión ambiental de proyectos y acciones tendientes a lograr el desarrollo sostenible, mediante la conservación de los	Distrito de Barranquilla

Institución	Acciones	Jurisdicción
	recursos naturales, brindando a las presentes y futuras generaciones un ambiente sano (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000).	
Secretaría de turismo de Puerto Colombia.	Promoción del turismo, educación ambiental y capacitación a meseros y caseteros. Limpieza de playas. Gestión de programas de capacitación. Control preventivo para la conservación de los ecosistemas estratégicos de manglares (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; Com. Pers., Secretaría de turismo de Puerto Colombia).	Municipio de Puerto Colombia
Alcaldías municipales de: Tubará, Juan de Acosta, Puerto Colombia y Píojo. Secretarías de Planeación, Gobierno	Administración pública, planificación y ordenamiento del desarrollo territorial, atención de problemas de orden público, prevención de desastres. Liderar la gestión ambiental de proyectos y acciones tendientes a lograr el desarrollo sostenible, mediante la conservación de los recursos naturales, brindando a las presentes y futuras generaciones un ambiente sano (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2001; Alcaldía Municipal de Píojo, 2003; Alcaldía Municipal de Tubará, 2003).	Municipios de: Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Píojo.
Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria. UMAT	Asesoría técnica y fomento de actividades agropecuarias. Educación ambiental. Transferencia biotecnológica para cultivos orgánicos. Contribuye al control de talas indiscriminadas, la orientación de quemadas controladas y la disposición adecuada de residuos sólidos. Asesoría técnica para la siembra y cuidado de los bosques de manglar (Com. Pers., funcionarios UMATs).	Municipios de: Tubará y Juan de Acosta
Comandancia de la policía ambiental en los municipios	Control de delitos contra el medio ambiente, educación ambiental, gestión de alternativas para el aprovechamiento racional de los recursos naturales, campañas de conservación y recuperación de ecosistemas (Com pers., funcionarios Comandancia de Policía ambiental).	Distrito especial de Barranquilla y municipios de: Puerto Colombia, Tubará y Juan de Acosta
Departamento administrativo Distrital del Medio Ambiente. DAMAB	Promover el desarrollo sostenible mediante la formulación y adopción de políticas. Planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento ambiental territorial, ecoturismo, saneamiento básico y ambiental y desarrollo territorial urbano.	Distrito de Barranquilla.
Fundación Conservación Internacional	Contribuir a la conservación y uso sostenible del patrimonio natural de Colombia con fundamento en el conocimiento científico y la participación activa de la sociedad, mediante la ejecución de programas que integran la conservación de los recursos naturales con el desarrollo socioeconómico en el ámbito nacional, regional y local. Estos programas involucran a los sectores gubernamental, académico, científico y a la población civil en las diferentes instancias de participación. Actualmente presta asesoría a la CRA en la realización del proceso para el ordenamiento de la cuenca de Mallorquín (Conservación Internacional, 2003).	Territorio nacional

El Plan de Acción Trienal 2004 – 2006 de la CRA, contempla una estrategia de gestión ambiental orientada a dinamizar procesos de desarrollo territorial y regional a partir de la conjugación de la gestión misional de la Corporación y de las entidades territoriales del departamento, trascendiendo la intervención puntual y aislada; se trata de instaurar o fortalecer procesos orientados a promover el desarrollo sostenible del Atlántico, a partir de la solución de los problemas más apremiantes de la población. Por tanto, la ejecución de los programas y proyectos con que se ha estructurado el PAT, busca el fortalecimiento de la sociedad civil para transformar su realidad al posibilitarle asumir responsabilidades y compromisos en el desarrollo regional y territorial (CRA, 2004).

Para tal fin, el PAT cuenta con la estructuración de un modelo de gestión ambiental territorial participativo, en el que se pretende llegar a modificar formas de pensar e interactuar de los ciudadanos con su medio natural, el espacio construido y el entorno regional. De esta manera se busca la sensibilización, movilización y organización de la ciudadanía, de manera que reactiven los procesos de participación comunitaria existentes en los municipios, posibilitando espacios de encuentro ciudadano para estimular el diálogo y la concertación de compromisos en torno al mejoramiento de la calidad de vida del hábitat municipal (CRA, 2004).

Bajo este contexto la Corporación propone desarrollar proyectos centrados en la estructuración de la red de promotores ambientales comunitarios en el departamento del Atlántico, centros de promotoría ambiental comunitaria, formulación y ejecución de proyectos ambientales escolares y el impulso a la participación ciudadana en la restauración ambiental del entorno local. Se propone promover el sector de los mercados verdes como una alternativa de desarrollo para los sistemas de producción en el departamento, a partir del aprovechamiento sostenible de las oportunidades que ofrece la base natural del territorio, mediante la formación y cualificación del talento humano y la innovación tecnológica de las unidades productivas como es el caso del establecimiento del ecoturismo (CRA, 2004).

La CRA, inició el proceso de siembra de manglares en la ciénaga de Mallorquín, con el apoyo de la Asociación de Pescadores del corregimiento La Playa, con la siembra de 5000 plántulas de mangle rojo en aproximadamente 2 ha del humedal, con el fin de recuperar la cobertura de manglar mediante un proceso comunitario con los pobladores con el fin de aumentar la productividad pesquera y el equilibrio ecológico de la Zona Costera.

Del mismo modo la Corporación ha venido desarrollando actividades con otras instituciones, que se relacionan directa o indirectamente con el ecosistema de manglar, como es el caso del trabajo realizado con la Universidad del Norte sobre las posibles obras de infraestructura necesarias para garantizar la estabilidad hidrodinámica y productividad natural de la ciénaga de Mallorquín; y los trabajos realizados con el INVEMAR sobre el ajuste al diagnóstico y zonificación de los manglares del departamento del cual es producto el presente informe y el monitoreo para determinar la calidad y las condiciones actuales del agua en el marco de la Red de Monitoreo de Calidad Ambiental Marina (RED-CAM). Así mismo la Corporación adelanta la formulación del plan de cierre del antiguo basurero de las Flores.

3.5. Caracterización del uso

El uso de la tierra es muy tipificado y está directamente relacionado con las condiciones geomorfológicas, de clima y suelos. La geomorfología presente en la zona costera del Atlántico, le imprime gran homogeneidad en el uso del suelo, presentando en general las siguientes características:

- Por lado un lado posee planicies de tipo aluvial en las riberas del río Magdalena donde predominan los pastos de ganadería extensiva y cultivos de tipo semestral.
- Existen zonas de planicie lacustre, en la zona sur y zona media, la primera de ella correspondiente al canal del Dique y la segunda al embalse del Guájaro, la laguna del Luruaco y la ciénaga de San Juan de Tocagua; allí predominan los pastos de zonas húmedas y se da la ganadería intensiva mezclada con cultivos transitorios, permanentes y semipermanentes.
- Posee áreas de planicie marina principalmente en la zona norte y extremadamente secas de la zona costera, donde no se presenta un uso de suelo determinado.

La descripción y la caracterización de los usos del suelo y cuerpos de agua, se realizó partiendo de la información correspondiente a las potencialidades de uso de los suelos. Según la información contenida en los esquemas de ordenamiento territorial (EOT) de los municipios: Juan de Acosta, Piojó y Tubará (Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2001; Alcaldía Municipal de Piojó, 2003; Alcaldía Municipal de Tubará, 2003), los suelos de la zona de estudio presentan limitaciones para el desarrollo de una agricultura a una escala de explotación intensiva de características comerciales. Estas limitaciones son descritas según la clasificación de suelos por capacidad de uso realizada por el departamento de agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) y adoptada por el IGAC (1995), como suelos de clases III, IV, VI y VII. Las principales características correspondientes a estas categorías son:

- CLASE III. Suelos correspondientes a las asociaciones Paraíso, Juan de Acosta, Bejucal y la consociación Malambo. Los cuales presentan limitaciones climáticas relacionadas con baja precipitación, alta evapotranspiración y problema de profundización radicular, debidas a la presencia de sales del subsuelo, altos contenidos de arcilla, encharcamiento y/o texturas arenosas. Presentan aptitud ganadera y agrícola con cultivos de maíz, yuca, ajonjolí, mijo, frijol y algodón durante la época húmeda, usando para ello métodos comunes de manejo de suelos.
- CLASE IV. Suelos pertenecientes a las asociaciones Ponedera, Puerto Giraldo, Cascajal, Varela, Martillo, Veracruz, Chorrillos, Calzada Ujueta, Julieta, Totem, Palmar, Totumo, Rodado y Galapa. Los cuales se caracterizan por presentar limitaciones climáticas y profundización de raíces. Aptos para la ganadería extensiva y en períodos lluviosos cultivos de maíz y algodón. Mediante la aplicación de un sistema de riego suplementario se pueden habilitar para pastos mejorados y cultivos perennes (frutales).
- CLASE VI. Suelos respectivos a la asociación Santo Tomás y con asociaciones Tesoro y Salgar, presentan limitaciones por alto contenido de sales y sodio o arena, baja precipitación y alta

evapotranspiración. No aptos para la agricultura, su uso por lo tanto debe limitarse a la conservación de la vegetación y reforestación con aplicación de ganadería extensiva.

- CLASE VII. Suelos de la asociación Puerto Colombia y algunas fases de las asociaciones Guájaro y Blanquice. Con limitaciones climáticas, radicales, comparten problemas específicos de erosión y fuertes pendientes. Son aptos para la reforestación, conservación de la vegetación y prevención de los procesos erosivos.

La zona costera del departamento del Atlántico presenta diversos usos del suelo, entre los que se destacan el establecimiento de pastizales para ganadería de especies bovinas a escala extensiva y semiintensiva; cría y engorde de especies menores porcinas y aves de corral en una pequeña escala; para la zona es común el loteo tanto en áreas de manglar como en sitios aledaños a estos; urbanización; relleno o aterramiento de cuerpos de agua (ciénagas de Manatíes, Totumo y Mallorquín) y; la invasión o la apropiación de los planos inundables de estas ciénagas.

Otros usos específicos en la zona se relacionan con agricultura campesina de subsistencia vereda de Mahates en áreas no superiores a una hectárea por familia. Las áreas dedicadas a recreación y el turismo se localizan principalmente en las playas de los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y la zona de playa de Piojó (com. pers. funcionarios UMATAs). Para el caso de los cuerpos de agua asociados a los ecosistemas de manglar se desarrollan actividades de extracción pesquera artesanal y transporte lacustre.

Otras actividades extractivas propias del área de estudio corresponden al aprovechamiento de especies forestales en una pequeña escala, para la obtención de madera para la construcción, delimitación de predios con cercas o para la elaboración de carbón vegetal. Se presentan también actividades de minería artesanal de subsistencia, con el fin de extraer materiales para la construcción como piedra china, arenas y gravilla.

En la Tabla IV-21, se relacionan los principales usos del suelo y los cuerpos de agua en la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla IV-21. Principales usos de los suelos y cuerpos de agua en la zona costera del departamento del Atlántico.

Uso Actual	Área (ha)	Proporción (%)
Acuicultura	24,72	0,11%
Agrícola de Subsistencia Permanente	5,70	0,03%
Agrícola de Subsistencia Transitoria	298,61	1,36%
Ganadería Extensiva	1881,84	8,59%
Ganadería Extensiva, Agrícola de Subsistencia Transitorio	23,77	0,11%
Ganadería Semintensiva	1371,49	6,26%
Pesca Artesanal	345,42	1,58%
Pesca Artesanal y Transporte	2058,10	9,40%

Uso Actual	Área (ha)	Proporción (%)
Sin Uso Aparente	5285,35	24,13%
Tala	1048,76	4,79%
Turismo y Recreación	726,86	3,32%
Urbano	7336,44	33,49%
Vivienda	16,86	0,08%
Vivienda y Acuicultura de Subsistencia	30,80	0,14%
Vivienda y Loteo	909,02	4,15%
Vivienda, Agrícola de Subsistencia Transitoria, Ganadería Extensiva	382,08	1,74%
Vivienda, Agrícola de Subsistencia Transitoria, Ganadería Semintensiva	159,41	0,73%

Fuente: Muestreo socioeconómico en la zona costera del departamento del Atlántico del presente estudio (INVEMAR, 2005).

3.5.1. Conflictos de uso

Entre los conflictos de mayor impacto se encontraron la alteración de los espejos de agua por diversas acciones antrópicas y con propósitos diferentes. Se identificaron procesos de relleno, desecación y apropiación de los planos inundables de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Totumo; los propósitos del relleno con escombros de la ciénaga de Mallorquín se orientan a satisfacer las necesidades de albergue de inmigrantes desplazados por problemas de orden público.

Como una consecuencia de esta problemática se presentan acumulaciones significativas de residuos sólidos en los ecosistemas de manglar aledaños a estos asentamientos (Figura IV-26).

Por su parte en la ciénaga del Totumo se invaden los planos inundables con cercas para adecuar estas áreas como potreros para actividades ganaderas. Así mismo, los ecosistemas de manglar soportan intervenciones nocivas en la ciénaga del Totumo por extracción mediante la tala de varas de mangle para de elaboración de carbón vegetal y como materia prima de alta resistencia y durabilidad en la construcción de cercas de demarcación de linderos.

Otro conflicto de uso representativo en ésta ciénaga, se relaciona con la alteración de los flujos hídricos, que impide el paso del agua marina al sistema, perdiendo sus características estuarinas, situación que condiciona la permanencia de especies nativas de flora y fauna. Donde una de las principales razones que justifican esta alteración, son el aprovisionamiento de agua dulce para consumo doméstico en el corregimiento Loma de Arena (Figura IV-27), y la necesidad de crear condiciones de salinidad favorables para la especie dulceacuícola mojarra lora (*Oreochromis niloticus spp*), la cual, bajo estas condiciones, sustentan una importante proporción la pesquería artesanal de la ciénaga.



Figura IV-26. Conflictos de uso relacionados con la disposición de residuos sólidos en el área de manglar de la ciénaga de Mallorquín.



Figura IV-27. Conflictos de uso relacionados la alteración de la salinidad de la ciénaga del Totumo para usos domésticos.

En la ciénaga Manatíes estos procesos de desecación y relleno se realizan para el loteo y urbanización; así mismo, esta actividad tiende a disminuir las áreas de manglar (Figura IV-28). En los bosques de manglar de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa es frecuente la contaminación por disposición final de residuos sólidos y el vertimiento de aguas negras. La expansión de construcciones hacia los bosques de manglar, para dedicarlas al turismo, la recreación o vivienda es un proceso que requiere de acciones oportunas de planificación para alcanzar objetivos que cumplan con el desarrollo sostenible del área.



Figura IV-28. Conflicto de uso en la zona inundable de la ciénaga de Manatíes a causa del loteo.

Por lo tanto, se puede precisar, que el uso del suelo en la zona costera del departamento del Atlántico se encuentra determinado por factores tanto de orden natural como social, entre los que se destacan: la escasa oferta hídrica, las condiciones geomorfológicas de los suelos, factores climáticos como las temperaturas, vientos, las formas de tenencia de la tierra y la infraestructura vial. En la zona de estudio, es evidente la existencia de latifundios donde se desarrollan actividades ganaderas, principalmente de nivel extensivo, limitada por las condiciones edáficas y la oferta hídrica. En algunas áreas también, se observan cambios en la cobertura vegetal nativa (vegetación xerofítica arbustiva), por matorrales y pastos; dichos cambios, se han realizado ante la necesidad de justificar la tenencia de la tierra mediante los procesos de apropiación, transformando el bosque seco tropical para el establecimiento de pastizales.

En las áreas aledañas a los manglares se encuentran suelos desnudos o cubiertos por rastrojos, donde se evidencia el retiro de la vegetación de manglar con fines de expansión urbana, iniciando esta con procesos primero de loteo y después de apropiación. También se presenta actividad agropecuaria en expansión en los planos inundables de los cuerpos de agua y zona de manglares. No obstante las limitaciones edáficas de la zona, una proporción del suelo inferior al 1%, en algunos casos corresponde a las áreas de las vegas de los arroyos y algunos depósitos aluviales, se destina a usos agrícolas de subsistencia con cultivos temporales.

En general los principales usos identificados en el área se relacionan entre sí, como es el caso de la tala, cuyo principal propósito es la satisfacción de necesidades de subsistencia, mediante la comercialización del material maderable; a su vez, los espacios que se generan en este proceso, son incluidos en el mercado de tierras mediante prácticas de loteo, o para suplir directamente las necesidades de urbanización subnormal, para la población afectada por el desplazamiento que generan los problemas de orden público en otras zonas del país. Estos procesos se relacionan directamente con la oferta de infraestructura vial y las formas de tenencia y distribución de la tierra.

En zonas donde se encuentran importantes asentamientos humanos como en el caso del municipio de Puerto Colombia y el barrio Las Flores, el uso actual corresponde a cambios del paisaje, que impactan los ecosistemas de manglar y las ciénagas contiguas a los asentamientos, debido a la función cumplida por

estos ecosistemas, convertidos en sitio de disposición final de efluentes orgánicos tratados y no tratados, del mismo modo de residuos sólidos.

3.6. Sistemas productivos

El análisis de los sistemas de productivos comprende el estudio de ecosistemas o paisajes transformados este estudio se realiza con base al nivel tecnológico planteado por una unidad productiva y/o extractiva que comparten características biofísicas, agronómicas socioeconómicas y tecnológicas similares. Este enfoque, es tomado de acuerdo a las características de las actividades productivas presentes en el territorio del departamento del Atlántico.

Los aspectos a tratar en la caracterización de los sistemas productivos relacionan la identificación de las actividades económicas de mayor importancia, las técnicas empleadas, los rendimientos alcanzados con dichos niveles técnicos, los destinos a los que va dirigido sea este para comercialización o autoconsumo, las relaciones que caracterizan el tipo de mano de obra utilizada y la forma de propiedad o tenencia de los medios de producción.

3.6.1. Agricultura de subsistencia

Para la agricultura de subsistencia presente en la zona se desarrollan sistemas productivos agrícolas en pequeñas áreas en los municipios de Tubará, Piojó y Juan de Acosta; destacándose como principales productos agrícolas el sorgo, maíz, frijol, ají, productos de pancoger como yuca y ahuyama, algunos frutales transitorios como patillas y melones (Secretaría de Desarrollo del Departamento del Atlántico, 2004; Observaciones de campo del presente proyecto). Las áreas de cultivo por unidad familiar varían entre 0,25 – 1,0 Ha, identificándose como principales limitantes a este tipo de actividad productiva la escasa oferta hídrica, las condiciones edáficas y los requerimientos de trabajo y capital.

Los rendimientos de los principales cultivos, así como el valor monetario correspondiente a la primera venta de los productos, se relacionan en la Tabla IV-22.

Tabla IV-22. Principales cultivos, sus rendimientos y valoración monetaria.

Cultivos	Rendimiento (ton / Ha)	Precio (\$/ton)
Ahuyama	5,47	172.200
Ají topito	0,84	1.000.000
Frijol	0,81	1.000.000
Maíz	1,14	427.000
Melón	10,32	272.000
Patilla	3,56	186.300
Sorgo	2,00	300.000
Yuca	4,00	200.000

Fuente: Diagnóstico agropecuario del departamento del Atlántico (2003).

La agricultura de pancoger está conformada por arreglos ancestrales de cultivos asociados con las especies agrícolas de yuca, guandul, maíz tradicional, ahuyama, zaragoza, millo y frijol cabecita negra entre otros. Alcaldía Municipal de Tubará (2003).

La tecnología aplicada a la producción agrícola es de tipo tradicional campesina, consistiendo básicamente en un proceso que se inicia con la remoción de la cobertura vegetal existente (arbustiva, rastrojos), preparación de la tierra (arado y rastrillado manual), siembra, labores culturales mecánicas para el control de malezas y adecuar la densidad de siembra, en algunos casos aplicación de pequeñas cantidades de fertilizantes químicos (Urea, o 15% N, 15% P y 15% K) y cosecha. Las actividades de retiro de la cobertura vegetal se realizan mediante quemas controladas, sin la utilización de maquinarias, sólo de herramientas como machetes y azadones. En la Figura IV-29, se muestra una parcela de tierra desmalezada en el proceso de preparación del suelo para la siembra.

El destino de la producción agrícola yuca, ahuyama, frutas, maíz y otros, cumple la función de satisfacción de necesidades alimentarias (autoconsumo) y se comercializa alguna proporción de productos como sorgo, frijol o maíz, para subsanar las otras necesidades de las familias.

Las unidades de producción agrícola son por lo general, unidades familiares de economía campesina, cuyo principal factor de producción es su fuerza laboral y la tierra, la cual ocupan en calidad de aparceros, cuidanderos o propietarios de minifundios. Las labores agrícolas se realizan empleando mano de obra familiar o contratando jornales en las comunidades, que son remunerados algunas veces en especie o mediante un sistema de préstamo y compensación de mano de obra.



Figura IV-29. Terreno preparado para agricultura tradicional.

La ganadería en la zona costera del departamento del Atlántico corresponde a sistemas de producción integrales con prioridad a esquemas silvopastoriles sobre agroforestales, con restricciones climáticas, limitantes edáficas y susceptibilidad a la degradación (CRA, 1996). Estos sistemas productivos se caracterizan por presentar una baja capacidad de carga en los suelos (1 ó 2 reses por ha), lo que limita su productividad a la categoría de ganadería extensiva.

Para el caso del desarrollo de ganadería semiintensiva en áreas aledañas a la ciénaga del Totumo y en La Represa, combinando el libre pastoreo en potreros, con el suministro de forrajes ensilados técnicamente,

para lo cual se emplea maquinaria agrícola. Según las observaciones en campo, la capacidad de carga en la zona es de una res por hectárea en los sistemas con tecnología extensiva y entre dos a tres animales en los semiintensivos.

En el Atlántico el tipo de explotación bovina más utilizada es el de doble propósito, el cual representa 85%, predominando las razas cebú, pardo, criollo y cebú lechero; la ceba integral participa con 12% predominando la raza cebú; la lechería especializada representa el 3% con predominio de las razas pardo suizo, Holstein y Cebú lechero (Secretaría de Desarrollo Departamental del Atlántico, 2004).

En el municipio de Tubará “Algunos medianos productores y la gran mayoría de los pequeños productores manejan especies menores como la cría y levante de cerdo, carneros y aves de corral, para subsistencia y muy pocas veces con orientación comercial”. (Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

La actividad ganadera llevada a cabo principalmente en grandes predios, es atendida por fuerza laboral contratada mediante relaciones de producción entre propietarios de los medios (la tierra y semovientes) y trabajadores rurales, remunerados con salarios. También se incluye dentro de estos sistemas productivos el trabajo técnico y profesional de médicos veterinarios y zootecnistas que asesoran a los ganaderos, mediante contratación de servicios.

3.6.2. Minería artesanal de subsistencia

En algunas áreas costeras de los municipios de Tubará y Juan de Acosta específicamente en las vegas de los arroyos y en la urbanización Los Cocos, se desarrollan actividades de extracción minera con tecnología artesanal, destinada a la subsistencia. Los medios de producción son herramientas sencillas como picas, barras metálicas, carretillas y palas; los productos extraídos son piedras, como pequeños cantos rodados llamadas piedriche, o piedra china, gravillas y arena (Com. pers., UMATA municipios de Tubará y Juan de Acosta).

Dado que se trata de una actividad de pequeña escala, esta actividad se encuentra desarrolla por trabajadores independientes que emplean herramientas de su propiedad y su fuerza de trabajo individual, para explotar y comercializar estos recursos naturales no renovables.

3.6.3. Pesca artesanal

La actividad pesquera es de tipo artesanal, caracterizada por baja inversión en embarcaciones, motores y aparejos de pesca, pero con requerimientos intensivos de mano de obra, para la operación de las unidades económicas de pesca. La pesca marítima se desarrolla principalmente en Puerto Salgar, La Playa y Puerto Colombia, con artes como el trasmallo, chinchorro y anzuelo. Las especies comerciales son: jurel, chivo grande, sierra, sábalo, mojarra, róbalo, pargo rojo, pargo mulato, lebranche, atún y toda una variedad en langostinos, camarones, jaibas, etc. (CRA, 1996).

También se desarrollan actividades pesqueras de subsistencia en los cuerpos de agua estuarina como las ciénagas de Mallorquín, Balboa y Totumo. Las unidades económicas de pesca se pueden clasificar como

normales y menores; las primeras son aquellas que agrupan un conjunto productivo constituido por una embarcación menor, sistemas de propulsión (motores, remo, vela), las artes o aparejos de pesca y la fuerza de trabajo Figura II-7, estas faenas se realizan en el mar o las ciénagas.

Las unidades económicas de pesca menores carecen de una embarcación, operan en las ciénagas, donde los pescadores realizan sus faenas caminando dentro de los cuerpos de agua. Las artes típicas de este tipo de unidad pesquera son atarrayas (Figura IV-30), redes camaroneras, algunos trasmallos, ángulos y otros instrumentos para la captura de moluscos como caracoles (*Melongena melongena*) y chipi-chipis (*Anomalocardia brasiliensis*) (Figura IV-31). También se puede clasificar dentro de esta categoría a la pesca con cometas que se realiza en el tajamar occidental.



Figura IV-30. Pesca artesanal en la ciénaga del Totumo.



Figura IV-31. Unidad económica de pesca menor capturando moluscos en la ciénaga de Balboa.

De acuerdo con el muestreo socioeconómico la actividad pesquera se realiza en unos 70 km de la costa del departamento del Atlántico, desde el tajamar occidental de Bocas de Cenizas hasta Punta Astilleros. En los sitios de desembarco pesquero y asentamiento de pescadores, se estima que unas 1.083 personas se dedican a la actividad pesquera, concentrándose un número de 480 de estas en la ciénaga del Totumo.

El tipo de embarcación más utilizada es la canoa con un total de 120 unidades para el área de la ciénaga del Totumo. El método de propulsión predominante en la zona es el remo y/o la vela (R/V) y los tipos de

artes de pesca que operan en la ciénaga del Totumo son: las atarrayas (95%), redes de enmalle, redes camaroneras, boliches y líneas de mano cuyos propósitos de captura son peces y camarones. En la Tabla IV-23, se relacionan las principales especies capturadas por sitio, con su respectivo valor monetario.

Tabla IV-23. Precios de primera venta de especies comerciales.

Sitio	Especies	Precio (\$ / Kilo)
La Playa	Camarón titi – <i>Xipopenaeus kroyeri</i>	6.000
Punta	Sábalo – <i>Tarpon (Megalops atlanticus)</i>	4.500
Punta	Corvina - <i>Cynoscion viridens</i>	2.500
Las Flores	Mojarra rayada – <i>Eugerres plumieri</i>	4.000
Las Flores	Corvina - <i>Cynoscion viridens</i>	2.550
Las Flores	Sábalo - <i>Tarpon (Megalops atlanticus)</i>	5.000
Puerto Velero	Sierra – <i>Scomberomorus cavalla</i>	6.000
Puerto Velero	Ronco – <i>Stellifer naso</i>	3.000
Puerto Velero	Mojara blanca – <i>Diapterus rhombeus</i>	4.000
Puerto Velero	Corvina - <i>Cynoscion viridens</i>	3.700

Fuente: Muestreo socioeconómico en la zona costera del departamento del Atlántico del presente estudio (INVEMAR 2005).

La actividad pesquera para la zona de estudio se organiza en Unidades Económicas de Pesca, las cuales guardan relaciones de producción similares a las unidades familiares de economía campesina, debido a que algunos pescadores son propietarios de los medios de producción (para el caso, se trata de embarcaciones artesanales, de limitada autonomía y artes de pesca), que invierten su propia fuerza de trabajo, incluyendo algunos miembros de la familia o particulares. A estos últimos, se les remunera en especie o dinero, luego de comercializar el producto de la captura y descontar los costos directos de la faena de pesca.

Al igual que en la actividad agrícola, en la pesca también se dan relaciones de producción de aparcería cuando los trabajadores de la pesca no son propietarios de los medios de producción y deben distribuir el producto de la pesca en partes, para compensar el uso de embarcaciones, artes y motores. Otra forma de utilización de los medios de producción, es el arrendamiento de los mismos por faena típico en la ciénaga del Totumo, donde la propiedad de unas 12 embarcaciones (canoas) se encuentra concentrada en una familia que recibe un pago (en dinero por canoa) de \$2.000.000 por faena de pesca.

Del mismo modo es común, en la ciénaga del Totumo, las relaciones de producción de aparcería con los medios de producción pesquera, en el sentido en que los comerciantes de pescado poseen las embarcaciones y comprometen al pescador para que el producto de la captura les sea vendido con exclusividad.

3.6.4. Recreación y turismo

Las actividades del sector servicios corresponden a la recreación y el turismo, se desarrollan principalmente sobre la línea de costa de los municipios de Puerto Colombia, Tubará y Juan de Acosta (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2001 Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

El municipio de Tubará cuenta con los siguientes centros turísticos, siendo algunos de carácter privado: Turipaná, Palmarito Beach Club, Playa Mendoza, Caño Dulce, Puerto Caimán, Puerto Velero, Playa Abello, Los Cocos y Nuevo Puerto Caimán” (Alcaldía Municipal de Tubará, 2001); este municipio tiene aproximadamente 21 Km de playas. En sitios como Puerto Velero hay establecidos 17 restaurantes típicos (casetas), que cuentan con sistemas de disposición de aguas servidas (Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

El trabajo en las actividades relacionadas con la oferta de servicios al turismo se organiza en empresas formales (centros vacacionales, hoteles y restaurantes) y microempresas familiares del sector informal que ofrecen básicamente servicios de alojamiento y restaurante en la zona costera, para tales fines emplean mano de obra familiar, o contratada por temporada.

Se puede concluir con relación a los sistemas de producción del área de estudio, el predominio de los sectores primario y terciario, los cuales en general presentan un incipiente nivel de desarrollo. Dentro del sector primario se clasifican actividades productivas extractivas de subsistencia con tecnología tradicional artesanal. Estas actividades son: extracción minera de pequeña escala, pesca artesanal, extracción forestal, agricultura campesina y ganadería tanto extensiva como semiintensiva.

Dentro del sector terciario se agrupan actividades de servicios como la atención al turismo en restaurantes e improvisadas casetas en las playas, alojamiento en hoteles y residencias familiares, recreación y transporte.

Tanto el conjunto de actividades de los sistemas productivos del sector primario, como del secundario guardan una relación de impacto con los ecosistemas de manglar asociados. El desarrollo de las actividades del turismo y la ganadería requiere de espacios que se han logrado mediante la modificación de hábitat.

Como actividades de menor impacto sobre los ecosistemas de manglar y cuerpos de agua se destaca la agricultura de subsistencia, dado que las áreas donde se desarrolla, exigen de condiciones de salinidad y humedad diferentes a las predominantes en los ecosistemas de manglar. Además esta actividad por su limitada extensión, cuenta con la menor representatividad de uso del suelo en la zona.

Por su parte, los sistemas productivos relacionados con la extracción pesquera artesanal, en la mayoría de los sitios monitoreados, presentan una relación aproximadamente simbiótica con los ecosistemas de manglar, dado que aprovechan la productividad biológica (como recursos pesqueros) generada en los estuarios.

La distribución de la dedicación a las diferentes actividades productivas, permite estimar que aunque en algunas actividades, se presenta una dedicación casi permanente, la mayoría de ellas presenta un comportamiento estacional, determinado por factores de índole climática, o cultural. La temporada de influencia de los vientos alisios por ejemplo, restringe la operación pesquera artesanal en el litoral. Esta época del año, coincide con las vacaciones de estudiantes y trabajadores en el país, constituyéndose para algunos pescadores en una oportunidad para diversificar sus actividades productivas, dedicando su

conocimiento del mar y ciénagas, así como sus medios de producción (embarcaciones), al servicio del turismo, como se observa en la Tabla IV-24.

Tabla IV-24. Días dedicados por mes a diferentes actividades productivas.

Sitio	Actividad	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Punta Astilleros	Pescador			26	26	26	26	26	26	26	26		
Punta Astilleros	Turismo	26	26										24
Puerto Veleró	Pecador	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Puerto Veleró	Agricultor	20							20	20	20	20	15
Puerto Veleró	Oficios Varios	24	24	24									
Puerto Veleró	Turismo	26	26				15	15					24
Puerto Veleró	Acuicultor	15	15	17	15	15	17	15	15	17	15	15	17
La Playa	Cazador	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
La Playa	Pescador	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	20	20
La Playa	Oficios Varios			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ciénaga del Totumo	Pescador	24	24	19	24	24	24	24	24	24	24	24	25
Las Flores	Pescador	13	16	25	25	25	25	25	25	25	25	24	15
Las Flores	Cazador	26	26										
Las Flores	Turismo	26	26										24

Fuente: Muestreo socioeconómico en la zona costera del departamento del Atlántico del presente estudio (INVEMAR,2005).

3.6.5. Características Particulares de los Sistemas de Producción en Manglares

En general los sistemas de producción de las familias que residen en las diferentes áreas de manglar son complejos, comparados con sistemas de producción campesinos, incluyen componentes basados en el uso extractivo de los recursos naturales del manglar (leña, peces, moluscos etc.), otros componentes ligados al sector informal (principalmente comercio y otras actividades de servicio) y, en algunos casos, componentes agrícolas (CATIE, 1995).

La existencia de los tipos de componentes antes mencionados dificulta el análisis de los sistemas de producción en su dimensión espacial. En efecto las actividades extractivas se desarrollan en los ecosistemas cuyos recursos son bienes de "uso público"; las actividades del sector terciario no se desarrollan necesariamente en los propios manglares.

Adicionalmente al analizar los sistemas en su dimensión temporal, resulta que éstos no tienen una estructura constante. Esta situación se debe a su gran dependencia con respecto a factores externos o internos tales como las variaciones cíclicas en la demanda y precios de los productos del manglar, la variación en la oferta de los productos del manglar debido al ciclo biológico de ciertos recursos (ictiofauna) y /o al acceso limitado a los recursos por características intrínsecas del manglar (mareas).

En la mayoría de los casos las áreas de asentamientos en manglares son marginales - periféricas debido a que no se han beneficiado de políticas sociales públicas (educación, salud, apoyo a la producción); en consecuencia, estas zonas han entrado en un círculo vicioso de pobreza – aumento en la intensidad de extracción de recursos del manglar - escasez de recursos naturales pobreza.

En general, son orientados hacia el mercado, pese a que también permiten satisfacer en alguna medida necesidades de consumo familiar. Muchos de los productos extraídos del manglar (peces, moluscos, crustáceos, entre otros) no son productos de primera necesidad y están sujetos a grandes variaciones de precios. En el caso de la leña de mangle, existen otras fuentes de energía y especies de bosques que comparten su uso con las especies del manglar. La población ligada a los manglares es heterogénea y se asemeja más al sector informal que al sector agrícola en el sentido amplio.

La población de estos territorios no tiene cultura de "acumulación" sino que más bien sobrevive en el día a día a muy corto plazo. Es la diferencia fundamental que existe con un campesino tradicional que practica además de una agricultura de subsistencia, una agricultura de "renta" con productos tales como el café o el cacao (productos de exportación). En las condiciones antes mencionadas, el nivel organizativo de esta población puede asumirse como bajo (CATIE, 1995).

3.6.6. Relaciones ecológica, económica y social del ecosistema de manglar

Entre las principales relaciones ecológicas, económicas y sociales presentes en los productos asociados al uso de los ecosistemas de manglar, se identificaron para el área de estudio los maderables y pesqueros, siendo los primeros, objeto de extracción insipiente, espontánea y producto de diversos factores culturales y económicos, sin constituirse el manglar en un factor importante dentro de la función de producción de actividades como la ganadería, pesca, construcción y agricultura.

En la demarcación de predios rurales, como fincas ganaderas, o lotes para urbanización, se emplean madrinas en madera de mangle en las cercas, por su resistencia a la putrefacción por acción de la humedad y salinidad al contacto con el suelo. Debido a que la extracción para estos usos no presenta una frecuencia alta, uniforme, constante y que no hace parte de los costos de producción de estas actividades, no podría incluirse dentro de sus funciones de producción. Sin embargo, se constituye en un factor que incrementa en alguna medida el valor de la inversión fija, con tasas de depreciación asociadas a las condiciones ambientales, que alcanzan, según opinión de los usuarios, una proporción comprendida entre 20 y 30% anual.

No obstante las condiciones anotadas, la madera de mangle como material útil en la construcción de cercas, tiene muchos bienes sustitutos de mayor durabilidad (concreto fundido), que podrían desestimular tanto la demanda, como la oferta de las madrinas en madera de mangle, si se difundiera tanto en las comunidades de usuarios, como extractores el conjunto de valores de uso y no uso asociados a estos ecosistemas, así como las ventajas y posibilidades de sustitución por otros materiales.

Otro uso espontáneo es la elaboración de carbón vegetal a partir de trozos de madera de mangle con tamaños irregulares, que son colectados en áreas donde los bosques han soportado algún impacto y el material seco se encuentra depositado de manera dispersa en áreas deforestadas, como una oferta de bienes libres, siendo colectado y apilado en la zona por habitantes rurales que lo aprovechan como fuente energética para el autoconsumo, o la elaboración y comercialización de carbón vegetal. Los mercados de este producto se ubican principalmente en zonas rurales, condicionando su existencia a la falta de alternativas energéticas para satisfacer las necesidades domésticas de cocción de alimentos.

En ambos casos los procesos de comercialización y mercadeo de estos productos (carbón vegetal y mdrinas), dan utilidad de forma, lugar y posesión al material, presentando cortas cadenas de valor que involucran procesos de extracción o recolección manual, transformación consistente en la adecuación de la madera mediante cortes (para mdrinas y carbón), el proceso de quema requerido para la producción del carbón, empaque, transporte, almacenamiento y compraventa. La cadena de valor que involucra los procesos de mercadeo y comercialización del material de mangle utilizado como mdrinas o carbón vegetal se ilustra en la representación gráfica de los canales de comercialización (Figura IV-32 y Figura IV-33).

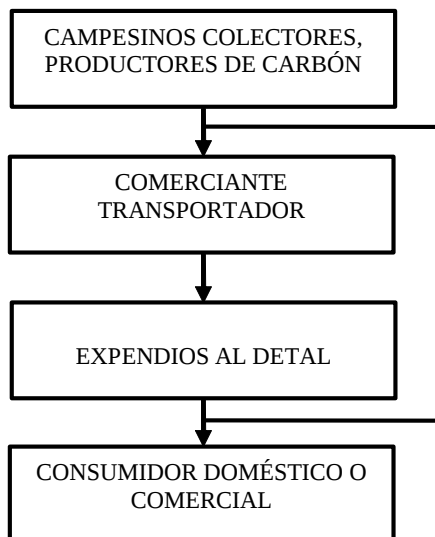


Figura IV-32. Canales de comercialización de carbón vegetal.

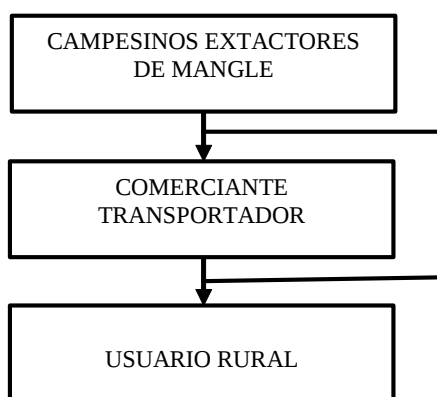


Figura IV-33. Canales de comercialización de mdrinas de mangle.

En los sistemas productivos de pesca artesanal de subsistencia, la poca autonomía de las unidades económicas de pesca, las condiciona al aprovechamiento de los recursos pesqueros cuyo ciclo de vida se encuentran asociados a los ecosistemas de mangle; entre estos recursos se encuentran especies de peces, moluscos y crustáceos. De manera indirecta podría iniciarse un proceso de valoración de estos

ecosistemas de manglar, incluyendo además del costo del servicio ambiental de control de CO₂ en la atmósfera, el valor monetario que el mercado de las especies de productos pesqueros cuyos ciclos de vida se encuentren asociados a estos ecosistemas.

Estos sistemas de producción extractiva como la pesca artesanal realizada en las ciénagas, incluyen dentro de sus elementos de producción una, o dos varas de mangle por unidad económica de pesca, constituyéndose estos elementos en medios de producción o activos fijos, útiles como sistema de propulsión de las embarcaciones (canoas) para la navegación en las aguas someras de las ciénagas. Según información suministrada por pescadores, la duración de estos instrumentos puede ser igual o superior a cuatro años. No existen sistemas de comercialización para la provisión de estos elementos; los pescadores simplemente extraen de los bosques una, o dos varas de mangle para su uso particular.

Los sistemas de comercialización de los productos pesqueros

El proceso de comercialización y mercadeo de los productos pesqueros asociados a los ecosistemas de manglar inicia con las capturas realizadas por las diferentes unidades económicas de pesca artesanal, durante las cuales se realizan determinados tratamientos para la conservación de los productos pesqueros (protección del producto, refrigeración con hielo), hasta terminadas las faenas y transportado el producto a los puertos de desembarco donde la oferta dispersa de las unidades económicas de pesca, inicia un proceso de concentración del producto, mediante el acopio realizado por algunos comerciantes mayoristas y una mayoría de comerciantes minoristas que distribuyen al consumidor final en las ciudades de Cartagena y Barranquilla, así como en poblaciones rurales de la zona y otros usuarios como restaurantes.

El proceso incluye en su cadena de valor, actividades que dan utilidad de forma al producto pesquero, consistente en el desconchado y escaldado de moluscos y crustáceos, así como el escamado y eviscerado de pescados. Estas actividades facilitan los procesos de comercialización y el consumo de los productos; además permiten incrementar la vida útil de estos alimentos altamente perecederos, dándole utilidad de tiempo a los mismos. Como principales actores que se incluyen en los canales de comercialización de los productos pesqueros capturados en la ciénaga del Totumo, se identificaron los pescadores organizados en unidades económicas de pesca, comerciantes mayoristas transportadores, propietarios de medios de producción como embarcaciones, los cuales tienen como principales funciones: el acopio, eviscerado, conservación con hielo del producto, transporte y distribución al mayor en restaurantes, o a vendedores minoristas y en muchos casos distribuye al detal al consumidor final en los mercados meta.

El minorista transportador compra la captura de alguna unidad económica de pesca, eviscera, retira escamas, conserva con hielo y transporta una cantidad comprendida entre 15 – 30 kg de pescado fresco al consumidor final que habita en las poblaciones aledañas a la ciénaga el Totumo (San José de Saco, Piojó, Cerrito, Loma de Arena, entre otros) (Figura IV-34).

Algunos productos pesqueros como especies de mugílidos con tallas pequeñas, capturados por las unidades económicas de pesca menores en las ciénagas de Mallorquín y Balboa tienen muy bajo valor comercial, que en sus canales de comercialización no es usual la participación de intermediarios, por tanto dicho canal es directo (Figura IV-35).

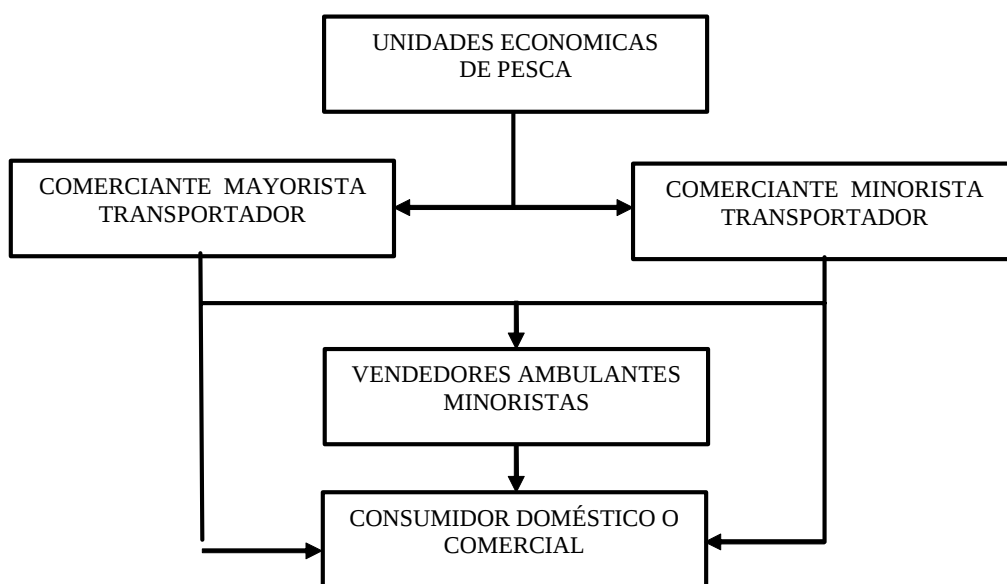


Figura IV-34. Canales de comercialización de los productos pesqueros capturados en la ciénaga del Totumo.

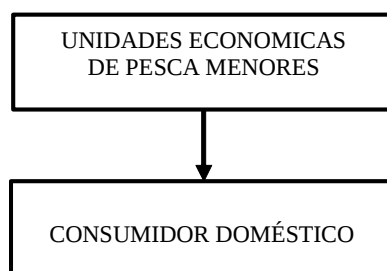


Figura IV-35. Canal de comercialización de pescados capturados en las ciénagas de Mallorquín y Balboa.

Otros productos pesqueros como las almejas camarones y caracoles capturados en estas ciénagas por unidades de pesca menores, dado su valor comercial y características físicas, requieren de un proceso mas complejo, que incluye escaldado, desconche, empaque y refrigeración. La cadena de valor para estos productos inicia con la extracción, seguida de proceso de compra venta entre pescadores y comerciantes mayoristas. Estos últimos realizan las funciones físicas de la comercialización anotadas, almacenan y proveen a restaurantes, pescaderías, ventas estacionarias de mariscos y vendedores ambulantes en los centros urbanos (Figura IV-36).

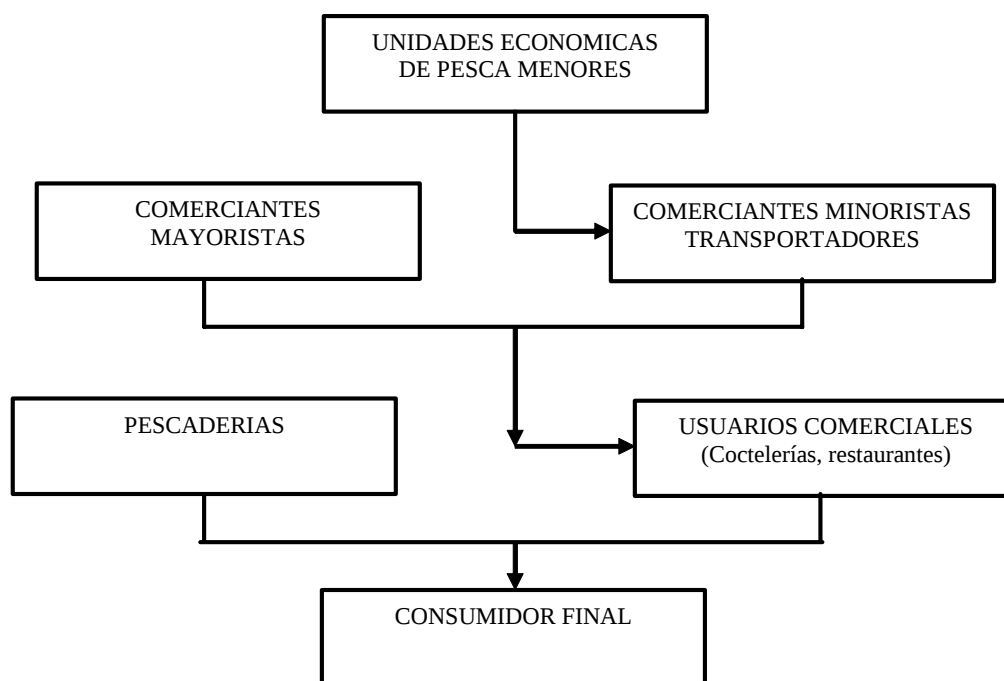


Figura IV-36. Canal de comercialización de moluscos y crustáceos capturados en las ciénagas de Mallorquín y Balboa.

Las unidades económicas de pesca en el mar, frente a las costas del departamento del Atlántico capturan algunas especies de pelágicos y demersales con medio y alto valor comercial, los cuales llegan al consumidor final por medio de un canal de comercialización que involucra a los pescadores, comerciantes transportadores minoristas y mayoristas, usuarios comerciales como restaurantes y pescaderías y el consumidor final (Figura IV-37).

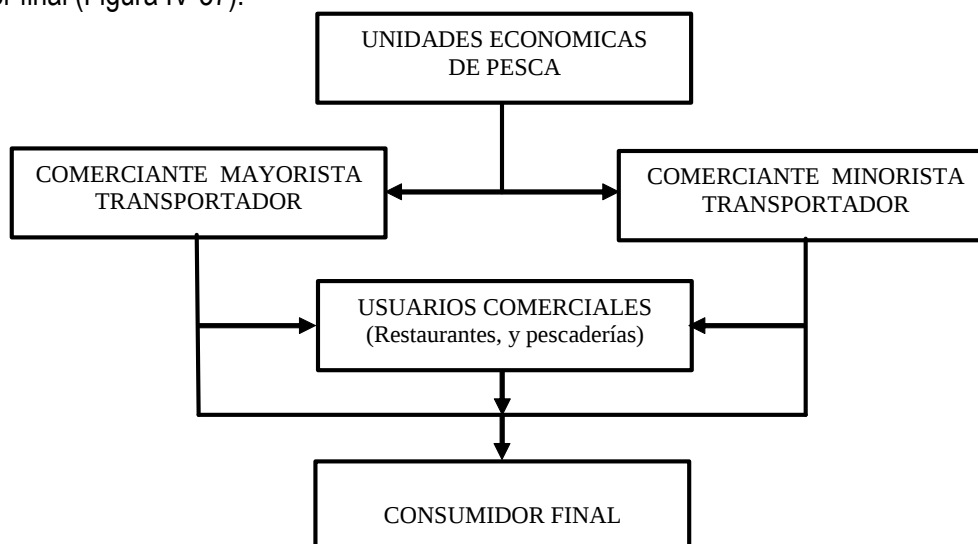


Figura IV-37. Canal de comercialización de productos pesqueros capturados en el litoral del departamento del Atlántico.

3.7. Usos potenciales para los manglares del departamento del Atlántico

3.7.1. Pesca artesanal

En este aspecto se centra la mayor importancia que tiene el manglar debido a la ubicación, generalmente en estuarios, áreas protegidas y/o lagunas costeras, los cuales se consideran como sistemas altamente productivos por el aporte de materia y energía en forma de alimento a las comunidades que lo componen. Según Tibaquirá *et al.* (1980), el beneficio económico por la explotación pesquera de los recursos en áreas de manglar puede incluso hasta triplicar a aquel obtenido por la producción y comercialización de productos forestales, sin contar con la producción de ostra y otros productos derivados de estas actividades. Dicha productividad puede traducirse en buena parte en:

- La producción de peces, crustáceos y moluscos, entre los más destacados.
- La oferta que tiene en cuanto a espacio colonizable por organismos que se fijan a sus estructuras por ejemplo el caso de las ostras.
- Ambientes favorables para la reproducción de numerosas especies comercialmente explotadas.
- Fuente de materia prima para la elaboración de instrumentos de pesca por parte de los pobladores del litoral.
- Áreas importantes y adecuadas para diversas actividades acuícolas como el cultivo de camarón y de peces.

3.7.2. Otros usos

Desde el punto de vista medicinal o farmacológico se ha comprobado el uso de *R. mangle* como febrífugo y controlador de diarreas y *A. germinans* para las enfermedades del pecho y a nivel general para terapias en enfermedades como la elefantiasis, tuberculosis o la lepra (Tibaquirá *et al.*, 1980).

Los taninos son utilizados para el cuero, tinta, plásticas, perforación de plataformas petroleras, marmito y para pegante de formaldehído usados en la elaboración o manufactura de madera triplex o tablas de partículas. Algunas especies dan buena calidad para la producción de cueros y la preservación de trasmallos y redes de pesca, no obstante algunas especies de *Acacia* proveen taninos de mejor calidad (FAO, S.F.).

3.8. Distribución de los Ingresos

Mediante el análisis de la distribución de los ingresos, se puede explorar el nivel de satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades y el grado de equidad en la distribución del ingreso, la riqueza y el desarrollo. El muestreo de las variables socioeconómicas, permitió estimar la distribución de los ingresos de las familias, dedicadas a las principales actividades económicas desarrolladas en la zona costera del departamento del Atlántico, encontrándose una concentración en una proporción de 79% por debajo de un salario mínimo legal mensual (SMLM).

Esta población corresponde a trabajadores transitorios de actividades relacionadas con el turismo, entre los que se encuentran auxiliares de cocina y oficios varios. También entran dentro de esta categoría de ingreso, pescadores con unidades económicas de pesca menores, que desarrollan sus actividades productivas en las ciénagas de Mallorquín y Balboa.

Se encontró una proporción de la población económicamente activa de 21% que percibe ingresos iguales o superiores a un SMLM, pero inferior a dos SMLM, como puede verse en la Tabla IV-25. Esta población corresponde a principalmente a empleados en actividades de economía formal.

En virtud de estas premisas, la pesca pasa a ser la actividad sobre la que recae el mayor esfuerzo como medio de mitigación y generación de empleo e ingresos. No obstante, el ingreso promedio del pescador se registra en un valor diario cercano a los \$10.000, equivalente a \$200.000 mensuales, con 20 días de pesca al mes. Con esta suma, el pescador debe cubrir sus necesidades diarias de alimentación, salud, educación y servicios públicos (cuando los tienen), entre otros. Es común en este tipo de poblaciones con bajos ingresos económicos realizar la compra diaria al menudeo de los elementos o ingredientes necesarios para preparar sus alimentos, es así como se compran \$100 o \$200 pesos de aceite, arroz, azúcar, entre otros.

Tabla IV-25. Distribución de los ingresos por unidades familiares

Ingreso mensual (\$)	Proporción de familias (%)
332.000 o menos	79
333.000 - 416.000	18
417.000 - 750.000	3

Fuente: Muestreo socioeconómico en la zona costera del departamento del Atlántico del presente estudio (INVEMAR 2005).

Como indicador de desigualdad se calculo el coeficiente Gini para el conjunto de actividades productivas realizadas por las comunidades. Este coeficiente se estimó relacionando las frecuencias relativas acumuladas de los niveles de ingresos y de la participación de los hogares en cada categoría de ingreso; para lo cual se aplicó la siguiente expresión matemática:

$$G = 1 - \sum (Y_{i-1} + Y_i) * (N_i - N_{i-1}).$$

Según los datos obtenidos en campo se obtuvo como resultado para este coeficiente un valor de 0,65, por lo tanto se estima que las actividades económicas realizadas por las comunidades en la zona tienden a generar ingresos que se distribuyen con relativa equidad, debido a que en situaciones de concentración del ingreso este coeficiente presenta resultados cercanos a la unidad (Lora, 1999)

1.6 Análisis DOFA

El diagnóstico socioeconómico del área fue realizado sobre la base de la información de la caracterización y en la revisión y análisis de los diagnósticos realizados en estudios anteriores. Para su elaboración, se utilizó el enfoque de la matriz DOFA, teniendo en cuenta los elementos de diagnóstico característico de la metodología (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas).

De esta manera, los proyectos y acciones necesarios para lograr la recuperación y conservación de los ecosistemas de manglar en la zona costera del departamento del Atlántico requieren de un análisis que presente tanto los aspectos internos relacionados con el problema, como los externos. Los primeros agrupados en conjuntos de fortalezas y debilidades y los segundos, en amenazas y oportunidades. “Este análisis permitirá formular estrategias para aprovechar sus fortalezas, prevenir el de sus debilidades, utilizar a tiempo sus oportunidades y anticiparse al conjunto de las amenazas” (SERNA, 1996). Las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas identificadas para el área de estudio se presentan en la Tabla IV-26.

Tabla IV-26. Identificación de oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades para las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico.

Oportunidades	Amenazas
- Los ecosistemas de manglar cuentan con condiciones naturales que permitirían su recuperación mediante acciones estratégicas que restrinjan la presión antrópica. - La legislación y política ambiental. - El reconocimiento a nivel internacional de la importancia de los humedales y sus ecosistemas asociados. - La creciente demanda por el turismo ecológico.	- Exposición a condiciones naturales en la línea de costa a mareas y vientos. - El efecto migratorio de la población generado por los problemas de orden público en otras zonas del país. - La expansión urbana como consecuencia de la construcción de nueva infraestructura vial. - Incrementos demográficos en la zona.
Fortalezas	Debilidades
- Un apreciable número de instituciones cuyas competencias se relacionan con la conservación de bienes de uso público. - Comunidades de usuarios organizados que responden de manera positiva a las iniciativas institucionales de ordenamiento ambiental. - La existencia de sistemas productivos de bajo impacto que mantienen relaciones simbióticas con los ecosistemas. - La dotación de atractivos naturales permite la generación de ingresos a través de la práctica del turismo ecológico.	- Pocas oportunidades de empleo para las comunidades que deben extraer su sustento de la explotación de los recursos naturales sin medidas de ordenamiento. - Limitaciones presupuestales a nivel institucional. - Escaso control en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y bienes de uso público. - Actitudes éticas en los usuarios, generadas por la inexistencia de educación ambiental.

Con el fin de seleccionar los factores claves para el proceso de conservación y recuperación de los manglares en el departamento del Atlántico, en la Tabla IV-27, se definen los impactos de cada fortaleza, debilidad, oportunidad, o amenaza en la siguiente matriz de impactos.

Tabla IV-27. Matriz de impactos de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico.

Fortalezas	Impacto			Oportunidades	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
Un apreciable número de instituciones cuyas competencias se relacionan con la conservación de bienes de uso público.	X			Los ecosistemas de manglar cuentan con condiciones naturales que permitirían su recuperación mediante acciones estratégicas que restrinjan la presión antrópica.	X		
Comunidades de usuarios organizados que responden de manera positiva a las iniciativas institucionales de ordenamiento	X			La legislación y política ambiental.	X		

Fortalezas	Impacto			Oportunidades	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
ambiental. La existencia de sistemas productivos de bajo impacto que mantienen relaciones simbióticas con los ecosistemas. La dotación de atractivos naturales permite la generación de ingresos a través de la práctica del turismo ecológico.		X X		El reconocimiento a nivel internacional de la importancia de los humedales y sus ecosistemas asociados. La creciente demanda por el turismo ecológico		X X	
Debilidades	Impacto			Amenazas	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
Pocas oportunidades de empleo para las comunidades las cuales deben extraer su sustento de la explotación de los recursos naturales sin medidas adecuadas de ordenamiento territorial.	X			Exposición a condiciones naturales en la línea de costa a mareas y vientos.	X		
Limitaciones presupuestales a nivel institucional.	X			El efecto migratorio de la población generado por los problemas de orden público en otras zonas del país.	X		
Escaso control en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y bienes de uso público.	X			La expansión urbanística como consecuencia de la construcción de nueva infraestructura vial.	X		
Actitudes éticas en los usuarios, generadas por la inexistencia de educación ambiental.	X			Incrementos demográficos en la zona.	X		

Con base en la anterior selección de los factores claves de mayor impacto, se construyó el análisis DOFA, para formular las estrategias de manejo, relacionando oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, mediante el planteamiento de las siguientes preguntas: cómo convertir una amenaza en oportunidad, cómo aprovechar las fortalezas, cómo anticiparse al efecto de las amenazas y prevenir el efecto de las debilidades, sirviendo de base para la formulación de condiciones de manejo que tiendan a la sostenibilidad de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por el ecosistema de manglar. El resultado de este análisis se presenta en la Tabla IV-28.

Tabla IV-28. Construcción del análisis DOFA e identificación de estrategias para el manejo de las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico.

Factores Externos Factores Internos	Oportunidades 1. Los ecosistemas de manglar cuentan con condiciones naturales que permitirían su recuperación mediante acciones estratégicas que restrinjan la presión antrópica. 2. La legislación y política ambiental. 3. El reconocimiento a nivel internacional de la importancia de los humedales y sus ecosistemas asociados. 4. La creciente demanda por el turismo ecológico.	Amenazas 1. La expansión urbana como consecuencia de la construcción de nueva infraestructura vial. 2. El efecto migratorio de la población generado por los problemas de orden público en otras zonas del país. 3. Incrementos demográficos en la zona. 4. Exposición a condiciones naturales en la línea de costa a mareas y vientos.
Fortalezas 1. Un apreciable número de instituciones cuyas competencias se relacionan con la conservación de bienes de uso público. 2. Comunidades de usuarios organizados responden de manera positiva a las iniciativas institucionales de ordenamiento ambiental. 3. La existencia de sistemas productivos de bajo impacto que mantienen relaciones simbióticas con los ecosistemas. 4. La dotación de atractivos naturales permite la generación de ingresos a través de la práctica del turismo ecológico.	Estrategias FO (maxi – maxi) 1. Vigilancia y control por parte de las instituciones sobre los ecosistemas estratégicos. 2. Generación de empleos e ingresos a través de la práctica de turismo ecológico. 3. Participación de las comunidades de usuarios organizados en la ejecución de planes de conservación y recuperación de los ecosistemas de manglar.	Estrategias FA (maxi – mini) 1. Ordenamiento de la expansión urbana por parte de las instituciones. 2. Diseño y ejecución de planes de contingencias ante los eventos naturales adversos, que integren la participación de las comunidades de usuarios organizados.
Debilidades 1. Pocas oportunidades de empleo para las comunidades que deben extraer su sustento de la explotación de los recursos naturales sin medidas de manejo. 2. Limitaciones presupuestales a nivel institucional. 3. Escaso control en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y bienes de uso público. 4. Actitudes éticas en los usuarios, generadas por la poca educación ambiental en el manejo de los recursos naturales.	Estrategias DO (mini - maxi) 1. Aplicación de la legislación y política ambiental en la conservación de los recursos naturales y bienes de uso público. 2. Ejecución de programas y/ o proyectos de educación ambiental. 3. Gestión y consecución de recursos económicos a nivel internacional para la conservación y el impulso de actividades económicas sostenibles.	Estrategias DA (mi – mini) 1. Concertación con las poblaciones de inmigrantes y la red de solidaridad, para su reubicación.

4. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA INTEGRAL

El desarrollo de la síntesis diagnóstica para las áreas de manglar del departamento del Atlántico, surgió como resultado del ejercicio integral de analizar los diferentes aspectos ecológicos, socioeconómicos e institucionales que confluyen en estas áreas, a la luz de los cuales se hizo posible la identificación, priorización y especialización de los principales problemas ambientales que están contribuyendo al deterioro ambiental de éste ecosistema estratégico. El análisis integral se hizo con base en la información generada por los componentes estudiados en el proyecto y con la participación de los diferentes actores relacionados con las áreas de manglar a través de un taller de socialización cuyas memorias se presentan en el Anexo 3.

De forma inicial, cabe señalar que la poca representatividad de éste ecosistema en el departamento en términos de su extensión, ha generado escasa atención sobre el deterioro que se evidencia en estos ambientes, aún concientes de que se trata de un ecosistema estratégico del cual depende el desarrollo de actividades productivas como la pesca artesanal y que cumple funciones claves como la protección de la línea de costa. No obstante esta situación, son evidentes los impactos a los cuales ha sido sometido éste ecosistema en el departamento, principalmente a consecuencia de: a) Desarrollo de actividades antrópicas alrededor de estas áreas que generan residuos contaminantes de forma directa o indirecta hacia las áreas de manglar ó que aceleran procesos erosivos y de sedimentación; b) Aprovechamiento de los árboles de manglar a través de la tala para usarlo como leña, para construcción ó indirectamente para realizar actividades de loteo y aterramiento; c) Procesos naturales como vientos, oleaje y erosión costera que afectan los manglares de borde; d) Alteración de los flujos hídricos por cierre de canales, desviación de cauces de arroyos e interrupción de la comunicación con el mar.

El análisis inicial indica como principales problemas que están afectando las áreas de manglar y los demás recursos naturales asociados a estas en el departamento del Atlántico, los que se mencionan a continuación. La numeración corresponde al código que identifica el problema en la Figura IV-39.

- P1. Alteración de los flujos hídricos.
- P2. Tala.
- P3. Contaminación dada por la inadecuada disposición de residuos sólidos y aguas servidas.
- P4. Baja capacidad de gestión institucional, reflejada en la falta de presencia institucional a causa del desconocimiento de la normatividad y/o falta de cumplimiento de la misma, falta de capacitación y falta de recursos económicos.
- P5. Destrucción ó modificación del hábitat.
- P6. Disminución de la biodiversidad.
- P7. Falta de educación ambiental, reflejada en la falta de conciencia ambiental con relación a la importancia ecológica y económica que tiene el ecosistema de manglar.
- P8. Pérdida de cobertura vegetal.
- P9. Alteración de las funciones del ecosistema.
- P10. Utilización de artes y métodos inapropiados de pesca.
- P11. Captura por debajo de la talla de madurez sexual.
- P12. Exposición a amenazas naturales.

P13. Loteo y aterramiento.

Posteriormente, al revisar la problemática identificada, se pudo establecer que algunos de estos problemas son causa y consecuencia de otros, que en términos generales existe un problema central relacionado con la destrucción y modificación del hábitat y que otros de los problemas identificados son causa raíz de la demás problemática existente (Figura IV-38).

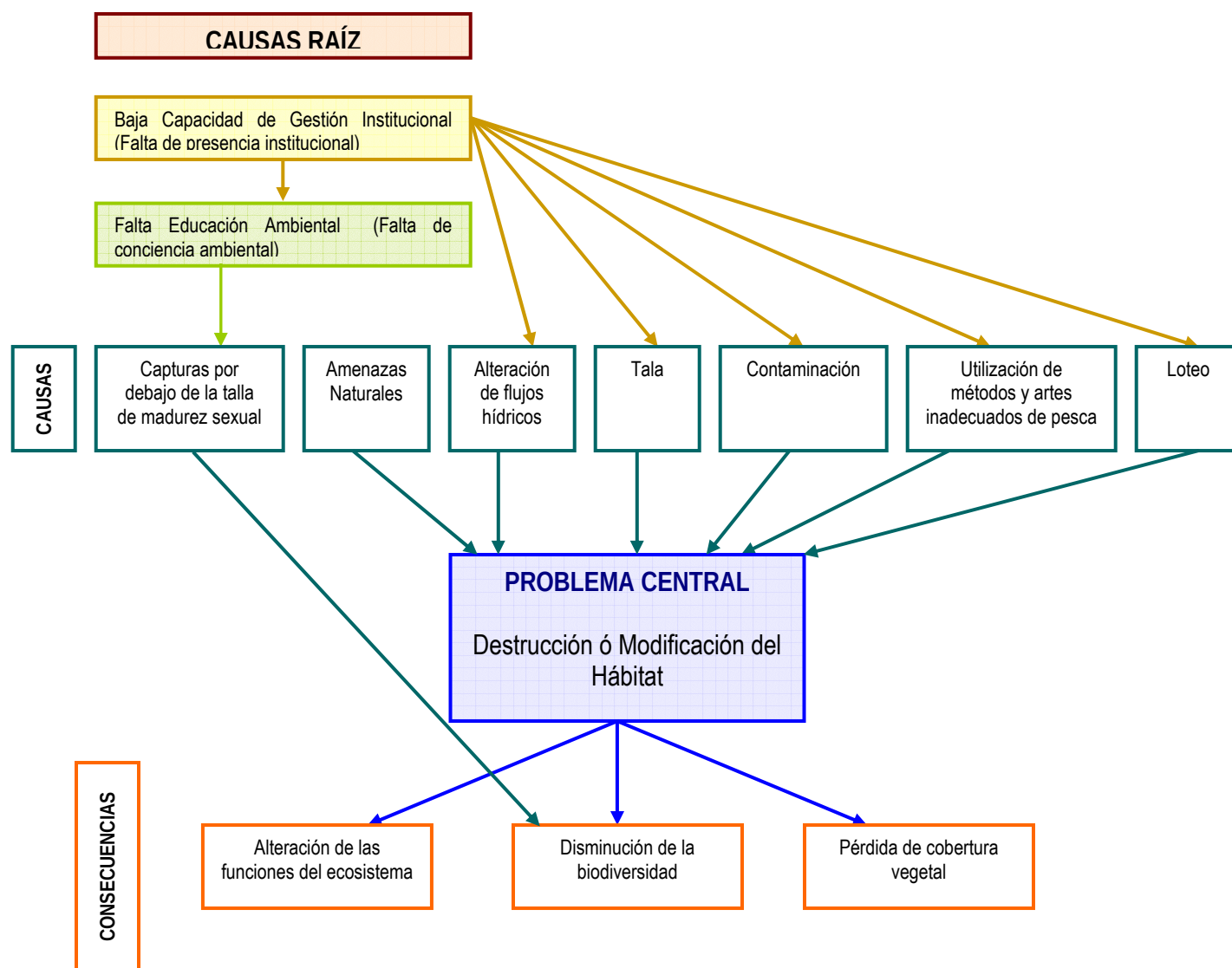


Figura IV-38. Análisis de causa efecto de los problemas ambientales identificados para las áreas de manglar del departamento del Atlántico.

Por otra parte, el grado de incidencia de los problemas ambientales identificados no suele ser igual para todas las localidades donde se presenta el ecosistema de manglar. En éste sentido, las localidades de ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Salgar y ciénaga del Totumo, son las que presentan mayor

incidencia de toda la problemática identificada. Santa Verónica, Rincón Hondo, Balboa, Bocatocino y Astilleros, presentan una incidencia media; mientras que La Represa, cerro Punta de Piedra y El Rincón (Figura IV-39).

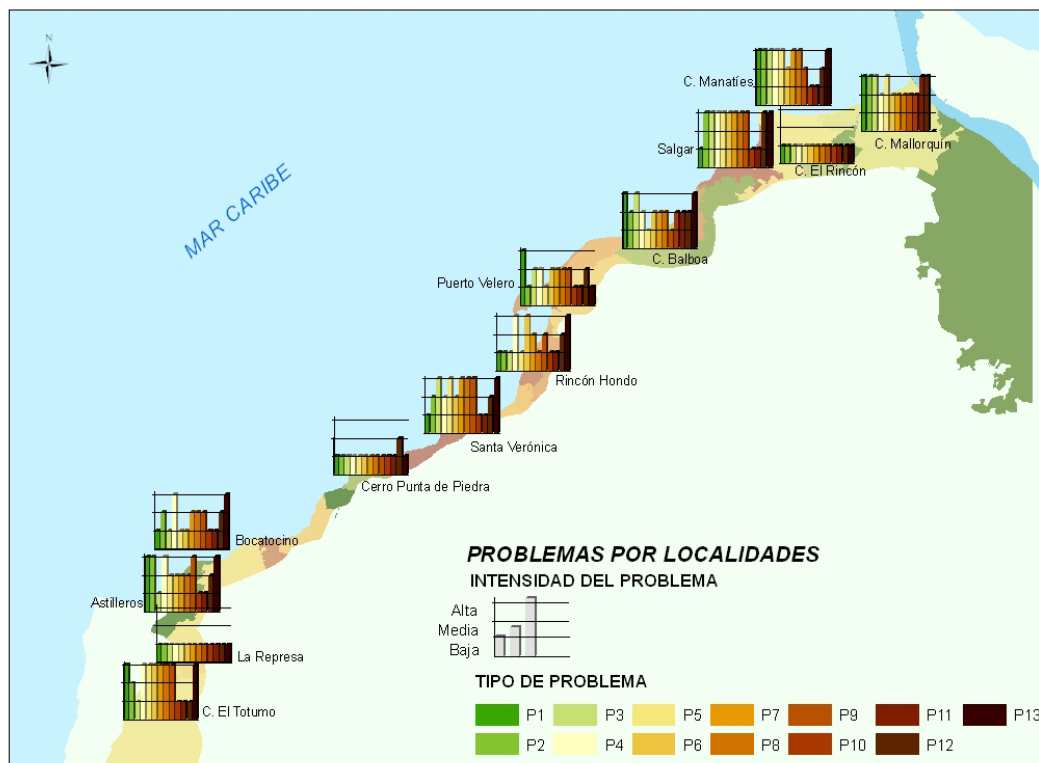


Figura IV-39. Especialización de la problemática ambiental identificada para las áreas de manglar del departamento del Atlántico.

Así mismo, se pudo observar que de forma general todos los problemas identificados tienen algún grado de incidencia en toda la zona costera. Sin embargo, el loteo y la falta de presencia institucional, son los problemas más generalizados en toda el área, seguidos de la falta de educación ambiental, la pérdida de cobertura vegetal, la alteración de las funciones del ecosistema, la alteración de los flujos hídricos, la tala, la disminución de la biodiversidad y la contaminación (Figura IV-39).

El desarrollo de la síntesis diagnóstica permitirá definir para cada una de las áreas de manejo propuestas en la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico, las acciones prioritarias a desarrollar en función de contribuir a solucionar la problemática identificada y de acuerdo con los requerimientos de manejo del ecosistema por su ubicación y por el uso determinado en torno al manejo.

5. COMPONENTE CARTOGRÁFICO - BASE DE DATOS GEOGRÁFICA Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

5.1. *Procesamiento digital de imágenes de sensores remotos*

5.1.1. Georreferenciación y Mosaicos

Para la georreferenciación de las imágenes Landsat se tomaron un total de 14 puntos de control y se obtuvo un RMS de 1,46 (Figura IV-40). Para la georreferenciación del subset ASTER se tomaron un total de 13 puntos de control y se obtuvo un RMS de 0,98 (Figura IV-41). En las fotografías aéreas se tomó por foto un mínimo de 8 puntos de control y el promedio de RMS obtenidos es de 1,28 (Figura IV-42).



Figura IV-40. Mosaico Landsat ETM con 10 metros de resolución espacial Composición de color 432.



Figura IV-41. Subset Imagen ASTER VNIR Composición de color 432.

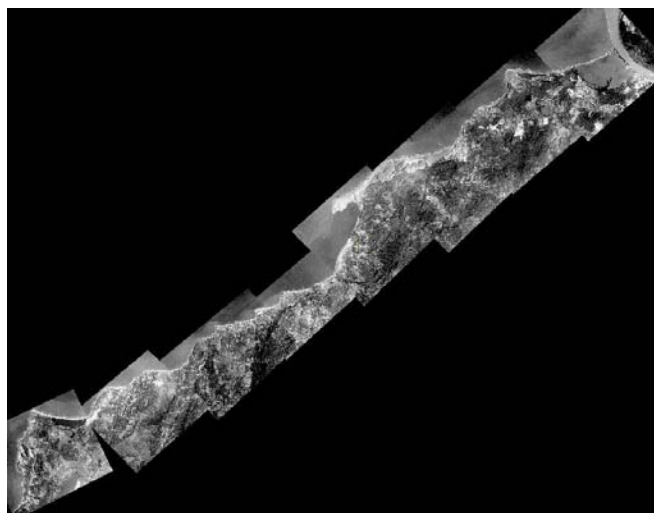


Figura IV-42. Mosaico Fotografías aéreas digitalizadas y referenciadas con mosaico Landsat.

5.1.2. Mapa de campo

A partir de la selección de los 38 puntos para la visita de verificación y reconocimiento del área, se elaboró un mapa imagen con la información de cartografía base existente y la localización de las estaciones de muestreo. (Figura IV-43).

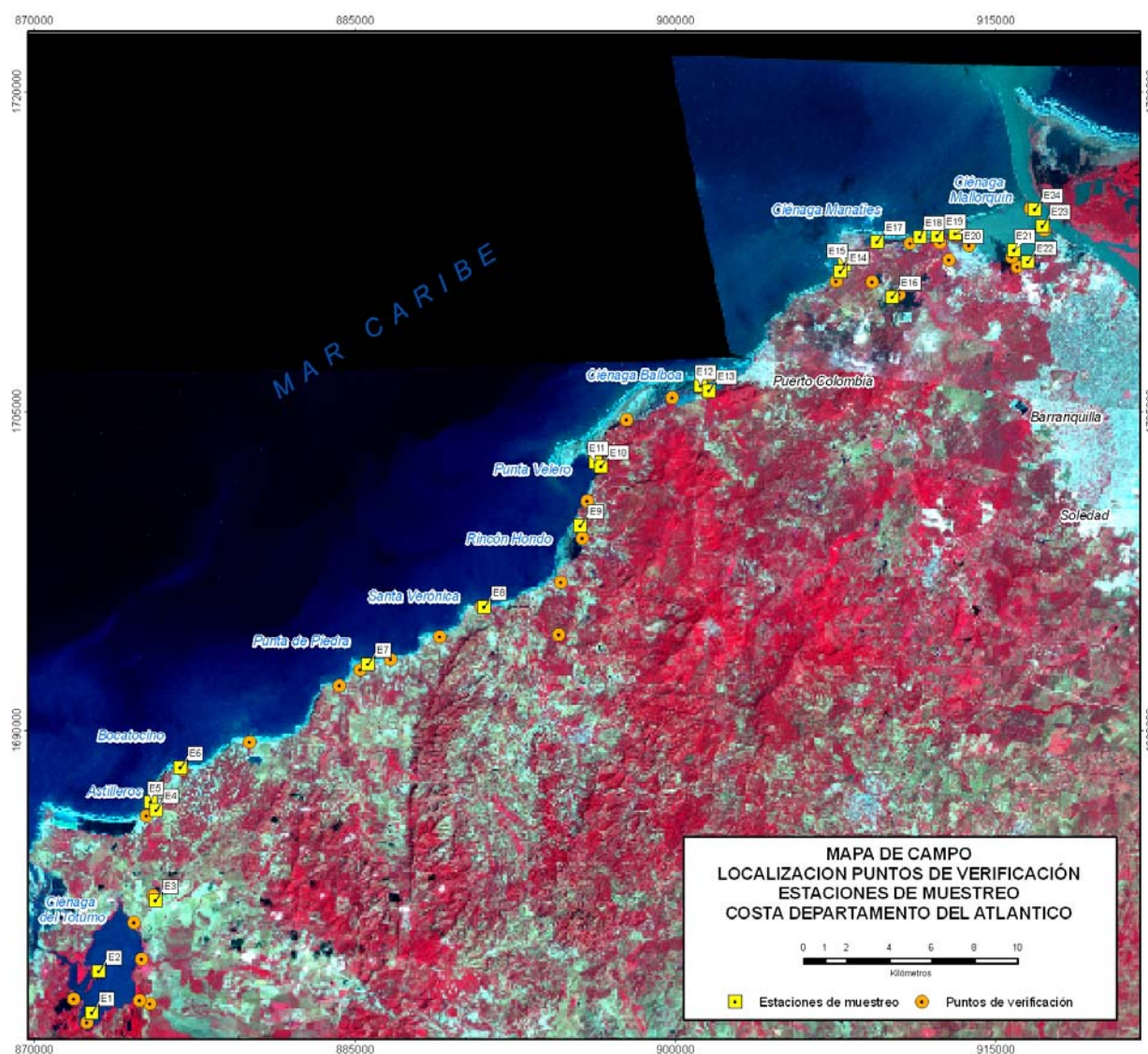


Figura IV-43. Mapa de campo Mosaico Landsat ETM 432 con puntos de verificación y estaciones de muestreo.

5.1.3. Definición de clases, segmentación, clasificación y estructuración del mapa de cobertura

Para el área de estudio se definieron los siguientes tipos de cobertura: bosque de manglar, cuerpo de agua, cultivo, pastizal, suelo desnudo, vegetación acuática, vegetación arbustiva, vegetación arbórea, vegetación de playa, área suburbana y área urbana.

La segmentación y clasificación fueron hechas para el total del área de estudio sobre el mosaico de Landsat ETM y para el área de la ciénaga del Totumo y el sector de Astilleros sobre el subconjunto de la imagen.

ASTER. Para las fotografías aéreas se corrieron segmentaciones para las áreas identificadas con cobertura de bosque de manglar (Figura IV-44). El algoritmo de segmentación utilizado es el implementado en el Software SPRING V. 4.1.

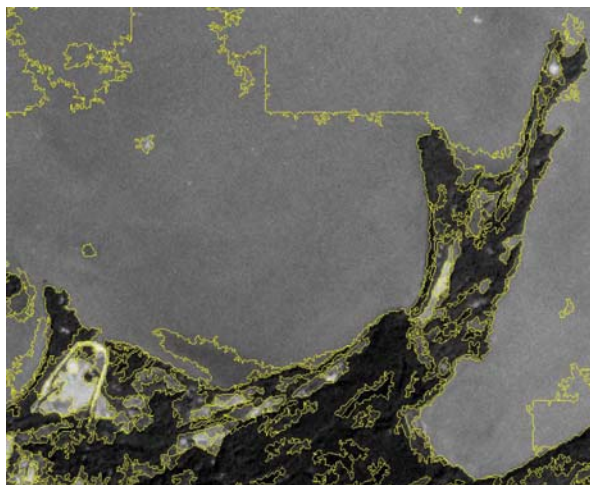


Figura IV-44. Resultado de la segmentación de una parte del mosaico de fotografías aéreas (Línea amarilla).

Las clasificaciones automáticas realizadas sobre las imágenes segmentadas fueron exportadas a formato cobertura de ArcGIS v 9.0. Por interpretación visual fueron editadas, revisadas y complementadas cada una de las unidades creadas, este proceso es apoyado fuertemente por los datos tomados en campo y la visita y reconocimiento de coberturas hechas por parte del intérprete. Finalmente se obtuvo un mapa de cobertura con las clases definidas inicialmente.

5.1.4. Comparaciones de la cobertura vegetal entre 1996 y 2005

Existe una amplia variedad de técnicas para la detección de cambios utilizando datos satelitales, sin embargo, para realizar una comparación de dos periodos diferentes, como es el caso del presente estudio con relación al estudio realizado por el IGAC (1998), se debe garantizar que estos resultados hayan sido producto de una misma técnica o por lo menos similar.

Para el caso de los datos de cobertura de manglar que se tienen para el año de 1996, que fueron obtenidos por el IGAC en su estudio publicado en 1998, las técnicas utilizadas se basan en procesamientos en laboratorio fotográfico, copiado en papel e interpretación visual de fotografías aéreas. Además, para el procesamiento de la imagen Landsat TM 09/52 se aplicaron técnicas de análisis radiométrico, mejoramientos de contrastes, georreferenciación, recorte ventana de trabajo, clasificación no supervisada y supervisada, vectorización y ajustes temáticos (IGAC, 1998).

Por otro lado, los resultados obtenidos en este trabajo, como se explica en la metodología presentada en el Capítulo III, para el procesamiento digital de imágenes de sensores remotos, se basó en técnicas de segmentación y clasificación por regiones, que ofrecen ventajas en la delimitación automática de áreas

sobre la imagen. Algo que hay que resaltar es que en el presente estudio se visitaron múltiples puntos de verificación en el intento de cubrir todas las áreas de manglar existentes en el departamento del Atlántico, con lo cual se presenta una información muy cercana a la realidad en hectáreas de manglar para el Departamento para el 2005.

Los resultados de la delimitación de áreas de bosque de manglar para 1996 dió un total de 1.148 ha, clasificadas en tres tipos: Manglar 1 entre 10 – 16 m, Manglar 2 entre 6 – 10 m, Manglar 3 entre 2 – 4 m. Así mismo, la delimitación de áreas de bosque de manglar para el año 2005 da un total de 613,3 ha, las cuales están clasificadas en 14 tipos de manglar de acuerdo a su estructura, composición, intervención y regeneración natural (Anexo 5 Mapa de cobertura).

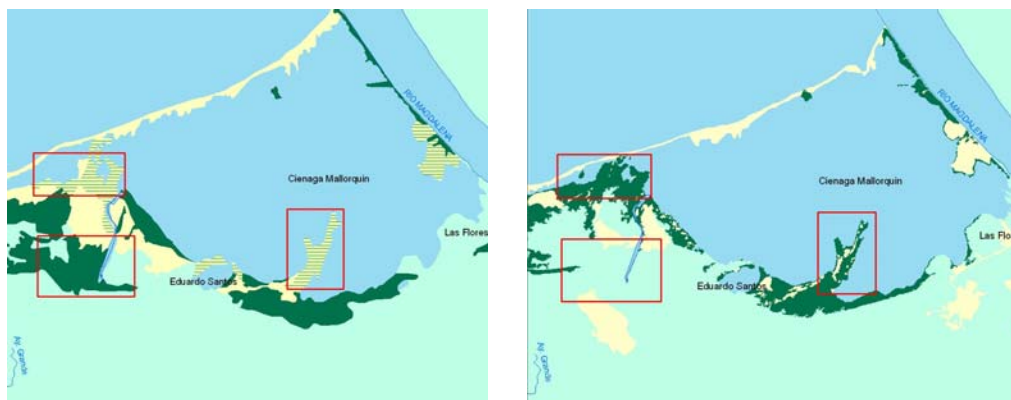
Considerando lo anterior, las diferencias en cobertura presentadas entre el estudio del IGAC (1998) y el presente estudio, si bien no pueden compararse debido a las diferentes metodologías empleadas, podrían estar indicando cambios en la cobertura vegetal principalmente en sectores como la ciénaga del Totumo y la ciénaga de Mallorquín, que de acuerdo con IGAC (1998), ya presentaban esta tendencia histórica.

Por una parte, en la ciénaga del Totumo para 1996, se reportó la pérdida de manglar por el cambio en la dinámica de los flujos hídricos de la ciénaga con relación al mar regulados por una bocatoma en el caño Amanzaguapos, y por la expansión de las fronteras agrícolas y ganderas. De acuerdo con el presente estudio, esta situación aún prevalece en el área y ha conducido por un lado a la dulcificación del cuerpo de agua trayendo como consecuencia el cambio en la composición de especies de manglar de 1996 a 2005, pasando de reportarse *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*, con predominio de ésta última, a sólo reportar en el 2005 *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*, que son especies que dentro de la zonificación de manglar están más relacionadas con ambientes terrestres y dulceacuícolas. Así mismo, es notorio para el 2005 el aumento en la vegetación de macrófitas (Figura IV-45e) y la expansión de las actividades ganderas hacia los bordes de las ciénagas lo cual ha contribuido a la pérdida de espejo de agua y posiblemente a la reducción de la cobertura de manglar.

De igual manera, para la ciénaga de Mallorquín, se reportó para 1996 (IGAC, 1998), la pérdida de manglar como consecuencia de la sedimentación de la ciénaga debido a la construcción de un tajamar que la separó del río Magdalena, y que sólo permitía los aportes de agua dulce del río a través de unos tubos de interconexión. De acuerdo con el presente estudio, esta situación ha continuado, aunque remediada por la presencia de los tubos de conexión con el río y actividades de reforestación adelantadas en los bordes de la ciénaga; sin embargo, aún es evidente el proceso de sedimentación de la ciénaga que ha llevado a una disminución del espejo de agua de 916,62 ha reportadas para 1996 a 780,96 ha reportadas en el 2005.

La Figura IV-45, muestra un análisis con relación a los cambios de cobertura entre el estudio del IGAC (1998) y lo obtenido en el presente estudio para el 2005. Las diferencias en la delimitación del manglar son notorias en algunas áreas (Figura IV-45). No obstante, no se puede hacer una superposición de mapas para obtener la localización y el valor de las áreas de pérdida o ganancia, dado que se usaron metodologías diferentes, por lo que los resultados arrojados por los 2 estudios (IGAC, 1998 y el actual) no son comparables.

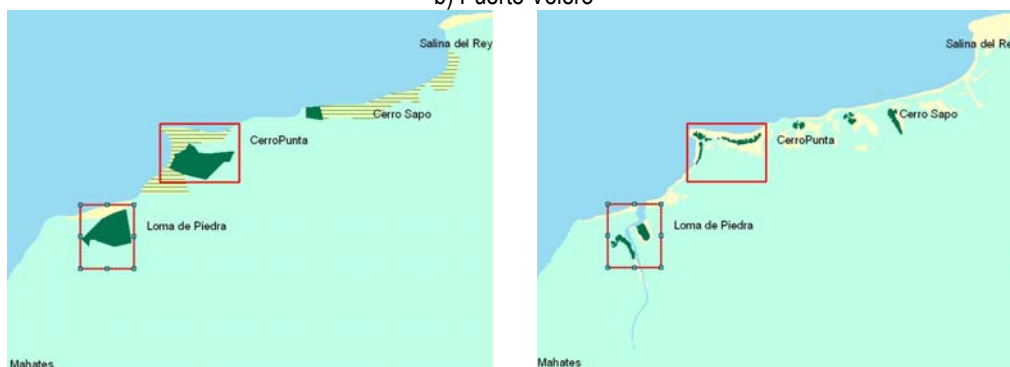
Por lo anterior, se recomienda adelantar un estudio multitemporal bajo el mismo marco metodológico, que permita establecer de manera definitiva las diferencias en pérdidas y/o ganancias de manglar del presente estudio con relación al adelantado por IGAC (1998).



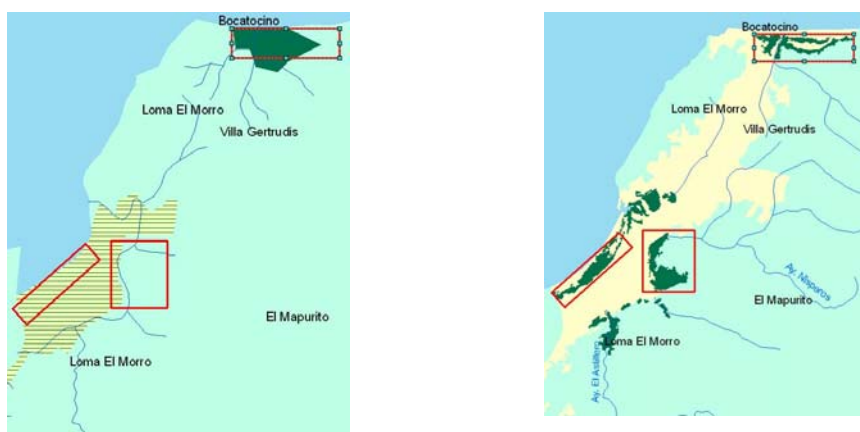
a) Ciénaga Mallorquín



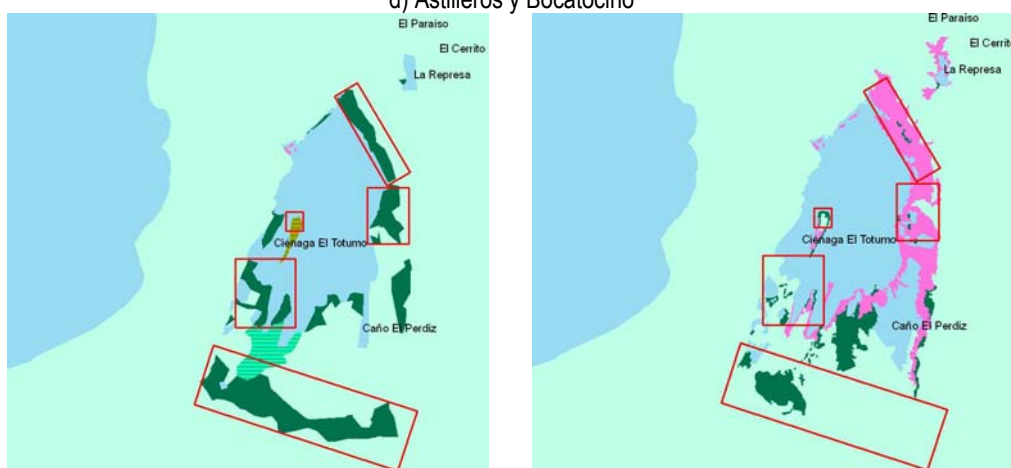
b) Puerto Velero



c) Cerro Punta de Piedra

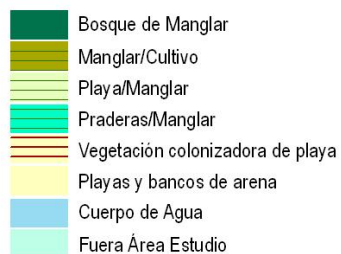


d) Astilleros y Bocatocino



e) Ciénaga del Totumo

COBERTURA 1996



COBERTURA 2005

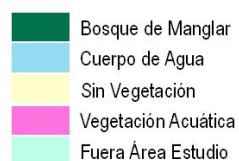


Figura IV-45. Delimitación de manglar para 1996 (izquierda) - 2005 (derecha). Las diferencias en la delimitación se señalan en los recuadros rojos.

5.2. Sistema de información geográfica

5.2.1. Captura y adquisición de información

Para el tema de geomorfología los datos incorporados al SIG fueron tomados de información en formato digital proveniente de diferentes fuentes (INVEMAR, 2003a; Alcaldía de Puerto Colombia, 2000; Alcaldía de Tubará, 2001; Alcaldía de Juan de Acosta, 2000 y Alcaldía de Piojo, 2000) y asesoría de expertos temáticos.

Para la captura de los resultados del trabajo de campo al SIG se establecieron localidades de acuerdo a las estaciones de muestreo (Tabla IV-29). Estas localidades se utilizaron como base espacial para relacionar los datos dentro de cada componente.

Tabla IV-29. Nombre de Localidades.

LOCALIDADES	
Arroyo Cascabel	Astilleros
Barranquilla	Bocatocino
Buenavista (Entre Mallorquín y El Rincón)	Cerro Nipera (Cerca Puerto Colombia)
Cerro Punta de Piedra	Ciénaga Balboa
Ciénaga del Totumo	Ciénaga El Rincón
Ciénaga Hato Viejo (E28)	Ciénaga de Mallorquín
Ciénaga Manatíes	Colinas entre Manatíes, El Rincón y Salgar
Colinas entre Totumo, Bocatocino y Morropelao	El Carmelo (Sur de Salgar)
La Represa	Loma Nuevo Paraíso (Cerca a Puerto Velero y Punta
Mahates (entre Morropelao y Arroyo Cascabel)	Palmarito
Playa Turipaná	Pradomar (Norroeste Ciénaga Balboa)
Puerto Caimán (Cerca de Rincón Hondo)	Puerto Caimán (Detrás de Rincón Hondo)
Puerto Colombia	Punta Castillejo
Punta Morropelao	Punta Velero
Rincón Hondo	Salgar
Salina de Rey	Santa Verónica

Para el mapa de cobertura de manglar sobre los vectores obtenidos por el procesamiento digital de las imágenes de sensores remotos se adicionaron los datos de caracterización del bosque de acuerdo a las estaciones de muestreo. Para los mapas de uso del suelo y fauna, los resultados de los datos tomados en campo fueron asociados a los tipos de cobertura y a las localidades.

5.2.2. Mapas temáticos

A partir de la base de datos geográfica estructurada y revisada se elaboraron los mapas temáticos a escala 1:25.000 utilizando el módulo ArcMap de ArcGIS v. 9.0. El área fue distribuida en 3 planchas de 90x70 cm y en las cuales el norte está rotado 330 grados. Después de procesos de revisión por parte de los investigadores y procesos de socialización con la comunidad, los mapas temáticos elaborados fueron los siguientes (Anexo 5):

- Mapa de Unidades geomorfológicos
- Mapa de Cobertura
- Mapa de Uso Actual
- Mapa de Unidades Ecológicas del Paisaje
- Mapa de Fauna asociada a la cobertura
- Mapa de Zonificación

6. ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR

El área total ocupada por los manglares en la zona costera del departamento del Atlántico, corresponde a 613,3 ha, siendo el 0,16 % del total departamento, el 0,24 % de la zona costera del departamento y el 2,79% del área de estudio, en donde, además se encuentran asociados a otros ambientes como las playas, playones, salitrales, lagunas costeras y colinas. De acuerdo con la zonificación realizada, éstas áreas quedaron representadas en las 3 categorías de manejo definidas para el presente estudio de acuerdo como se observa en el mapa de zonificación del Anexo 5, en donde además se pueden identificar unas áreas de amortiguamiento (2.036,28 ha) que corresponden a coberturas diferentes al manglar, pero en las cuales se deben ejercer acciones mínimas de manejo, relacionadas con el control en la disposición de basuras y vertimientos, el control en el desarrollo de actividades productivas y cambios en el uso del suelo, que puedan afectar a las áreas de manglar circundantes (MMA, 1997).

Se consideraron áreas de manejo de preservación, recuperación tipo I, recuperación tipo II y uso sostenible, las cuales fueron empleadas no sólo para la zonificación de manglar, sino también para zonificar las ciénagas, salitrales y playones que tienen una relación directa con los manglares y que en términos de manejo implican acciones similares y simultaneas con el fin de garantizar la sostenibilidad del sistema. Tal como se observa en la Tabla IV-30, de las 613,3 ha de manglar presentes en el departamento, 558 ha de manglar fueron categorizadas como áreas de preservación, que al sumarse a los cuerpos de agua de la ciénaga de Manatíes, La Represa, Hato Viejo y Punta Morropelao, dan un total de 619 ha. para la categoría de preservación.

Las zonas de recuperación tipo I y tipo II, fueron asignadas específicamente a áreas de manglar ó a salitrales y playones donde sea factible adelantar acciones para el establecimiento de manglares. En la Tabla IV-30 se observa que la categoría de recuperación tipo I ocupa 135,04 ha (incluyendo manglar, salitrales y playones) y la de recuperación tipo II 18,26 ha. (Incluyendo manglares y salitrales). Así mismo, se observa que la categoría de uso sostenible no fue asignada a ningún área de manglar del departamento del Atlántico, siendo empleada exclusivamente para la zonificación de los cuerpos de agua.

Este resultado, es comparable con el del estudio adelantado por IGAC (1998), donde aunque con metodologías diferentes, se llevó a cabo una propuesta de zonificación que propone áreas de manejo similares a las propuestas en el presente estudio; el presente estudio hace referencia a áreas de preservación, recuperación y uso sostenible, y el estudio del IGAC establece áreas protección (equivalentes a las de preservación), recuperación y producción (equivalentes a las de uso sostenible).

Ambos estudios dan como resultado una mayor proporción de áreas de preservación (12,2% presente estudio y 9,73 % para el estudio del IGAC), respecto a las áreas de recuperación (3,36 % presente estudio y 0,52 % para el estudio del IGAC), lo cual puede afirmar el hecho de que si bien los manglares del departamento del Atlántico en general están expuestos a diferentes amenazas, no en todos los casos es posible adelantar acciones de reforestación ya sea por las condiciones generalizadas de déficit hídrico o

por la baja regeneración natural y por tanto es más viable proteger un área para que siga cumpliendo con sus funciones ecológicas.

De igual manera tanto en el estudio del IGAC (1998) como el presente estudio, no se encontraron áreas para producción o uso sostenible, lo cual confirma la no viabilidad de estas áreas para adelantar actividades de extracción forestal, sustentado por una situación de baja posibilidad de regeneración natural y la fuerte presión antrópica sobre el ecosistema, dada por el incremento en actividades como la tala, el loteo y la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas, que trae como consecuencia la pérdida en la oferta de bosques de manglar.

Tabla IV-30. Distribución por tipo de unidades zonificadas de las categorías de manejo empleadas en la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico.

Total general áreas de manejo Zonificación (ha)					
Unidades	Zona de Preservación	Zona de Recuperación Tipo I	Zona de Recuperación Tipo II	Zonas de Uso Sostenible	Zonas de Amortiguamiento
Manglares	557,78	46,16	9,40	-	-
Salitrales	-	71,48	8,83	-	-
Playones	-	17,4	-	-	-
Ciénagas	60,75	-	-	2.242,72	-
Total general	618,53	135,04	18,23	2.242,72	2.036,28

Cada una de las categorías de manejo es explicada a continuación, teniendo en cuenta los criterios que debe cumplir cada UEP (Anexo 5, mapa de Unidades Ecológicas del Paisaje) para que sean asignadas a una u otra categoría. Para cada zona de manejo, se definieron las acciones compatibles de acuerdo con los usos permitidos al interior de cada una de ellas.

Así mismo, de acuerdo la revisión de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) de los municipios de Juan de Acosta, Piojó, Tubará y Puerto Colombia, y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito de Turístico y Portuario de Barranquilla, todos con injerencia en el área del presente estudio, se pueden comparar los resultados del presente estudio en términos de la zonificación y lo propuesto en estos documentos con relación a la protección de ecosistemas estratégicos costeros.

De forma general tanto los EOT como el POT, reconocen a la zona costera ubicada en la jurisdicción de estos municipios como uno de los principales componentes desde el punto de vista territorial, dentro de la cual se encuentran ecosistemas estratégicos como los manglares. Así mismo, se concibe como fuente de actividad recreativa, deportiva, cultural y paisajística; como fuente de ubicación de actividades residenciales asociadas al turismo e institucionales (como los sectores de la salud, el educativo, el científico, etc.); y como fuente potencial de usos asociados con muelles turísticos e industriales (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2003; Alcaldía Municipal de Píojo, 2003; Alcaldía Municipal de Tubará, 2003; Departamento Administrativo de Planeación Distrital,

2000). De forma general el ambiente litoral con sus ecosistemas asociados (manglares, playas, lagunas costeras) es considerado estratégico para estos municipios. El manglar es considerado como ecosistema estratégico por su importancia ecológica, siendo bosques con especies endémicas localizadas en el litoral costero, manchas de bosque primario y bosques “arroyeros” que se ubican en la ronda de los principales arroyos; Así mismo, los humedales costeros, las lagunas costeras e interiores, son fundamentales para la regulación climática e hidrográfica y la depuración de la atmósfera.

Tomando en cuenta estas consideraciones y que los esquemas y planes de ordenamiento están concebidos como instrumentos para facilitar la construcción de la armonía que debe regir entre lo urbano y lo rural, bajo los principios de sostenibilidad ambiental, humana, ecológica, de equidad y justicia social, los planes de los municipios identifican como principales acciones a desarrollar para la protección de la zona costera, la reforestación, el control y reducción de la contaminación y el control de los procesos de expansión urbana y suburbana. Sin embargo, es de resaltar que en áreas como Astilleros, Playa Turipana, Punta Velero, Santa Verónica y Salgar, se desarrollan actividades turísticas y en general son concebidas por los municipios como centros con potencial para esta actividad, y en este sentido deben compatibilizarse con las actividades de protección de ecosistemas como el manglar, a través de un estricto control de los agentes que causan el deterioro del ecosistema ó desarrollando el turismo con un enfoque ecológico.

Igualmente, los resultados del presente estudio se enmarcan dentro de las “Acciones Operativas” propuestas en el Plan de Acción Trienal de la CRA 2004-2006, que desde lo ambiental buscan promover la concertación social para la protección, conservación y rehabilitación del patrimonio natural del departamento, y restituir y proteger la capacidad productora de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas estratégicos para el desarrollo socioeconómico. El desarrollo de estas acciones incluye garantizar el abastecimiento natural de agua al departamento, el tratamiento de aguas residuales domésticas, el manejo integral de residuos sólidos, la educación ambiental, la calidad ambiental, la promoción de mercados verdes con actividades como el ecoturismo y la sostenibilidad ambiental (CRA, 2004).

6.1. Zonas de preservación

Definida como uno de los tipos de zona de manejo para los manglares de acuerdo con la resolución 0924 de 1997 del MAVDT, son aquellas áreas de manglar que por su importancia ecológica, alta productividad biótica, ubicación estratégica, función relevante e insustituible y en general buen estado de conservación, deberán ser protegidas y sostenidas sin alteración, para la investigación científica, la educación y el mantenimiento de especies y comunidades en procura del beneficio común y permanente de las poblaciones humanas locales (Sánchez-Páez *et al.*, 2004a; Sánchez-Páez *et al.* 2004b). Serán prohibidos en éstas zonas el aprovechamiento forestal con control estricto del aprovechamiento de fauna.

Estas zonas se definen principalmente por la importancia y elevado valor de los componentes del ecosistema o por ser de vital importancia para la función que desempeña, o la función de equilibrio del sistema. De ésta manera, el objetivo al definir éstas áreas es favorecer la protección de la línea de costa, salvaguardar la productividad pesquera, controlar la erosión, servir de hábitat especial de fauna y flora asociadas, por el patrimonio genético que posee, y por servir de “salacuna” o protección de las etapas

tempranas de crecimiento y desarrollo de múltiples especies de importancia comercial, proteger áreas relictuales significativas en su composición, estructura y diversidad biológica o de importancia cultural para las comunidades asentadas.

Si bien de forma general, se considera que un área es de preservación cuando está poco intervenida, la situación para los manglares del departamento del Atlántico indica, que son pocas las que no tienen algún grado de intervención. No obstante esta situación, la mayor proporción de los manglares del departamento están representados en la categoría de preservación (90,94 %), considerando que entran dentro de esta categoría, los manglares ubicados directamente sobre la línea de costa en los sectores de Salgar, Puerto Velero, arroyo Cascabel, Santa Verónica, Playa Turipaná, Rincón Hondo, Punta Morropelao, cerro Punta de Piedra y Bocatocino, tal como se observa en la Tabla IV-31, donde cumplen una función estratégica de protección de línea de costa, además de ser bosques relictuales. Así mismo, los manglares que tienen buen grado de desarrollo desde el punto de vista estructural, en sectores como Mallorquín, Manaties y Balboa (Tabla IV-31), también entran dentro de esta categoría, dada la función que cumplen de ser hábitat de especies de fauna asociada y en algunos casos de protección de línea de costa.

La condición de preservación de estas áreas, no implica que se dejen de lado las acciones de manejo, más aún, debido a la generalizada intervención de toda el área, se deben adelantar acciones tendientes a minimizar los factores que alteran el ecosistema como son la tala, la disposición de basuras y vertimiento y el loteo, con el fin de garantizar los procesos de regeneración natural y en general la sostenibilidad del bosque. Además, es de esperarse, que en la medida que se avance en acciones de recuperación, se puedan recategorizar áreas de una categoría de recuperación hacia una de preservación.

6.2. Zonas de recuperación

Definida como uno de los tipos de zona de manejo para los manglares de acuerdo con la resolución 0924 de 1997 del MAVDT, comprenden aquellas áreas de manglar que debido a su estado de deterioro o proceso de degradación y a los impactos humanos a los que se encuentran sometidas, requiere de acciones encaminadas a recuperar sus bienes y servicios. Para ello debe haber eliminación de los factores de disturbio y se han de restringir todos los usos actuales, prevaleciendo únicamente el proceso de recuperación. También en este tipo de zona se pueden incluir terrenos que no contengan daños severos, pero que en la actualidad son objeto de actividades que podrían en el corto y mediano plazo alterar significativamente el manglar.

Estas áreas después de recuperadas deberán ser reclasificadas como de preservación o de uso sostenible de acuerdo con la categoría que corresponda (Sánchez-Páez *et al.*, 2004a; Sánchez-Páez *et al.*, 2004b).

Estas zonas se caracterizan por cumplir al menos una de las siguientes condiciones: a) Manifestar un grado de intervención humana medio a alto ó un nivel de deterioro significativo, pero en las cuales aún es posible hacer reversibles los procesos destructivos que se vienen dando sobre ellas; b) Presentar conflictos entre el uso actual y el uso potencial recomendado de acuerdo con las características del suelo, y donde es viable conciliar con la participación de la comunidad, acciones tendientes a cumplir con los objetivos propios de ésta categoría de manejo.

Generalmente se asocian con áreas en las cuales se demuestran alteraciones en el régimen hídrico, hay presencia de basuras y vertimientos, los procesos de sedimentación y erosión son evidentes y las actividades de tala y aterramientos son significativas; igualmente deberán considerarse en estas áreas aquellas en las que se requiera recuperar sus funciones naturales o mantener las existentes, y en las que se presenten especies de fauna vulnerables que requieran de acciones para recuperación de su hábitat.

Se considera que un área debe ser recuperada cuando el grado de intervención del bosque es medio a alto, y cuando las posibilidades de regeneración natural son de media a alta y/o las posibilidades de restablecer los flujos hídricos sea alta. Para la zona costera del departamento del Atlántico se definieron dos tipos dentro de la categoría de recuperación: a) Recuperación Tipo I: aquella en las que para su recuperación es prioritario adelantar acciones de reforestación; b) Recuperación Tipo II: aquellas en las que es posible la recuperación en sí misma si son eliminados los factores de disturbio.

Las zonas de recuperación Tipo I, representan un 4,18 % del total de áreas zonificadas en la zona costera del departamento del Atlántico, incluyendo los cuerpos de agua y específicamente con relación al total de áreas de manglar del departamento, esta categoría representa el 7,53 % ocupando el segundo lugar después de las zonas de preservación. Se incluyen en esta categoría, 46 ha de manglares, 90 ha de salitrales y 17 ha de playones, ubicados principalmente en las localidades de la ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes y Astilleros, tal como se puede observar en la Tabla IV-31. Las zonas de recuperación tipo II, representan sólo el 0,50 % del total de áreas zonificadas, y el 1,53 % con relación al total de las áreas de manglar, presentándose exclusivamente en 2 ha manglares y 9 ha de salitrales de la ciénaga de Mallorquín y en 7 ha de manglar de la ciénaga de Manatíes.

La situación actual de los manglares en el departamento del Atlántico, muestra sectores con alta intervención e impactados, ya sea por su extracción para ser usado directamente o para adecuar terrenos con fines de loteo; por acción de la contaminación producida por las descargas de aguas de uso doméstico e industrial y el inadecuado manejo en la disposición final de residuos sólidos; ó por alteración de los flujos hídricos. No obstante esta problemática, la recuperación de estas áreas a través de acciones de reforestación no es viable en todos los casos, debido a las condiciones áridas del terreno, a la imposibilidad de restablecer flujos hídricos y la baja capacidad de regeneración natural de los bosques en algunos sectores; ante esta situación las acciones de recuperación deben dirigirse a la eliminación de los factores de actuales de alteración del ecosistema y no a acciones específicas de reforestación.

6.3. Zonas de uso sostenible

Definida como uno de los tipos de zona de manejo para los manglares de acuerdo con la resolución 0924 de 1997 del MAVDT, se consideran como aquellas áreas que contienen ecosistemas naturales que deben conservarse, pero con una oferta de recursos naturales alta, que permite sean aprovechados sosteniblemente, sirviendo así a las necesidades humanas de manera continua mientras contribuye a la conservación de la diversidad biológica. Estas zonas deberán mantener el buen estado de conservación del ecosistema, la vida silvestre, las comunidades y los hábitat en general (Sánchez-Páez *et al.*, 2004a; Sánchez-Páez *et al.*, 2004b).

Adicionalmente, se debe garantizar que en éstas zonas exista el compromiso formal por parte de los beneficiarios, de realizar actividades que aseguren el mantenimiento de los recursos que se estén aprovechando, siendo importante para el caso particular de los manglares, procurar los flujos laminares y la regeneración natural y/o inducida. Se recomienda que las actividades que se realicen en éstas zonas estén direccionadas hacia el desarrollo social de las comunidades locales. Entre los usos sugeridos se encuentran la pesca artesanal, el ecoturismo ecológico de bajo impacto, la investigación y el monitoreo.

Para el caso específico de las áreas de manglar del departamento del Atlántico, esta categoría no fue definida, debido a la fuerte presión a la que está sometido este ecosistema en el área, entre otras por la acción de la tala, que hacen prioritario descartar acciones de uso sobre el ecosistema diferentes a la recuperación y la preservación. Adicionalmente, la poca extensión del ecosistema con relación a otros ambientes de la zona costera del departamento, y en términos generales lo relictual de estos bosques, los hacen poco viables para actividades de aprovechamiento forestal.

En la Tabla IV-30 y la Tabla IV-31, se puede observar que sólo fueron definidos dentro de esta categoría, los cuerpos de agua de ciénagas aledañas a las áreas de manglar como lo son las ciénagas de Mallorquín, El Rincón, y Totumo, en las cuales se pueden promover actividades de pesca artesanal y ecoturismo, como actividades alternativas a las acciones humanas actualmente encaminadas al uso del manglar. No obstante, cabe señalar que en éstas ciénagas se deben adelantar acciones dirigidas a reducir los efectos de la contaminación por basuras y descargas de aguas residuales y así mejorar las condiciones fitosanitarias actuales, reducir los procesos de sedimentación que están reduciendo los espejos de agua y llevar a cabo control y vigilancia sobre la actividad pesquera artesanal y los procesos urbanísticos que se den en áreas aledañas a las mismas. El manejo en éstas debe estar acompañado de actividades de monitoreo de la calidad de las aguas y de los recursos hidrobiológicos.

Tabla IV-31. Distribución por localidades tipo y de unidades zonificadas, de las categorías de manejo empleadas en la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico.

Localidad	Unidad	Zona de Preservación (ha)	Zona de Recuperación Tipo I (ha)	Zona de Recuperación Tipo II (ha)	Zonas de Uso Sostenible (ha)
ASTILLEROS	Manglar	24,51	-	-	-
	Salitral	-	55,42	-	-
BOCATOCINO	Manglar	6,35	-	-	-
	Salitral	-	-	-	-
PUNTA VELERO	Manglar	10,06	-	-	-
	Salitral	-	-	-	-
CERRO PUNTA DE PIEDRA	Manglar	7,10	-	-	-
	Salitral	-	-	-	-
CIÉNAGA DE MALLORQUÍN	Ciénaga	-	-	-	601,13
	Manglar	158,49	17	2,04	-
	Playón	-	17,14	-	-

Localidad	Unidad	Zona de Preservación (ha)	Zona de Recuperación Tipo I (ha)	Zona de Recuperación Tipo II (ha)	Zonas de Uso Sostenible (ha)
	Salitral	-	16,05	8,83	-
CIÉNAGA DE MANATÍES	Ciénaga	5,14			25,15
	Manglar	18,62	21,49	7,36	-
	Salitral	-	18,15	-	-
CIÉNAGA DE BALBOA	Ciénaga	-	-	-	87,74
	Manglar	22,09	-	-	-
	Salitral	-	-	-	-
CIÉNAGA DEL TOTUMO	Ciénaga	-	-	-	1.441,23
	Manglar	240,12	-	-	
CIÉNAGA EL RINCÓN	Ciénaga	5,17	-	-	55,30
	Manglar	11,39	-	-	-
CIÉNAGA HATO VIEJO	Ciénaga	-	-	-	11,13
	Manglar	5,12	-	-	-
LA REPRESA	Ciénaga	29,73	-	-	11,36
	Manglar	0,70	-	-	-
ARROYO CASCABEL	Arroyo	-	-	-	1,47
	Manglar	-	3,91	-	-
	Playón	-	-	-	-
PLAYA TURIPANÁ	Ciénaga	-	-	-	1,27
	Manglar	1,14	1,41	-	-
PUNTA MORROPELAO	Ciénaga	16,39	-	-	-
	Manglar	9,92	-	-	-
	Playón	-	-	-	-
RINCÓN HONDO	Ciénaga	-	-	-	26,34
	Manglar	7,54	-	-	-
	Salitral	-	-	-	-
SALGAR	Ciénaga	4,14	-	-	-
	Manglar	6,55	0,34	-	-
PRADOMAR (Noroeste Ciénaga Balboa)	Ciénaga		-	-	-
	Manglar	28	-	-	-
	Salitral	-	-	-	-
SANTA VERÓNICA	Ciénaga	-	-	-	0,73
	Manglar	-	1,99	-	-

7. LINEAMIENTOS DE MANEJO

7.1. Marco conceptual

El evidente deterioro mostrado por las zonas marino-costeras a causa de los diferentes impactos a los que han sido sometidas por el desarrollo de actividades productivas, urbanísticas, industriales y por efectos de la contaminación, entre otros, han propiciado la necesidad de desarrollar e implementar estrategias que permitan el adecuado manejo de los ecosistemas estratégicos de esta región del país, con el fin de lograr las metas de conservación y uso sostenible de estos ambientes.

En respuesta a los acelerados procesos de deterioro que han venido sufriendo estos ecosistemas, como es el caso de los manglares, surge el concepto de “Desarrollo Sostenible”, el cual busca promover el manejo de todos los usos que hace el hombre de los ecosistemas y sus recursos, de forma que reporte los mayores beneficios a la población actual, pero manteniendo los procesos ecológicos del sistema, la identidad cultural de la comunidad, los valores culturales y un desarrollo económico eficiente y equitativo entre generaciones (Steer *et al.*, 1997; MMA, 2001; MMA, 2002a; Sánchez-Páez *et al.*, 2000a, Sánchez-Páez *et al.* 2004a).

De acuerdo a lo anterior, el manejo de los manglares, debe proyectarse hacia el mantenimiento de sus funciones ecológicas, teniendo en cuenta su estado actual de acuerdo con sus características estructurales, funcionales, de regeneración y a su grado de intervención (Sánchez-Páez *et al.*, 2000a; Sánchez-Páez *et al.* 2004a).

Una alternativa que puede contribuir a generar un modelo de desarrollo sostenible, es aplicar acciones de manejo desde una perspectiva “Ecosistémica”, la cual promueve la gestión integral de los ecosistemas, en este caso los manglares, considerando los distintos elementos que influyen o hacen parte de éste, es decir, el componente ecológico, el económico y el social, con miras a mantener y restaurar la estructura y funciones del ecosistema y buscando el equilibrio entre su uso y su conservación. De esta manera, se constituye en un mecanismo para reunir a múltiples usuarios, interesados directos y encargados de tomar decisiones en el área, para asegurar un manejo más efectivo de los ecosistemas logrando al mismo tiempo el desarrollo económico, la equidad entre generaciones y dentro de una misma generación gracias a la aplicación de los principios de sostenibilidad (MMA, 2002a).

Con el fin de considerar la base ecosistémica como esquema de manejo para las áreas de manglar del departamento del Atlántico, se deben tener en cuenta las siguientes premisas (MMA, 2002a):

- Los manglares sustentan diversidad de comunidades biológicas y otros ecosistemas marinos y terrestres y tienen importancia ambiental económica, cultural y social para las comunidades humanas que habitan en esta área o a su alrededor.
- Se debe buscar la conservación de la estructura y funcionamiento de los manglares, teniendo en cuenta que el funcionamiento y resiliencia de estos, dependen de la relación dinámica con las especies, entre las especies y su ambiente abiótico, así como con las interacciones físicas y químicas.

- Se deben considerar las condiciones ambientales del área objeto, que limitan la productividad, estructura, funcionamiento y diversidad del ecosistema de manglar.
- Se debe asegurar la permanencia de los hábitats donde se forman los manglares.
- Es necesario garantizar la restauración de las áreas de manglar que estén altamente perturbadas.
- El uso sostenible de estos ecosistemas implica: usar, aprovechar y mantener racionalmente sus recursos garantizando la perpetuidad y las oportunidades económicas de las generaciones presentes y futuras.
- El esquema de manejo debe buscar el equilibrio entre la conservación y el uso de la biodiversidad. La diversidad biológica juega un papel importante tanto por su valor intrínseco como por su papel en el mantenimiento del ecosistema.
- Los programas de manejo de ecosistemas de manglar deben: a) Reducir la distorsión del mercado que afectan la diversidad biológica; b) Ajustar incentivos para promover la conservación de la biodiversidad y su uso sostenible; c) Internalizar costos y beneficios de los manglares.
- Los objetivos de manejo, deben buscar garantizar el funcionamiento dinámico del ecosistema a largo plazo.
- Debe considerarse en prospectiva escenarios de cambios del ecosistema y el manejo debe adaptarse a esos cambios “Manejo Adaptativo”.
- Las actividades que se pretendan realizar en estos ecosistemas y que lo pongan en riesgo deberán ser sometidas a un examen previo.
- El manejo de estos ecosistemas debe considerar los efectos actuales y potenciales de sus actividades, sobre otros ecosistemas adyacentes. Es necesario hacer un análisis cuidadoso de los impactos para la toma de decisiones.
- Los objetivos de manejo deben definirse por los usuarios, administradores, técnicos y la comunidad local teniendo en cuenta el ámbito temporal y espacial adecuado y promoviendo la conectividad entre áreas cuando sea necesario.
- Se deben considerar toda forma de conocimiento: el científico, el tradicional y local, las innovaciones, como elementos claves para la toma de decisiones.

Por otra parte, cuando se desarrolla la planificación y uso del suelo y su manejo en los ecosistemas marinos y costeros, una de las metas a alcanzar es la consolidación de sistemas de áreas protegidas, entendidas estas como partes del territorio de manejo especial para la administración y protección del ambiente y los recursos naturales renovables. Estas áreas, son espacios creados por la sociedad en su conjunto, articulando esfuerzos que garanticen bienestar en las condiciones de vida; así como, la

conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para el desarrollo del ser humano (UAESPNN, 2000).

En este sentido, el “Programa Nacional para el Uso, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar”, plantea entre sus acciones, apoyar y fortalecer el manejo de las “Áreas Protegidas” que se hayan establecido con ecosistemas de manglar y/o proponer la delimitación de nuevas áreas de reserva para estos ecosistemas (MMA, 2002a). En Colombia, además de las categorías de protección del Sistema de Parques Nacionales Naturales, se manejan otras como los Distritos de Manejo Integrado, las Áreas de Reserva Forestal, Áreas de reserva (recursos pesqueros), Área de manejo integrado para recursos hidrobiológicos, Reservas naturales de la sociedad civil, nominaciones internacionales para sitios Ramsar y reserva de biosfera, entre otras (UAESPNN, 2000).

Basándose en las consideraciones anteriores, la protección de ecosistemas costeros estratégicos como los manglares, es posible mediante el planteamiento de objetivos de manejo que establezcan un equilibrio entre el uso y la conservación, a través de programas y proyectos materializados en acciones de uso sostenible, recuperación y preservación.

De esta manera, la formulación de los lineamiento de manejo para las áreas de manglar del departamento del Atlántico obedece al interés de establecer e implementar directrices para su manejo integrado y con fines de conservación, capitalizando sus usos sociales sostenibles, considerando la problemática ambiental actual que presenta el área y en este sentido su objetivo fundamental es contribuir a dar solución a dicha problemática, teniendo en cuenta para esto acciones de recuperación, preservación y uso sostenible. De igual forma, es importante reconocer al interior de cada lineamiento la compatibilidad con las diferentes actividades que se vienen adelantando en el área (otros planes, programas y proyectos) o que son posibles adelantar en un futuro cercano (p.e. delimitar en el área alguna zona de reserva dentro del sistema de áreas protegidas), con el fin de incorporarlas como acciones dentro estos ó proponer actividades que lo faciliten.

7.2. Contexto normativo

7.2.1. Competencia institucional

Con relación a los actores del ámbito nacional, que intervienen en el manejo de los ecosistemas y sus recursos naturales, se tienen en cuenta diferentes tipos, según la función que tengan a su cargo. En este orden de ideas, se consideran los Actores con Funciones de Política; Actores con Funciones de Planificación; Actores con Funciones de Coordinación, Asesoría y Consulta; Actores con Funciones de Control y Vigilancia; Actores con Funciones de Información e investigación; Actores con Funciones de Capacitación. Para efectos de este estudio, se consideran sólo los que tienen relación directa con el manejo de los manglares, en cuanto a política, planificación y asesoría.

Como parte de los actores con funciones de Política, se tiene en cuenta el MAVDT, el cual de acuerdo con el Decreto 216 de 2003 tiene como objetivos primordiales contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y

saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral. Sus funciones están determinadas por la Ley 99 de 1993, la Ley 489 de 1998 y el Decreto 216 de 2003 y debe coordinar el Sistema Nacional Ambiental, SINA, para asegurar la adopción y ejecución de las políticas y de los planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el medio ambiente y con el patrimonio natural de la Nación; así como formular la política nacional en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente; regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural; entre otras.

Como parte de los actores que tienen funciones de ejecución de políticas, están las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible –CARs-; la Dirección General Marítima, DIMAR; La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN; el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER.

Las CARs, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

Adicionalmente, de acuerdo con el Decreto 1768 de 1994, se confirma que son entes descentralizados que se relacionan con el nivel nacional, departamental y municipal, por tanto se le aplican las normas previstas para entidades descentralizadas del orden nacional. Su relación con los entes territoriales deben ser de asociación y en tal virtud, éstos participan en la dirección y administración de las Corporaciones conforme a lo previsto en la Ley 99 de 1993 y en las normas reglamentarias correspondientes. Así mismo, a través de su participación en el Consejo Directivo y de lineamientos y directrices que con carácter general expida, sin perjuicio de los demás mecanismos establecidos por la ley, el MAVDT como organismo rector del SINA, orienta y coordina la acción de las Corporaciones de manera que resulte acorde y coherente con la política ambiental nacional, ejerciendo además funciones de inspección y vigilancia sobre las Corporaciones.

Las funciones de las CARs pueden clasificarse en funciones de política y planificación ambiental, fomento al desarrollo sostenible y autoridad ambiental, las cuales están definidas en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993. En este orden de ideas, las funciones de política y planificación ambiental se relacionan con las siguientes áreas de acción: armonización política y regulación normativa, planificación y evaluación ambiental estratégica, control de la gestión institucional y fortalecimiento institucional, a través de las cuales deben orientar los procesos de planificación y ordenamiento ambiental de los departamentos,

distritos y municipios, y demás organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental en el área de su jurisdicción. Las funciones de fomento al desarrollo sostenible se desarrollan en tres áreas de acción: investigación ambiental, educación ambiental y asistencia técnica y financiera, a través de las cuales deben ejecutar las políticas, programas y proyectos que establezcan el gobierno y las entidades de carácter regional, asegurando la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y manejo adecuado de los recursos naturales y, realizando estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables que permitan manejo, aprovechamiento, uso y conservación de dichos recursos naturales y del ambiente. Las funciones de autoridad ambiental se definen en: monitoreo y seguimiento al estado ambiental, seguimiento y control a los factores de presión ambiental y a la administración ambiental a través de las cuales deben ejercer las funciones de máxima autoridad en su área de jurisdicción, de acuerdo a las normas de carácter superior y de acuerdo a las directrices trazadas por el Ministerio de Medio Ambiente.

De esta manera, a escala regional para el departamento del Atlántico, la Corporación Autónoma del Atlántico – CRA, es la encargada de administrar los manglares del departamento que se encuentren en el área de su jurisdicción y de seguir las pautas determinadas por el MAVDT.

La DIMAR, es la Autoridad Marítima Nacional que ejecuta la política de gobierno en materia marítima y tiene por objeto la regulación, dirección, coordinación y control de las actividades marítimas. Según el Decreto 2324 de 1984, la DIMAR tiene jurisdicción hasta el límite exterior de la zona económica exclusiva en las siguientes áreas: Áreas interiores marítimas, incluyendo canales intercostales y de tráfico marítimo; y todos aquellos sistemas marinos y fluviomarinos, mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, lecho y subsuelo marino, aguas adyacentes, litorales, incluyendo playas y terrenos de bajamar, que se encuentran ligados a los ecosistemas de manglar. La DIMAR también tiene jurisdicción en los puertos del país situados en su jurisdicción, islas, islotes y cayos y sobre los ríos del país (DIMAR, 1984).

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN es una dependencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con autonomía administrativa y financiera, encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de los asuntos que le sean asignados o delegados. Sus funciones están definidas en el Decreto 216 de 2003 e incluyen: Contribuir a la conformación y consolidación de un sistema nacional de áreas protegidas; proponer e implementar las políticas, planes, programas, proyectos, normas y procedimientos relacionados con las áreas del sistema de parques nacionales naturales y del sistema nacional de áreas protegidas SINAP; Coordinar con las autoridades ambientales, las entidades territoriales, los grupos sociales y étnicos y otras instituciones regionales y locales, públicas o privadas, la puesta en marcha de sistemas regulatorios de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en las zonas amortiguadoras de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, de acuerdo con los criterios de sustentabilidad y mitigación que se definan para cada caso.

El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, fue creado a través del Decreto 1300 de 2003, como un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera. Entre sus objetivos tiene el de Contribuir al fortalecimiento de la actividad pesquera y acuícola mediante la investigación,

ordenamiento, administración, control y regulación para el aprovechamiento y desarrollo sostenible de estos recursos. Como parte de sus funciones debe Propender por un adecuado uso y aprovechamiento de las aguas y las tierras rurales aptas para la explotación forestal y agropecuaria (...); regular, autorizar y controlar el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola para asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas; Dirigir y coordinar los programas y proyectos de investigación para el desarrollo y ordenamiento de la pesca y la acuicultura.

Como parte de los actores con funciones de coordinación, asesoría y consulta, se incluyen los institutos de investigación, entre los cuales el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis”– INVEMAR, el cual de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1274 de 1994, es una corporación civil sin ánimo de lucro, de carácter público pero sometida a las reglas del derecho privado, vinculada al MAVDT con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio propio, tiene como objeto dar apoyo científico y técnico al MAVDT y realizar la investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables, el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos, con énfasis en la investigación en aquellos sistemas con mayor diversidad y productividad como lagunas costeras, manglares, praderas de fanerógamas, arrecifes rocosos y coralinos, zonas de surgencia y fondos sedimentarios; entre otros. Como parte de sus funciones, debe Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar, suministrar y divulgar la información básica sobre oceanografía, ecosistemas marinos, sus recursos y sus procesos para el conocimiento, manejo y aprovechamiento de los recursos marinos; coordinar el Sistema de Información Ambiental en los aspectos marinos y costeros (...); investigar y proponer modelos alternos de desarrollo sostenible para el medio ambiente marino y costero; prestar asesoría y apoyo científico y técnico al Ministerio, a las entidades territoriales y a las Corporaciones. Dentro de los parámetros de articulación con las Corporaciones debe cooperar con ellas y apoyarlas en su función de promoción y realización de la investigación científica en relación con los recursos naturales y el medio ambiente.

Los actores regionales y locales están relacionados principalmente con las entidades territoriales, incluyendo departamentos, municipios, distritos y territorios indígenas, los cuales, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 deben promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales, no obstante dichas funciones deben ser ejercidas con sujeción a la ley, los reglamentos y las políticas del Gobierno Nacional, el MAVDT y las Corporaciones.

Con relación a la planificación ambiental de las entidades territoriales, el Artículo 68 de la Ley 99 de 1993 establece que para garantizar la planificación integral por parte del Estado, del manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, conforme a lo dispuesto en el artículo 80 de la Constitución Nacional, los planes ambientales de las entidades territoriales estarán sujetos a las reglas de armonización de que trata dicho artículo. En este sentido, los departamentos, municipios y distritos con régimen constitucional especial, elaboran sus planes, programas y proyectos de desarrollo, en lo relacionado con el medio ambiente, los recursos naturales renovables, con la asesoría y bajo la coordinación de las corporaciones autónomas regionales a cuya jurisdicción pertenezcan, las cuales se encargarán de armonizarlos.

Sobre las disposiciones de la Constitución Nacional, en cuanto al régimen municipal, el Artículo 311 establece, entre otras disposiciones, que al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde ordenar el desarrollo de su territorio; a través del Consejo Municipal debe reglamentar los usos del suelo y, dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio, como parte de sus funciones particulares. Estas disposiciones incluyen la zona costera cuando es del caso.

Como parte de estos actores locales, se incluye igualmente el Distrito Especial de Barranquilla, establecido en la Ley 768 de 2002, como entidad territorial organizada de conformidad con lo previsto en la Constitución Política, que se encuentra sujeto a un régimen especial autorizado por la propia Carta Política, en virtud del cual sus órganos y autoridades gozan de facultades especiales diferentes a las contempladas dentro del régimen ordinario aplicable a los demás municipios del país, así como del que rige para las otras entidades territoriales establecidas dentro de la estructura político administrativa del Estado Colombiano. Cuenta con un Alcalde Local y un Consejo Distrital, que deben, entre otras atribuciones, dictar las normas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales, el espacio público y el medio ambiente. El Distrito tiene la capacidad de ejercer, dentro del perímetro urbano de la cabecera distrital las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales en lo que fuere aplicable al medio ambiente urbano en los mismos términos del artículo 66 de la Ley 99 de 1993.

Con el fin de cumplir las funciones en materia ambiental otorgadas al Distrito de Barranquilla, el Concejo Distrital, a iniciativa del Alcalde, expidió el Acuerdo 017 de 7 de diciembre de 2002, que regula la creación, delimitación, organización y funcionamiento de las localidades en el Distrito. Este Acuerdo creó, con base en lo establecido en el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, un Establecimiento Público descentralizado del orden distrital, en condición de máxima autoridad ambiental y rector de la política ambiental y ecoturística del Distrito, denominado Barranquilla Medio Ambiente, BAMA, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio e independiente. La Dirección y Administración del BAMA está a cargo de un Consejo Directivo (BAMA, 2005).

7.2.2. Normas relacionadas con el ordenamiento y manejo de áreas de manglar

El ordenamiento de áreas de manglar con fines de conservación encuentra fundamento jurídico en diversas disposiciones legales que han venido adquiriendo especificidad desde sus inicios. La revisión de esta normatividad constituye un indispensable marco de referencia para adelantar acciones tendientes a la conservación y uso sostenible de estos ecosistemas. A continuación se relacionan, las disposiciones con pertinencia al tema.

En cuanto a las medidas generales de protección del ambiente se considera inicialmente el marco internacional, orientado para este caso en particular, por los siguientes acuerdos:

“Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas”, firmada en Ramsar, Irán en 1971, en Febreo 2 de 1971, modificada según el Procolo de París de Diciembre 3 de 1982 y las Enmiendas de Regina de Mayo 28 de 1987 y ratificada por Colombia con la Ley 357 de 1997. Provee el marco para acciones de cooperación nacional e internacional para

conservación y uso sabio de los humedales y sus recursos, considerando a los humedales como “aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

"Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe" y el "Protocolo relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe", firmado en Cartagena de Indias el 24 de marzo de 1983 y ratificados por Colombia con la Ley 56 de 1987. Las Partes Contratantes adoptarán, individual o conjuntamente, todas las medidas adecuadas para proteger y preservar en la zona de aplicación del Convenio los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies diezmadas, amenazadas o en peligro de extinción. Así mismo deben adoptar todas las medidas adecuadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio causadas por descargas desde buques y, con este fin, asegurarán el cumplimiento efectivo de las reglas y estándares internacionales aplicables establecidos por la organización internacional competente.

“Protocolo relativo a las áreas de flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la Región del Gran Caribe”, firmado en Jamaica en 1990 y ratificado por Colombia con la ley 356 de 1997. Establece el compromiso de los Estados en la conservación, mantenimiento y restauración de tipos representativos de ecosistemas costeros y marinos de la región caribeña, su diversidad biológica y genética, a través de la delimitación de áreas de protección de los recursos naturales y zonas de amortiguación de las mismas, que permitan salvaguardar el valor especial de estas áreas y el de sus especies de flora y fauna amenazadas de peligro de extinción.

“Convención sobre la Diversidad Biológica”, firmada en Río de Janeiro en 1992 y ratificada por Colombia con la Ley 165 de 1992. Tiene como objeto la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

“Convenio Internacional de las Maderas Tropicales”, firmado en Ginebra en 1983 y ratificado por Colombia con la Ley 47 de 1989. Tiene entre varios objetivos: fomentar el desarrollo de políticas nacionales encaminadas a la utilización sostenible y la conservación de los bosques tropicales y de sus recursos genéticos y el mantenimiento del equilibrio ecológico de las regiones interesadas.

“Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres”, suscrita en Washington en 1973 y ratificada con la Ley 17 de 1981, tiene como en sus principios fundamentales la protección de especies naturales en peligro de extinción.

- En cuanto al ordenamiento jurídico normal, la Constitución Política de Colombia, establece en su Artículo 8, como parte de los derechos fundamentales que “es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”. En su Artículo 79 define que “todas las

personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano (...). Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”. Adicionalmente, “el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas” (Artículo 80). De otra parte, es deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Artículo 95).

En el marco del ordenamiento jurídico ordinario, se tienen en cuenta las siguientes leyes y decretos:

El Código Nacional de Recursos Naturales, reglamentado de forma general por el Decreto-Ley 2811 de 1974, y parcialmente por los Decretos 1715 de 1978 (protección del paisaje), 1741 de 1978 (creación Área de Manejo Especial de la Bahía de Cartagena y del Canal del Dique), 2 de 1982 (emisiones atmosféricas), 1608 de 1978 (fauna silvestre). Define en su Artículo 7 que “Toda persona tiene derecho a disfrutar de ambiente sano”. Dentro de la actividad administrativa relacionada con los recursos naturales renovables, se establece como parte de las reglas (...) “(d) Los planes y programas sobre protección ambiental y manejo de los recursos naturales renovables deberán estar integrados con los planes y programas generales de desarrollo económico y social, de modo que se dé a los problemas correspondientes un enfoque común y se busquen soluciones conjuntas, sujetas a un régimen de prioridades en la aplicación de políticas de manejo ecológico y de utilización de dos o más recursos en competencia, o a la competencia entre diversos usos de un mismo recurso. (e) Se zonificará el país y se delimitarán áreas de manejo especial que aseguren el desarrollo de la política ambiental y de recursos naturales. Igualmente, se dará prioridad a la ejecución de programas en zonas que tengan graves problemas ambientales y de manejo de los recursos” (...) (Artículo 45). En cuanto al mar y su fondo, el Código define que “Corresponde al Estado la protección del ambiente marino constituido por las aguas, por el suelo, el subsuelo y el espacio aéreo del mar territorial y el de la zona económica, y por las playas y recursos naturales renovables de la zona” (...) (Artículo 164). Sobre la conservación y defensa de la flora: “Se tomarán las medidas necesarias para conservar o evitar la desaparición de especies o individuos de la flora que, por razones de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural, deban perdurar” (...) (Artículo 196). En cuanto a la reglamentación de los recursos hidrobiológicos, “Las normas de la parte X tienen por objeto asegurar la conservación, el fomento y el aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos¹ y del medio acuático, y lograr su disponibilidad permanente y su manejo racional según técnicas ecológicas, económicas y sociales” (Artículo 266) (Decreto 1681 de 1978). Corresponde a la Administración Pública, entre otras funciones, (...) “(f) Establecer o reservar áreas especiales de manejo integrado para protección, propagación o cría de especies hidrobiológicas, de acuerdo con estudios técnicos” (...), “(i) Reservar zonas exclusivas para la pesca de subsistencia o para la explotación de especies en beneficio de cooperativas de pescadores, empresas comunitarias u otras asociaciones integradas por trabajadores artesanales” (...)

¹ Código Nacional de Recursos Naturales, Artículo 270: Entiéndase por recursos hidrobiológicos el conjunto de organismos animales y vegetales cuyo ciclo de vida se cumple totalmente dentro del medio acuático, y sus productos.

(Artículo 274). Acerca de las áreas de manejo especial: “La creación de las áreas de manejo especial deberá tener objetos determinados y fundarse en estudios ecológicos y económico-sociales” (Artículo 309).

LEY 99 DE 1993: Se basada en los siguientes principios:

- La biodiversidad del país por ser patrimonio Nacional y de interés de la humanidad deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
- La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica.
- La acción para la protección y recuperación ambientales del país, es una tarea conjunta y coordinada entre el estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

El Artículo 5 de Ley 99 de 1993 establece que es función del MAVDT fijar las pautas para el manejo y ordenamiento de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales.

El título XV de la Ley 99 de 1993, suprime y liquida el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA) y le otorga a las Corporaciones Autónomas Regionales las funciones de “reservar, alinderar, administrar o sustraer en los términos que fije la Ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación el suelo, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional, reglamentar su uso y funcionamiento”. Adicionalmente, con base en las atribuciones de policía conferidas mediante los artículos 83 y siguientes de la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, estarán facultadas para imponer y ejecutar medidas preventivas y sanciones de policía, cuando se infrinjan las normas sobre protección al medio ambiente o sobre manejo de recursos naturales renovables, y cuentan a raíz de la expedición de las normas dirigidas a garantizar la sostenibilidad de los manglares, de otras posibilidades que les permitan mantener el control sobre el aprovechamiento y comercialización de sus productos (MMA, 1998).

LEY 70 DE 1993: Los artículos 6 y 19 determinan como adjudicables los suelos y los bosques; y como inadjudicables, el dominio sobre los bienes de uso público, lo que lleva a concluir que de la posibilidad de adjudicación colectiva se encuentran excluidos el extenso listado de bienes que de acuerdo a la normatividad que rige en el país en materia civil, ambiental y agraria, incluyendo los manglares. Los manglares que tengan como hábitat estos bienes para el desarrollo de toda su asociación, se encontrarían en similares circunstancias frente a la adjudicación colectiva, siendo excluidos de ella junto con los bienes de uso público (MMA, 1998).

Por su parte, los artículos 20 y 21 de la Ley 70 de 1993, contemplan en desarrollo del artículo 58 de la Constitución Política, que la propiedad colectiva se ejercerá de conformidad con las funciones social y ecológica, en tal sentido los adjudicatarios deben cumplir con las obligaciones de protección del ambiente y de los recursos naturales renovables, contribuir con las autoridades en su defensa, en la conservación, garantizando mediante un uso adecuado la persistencia de ecosistemas frágiles como son los manglares y

demás humedales, el mantenimiento de la vegetación protectora de aguas y, de la fauna y la flora silvestre amenazadas o en peligro de extinción (MMA, 1998).

LEY 60 DE 1994, expresa que los terrenos de bajamar pertenecen a la nación y además al ser los manglares humedales y éstos son bienes de uso público, se constituyen en bienes inembargables e imprescriptibles.

La normatividad establecida hasta 1994, hace referencia a los bienes de uso público, las áreas de bajamar y en general a la conservación de los recursos naturales. No obstante, es en 1995 cuando se expide la primera norma de carácter nacional específica para los ecosistemas de manglar, mediante la expedición de la Resolución 1602 de 1995.

DECRETO 622 de 1977: Por medio del cual se reglamenta el capítulo V, Título II, parte XII Libro II del decreto 2811 de 1974, referente al Sistema de Parques Nacionales, establece la zonificación para cada una de las figuras que lo integran y otorga la administración de estas áreas al Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente (INDERENA). Sin embargo, el título XV de la Ley 99 de 1993 suprime y liquida dicho instituto y crea las Corporaciones Autónomas Regionales y el Ministerio del Medio Ambiente, a los cuales les transfiere parte de las competencias del antiguo INDERENA.

DECRETO 1681 DE 1978, Artículo 1: Ordena declarar dignos de protección a los manglares.

DECRETO LEY 2324 de 1984: por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria, estableciendo en el artículo 166 que las playas, los terrenos de bajamar y las aguas marítimas son bienes de uso público, por tanto intransferibles a cualquier título a particulares; así mismo el artículo 167 define como “terrenos de bajamar”, a los que “se encuentran cubiertos por la máxima marea y quedan descubiertos cuando está baja”. Los manglares están en sujetos al constante flujo de mareas, así como también a la escorrentía de tierra firme y dependen para sus procesos ecológicos de la dinámica de la marea, y por tanto son terrenos de bajamar y bienes de uso público.

DECRETO 1274 DE 1994: Por el cual se organiza y reestructura el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis -INVEMAR-”, otorgándole entre otras funciones la de “Realizar la investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables, el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos, con énfasis en la investigación en aquellos sistemas con mayor diversidad y productividad como lagunas costeras, manglares, praderas de fanerógamas, arrecifes rocosos y coralinos, zonas de surgencia y fondos sedimentarios.

RESOLUCIÓN 1602 DE 1995: Por medio de la cual se dictan medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares de Colombia.

RESOLUCIÓN 020 DE 1996: Aclara la resolución 1602 de 1995 y se dictan otras disposiciones.

RESOLUCIÓN 0257 DE 1997: Por medio de la cual se establecen controles mínimos para contribuir a garantizar las condiciones básicas de sostenibilidad de los ecosistemas de manglar y sus zonas circunvecinas.

DECRETO 883 DE 1997: Reconoce en su artículo 2 a las zonas de manglar como zonas de ordenamiento jurídico especial.

RESOLUCIÓN 0924 DE 1997: Por la cual se expiden los términos de referencia para realizar los estudios de diagnóstico y zonificación de los manglares de Colombia a través de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, en sus respectivas áreas de jurisdicción donde existan manglares.

RESOLUCIÓN 0233 DE 1999: Por medio de la cual se modifica la resolución 0924 de 1997 y se prorroga el plazo previsto en el artículo 4 de la Resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995.

RESOLUCIÓN 0694 DE 2000, RESOLUCIÓN 1082 DE 2000 y RESOLUCIÓN 0721 DE 2002: Por la cual se emite pronunciamiento sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentados por las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y se dictan otras determinaciones.

DECRETO 1729 DE 2002: Por el cual se reglamenta la parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

Cabe mencionar que actualmente el Congreso de la República está tramitando el Proyecto de Ley Forestal Número 264/04, por el cual se expide la Ley Forestal, orientada a regular el manejo de plantaciones forestales y bosques naturales.

Así mismo, deben considerarse dentro del marco legal para el manejo de las áreas de manglar, las políticas, planes y programas que indican entre sus acciones estrategias para el ordenamiento de ecosistemas como los manglares.

Las diferentes políticas ambientales se relacionan con asuntos como el Proyecto Colectivo Ambiental, Biodiversidad, Agua, Bosques, Fauna Silvestre, Producción más limpia, Desarrollo de la pesca y acuicultura y, Humedales:

El Proyecto Colectivo Ambiental, es parte de la estrategia de implementación del Plan Nacional de Desarrollo y se centra en el agua y visualiza las potencialidades ambientales de las diferentes regiones del país. Constituye la carta de navegación de la gestión ambiental y sienta las bases para proyectarla hacia el mediano y largo plazo (MMA, 2000).

La Política Nacional de Biodiversidad establece un marco general y de largo plazo para orientar las estrategias nacionales sobre este tema. La presente política se fundamenta en tres estrategias:

Conservación, conocimiento y utilización sostenible de la biodiversidad. El documento también identifica los instrumentos para facilitar la implementación de la política a través de acciones relacionadas con la educación, la participación ciudadana, el desarrollo legislativo e institucional, y los incentivos e inversiones económicas (Humboldt, 2003).

La Política Nacional del Agua tiene como objetivo general “Manejar la oferta nacional del agua sosteniblemente, para atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal” (MMA, 1996 en INVEMAR, 2003b).

La Política Nacional de Bosques tiene como objetivo general: “lograr el uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y mejorar la calidad de la vida de la población” (MAVDT, 2004).

La Política de Fauna Silvestre tiene como objetivo general: “Generar las condiciones para el uso y aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre como estrategia de conservación de la biodiversidad y alternativa socioeconómica para el desarrollo del país, garantizando la permanencia y funcionalidad de las poblaciones naturales y de los ecosistemas de los cuales hacen parte” (MMA, 1997b en INVEMAR, 2003a).

La Política Nacional de Producción más Limpia tiene como objetivo general: Prevenir y minimizar eficientemente los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos, como un desafío de largo plazo (MAVDT, 2004).

La Política para el desarrollo de la pesca y acuicultura, tiene como objetivo: Dinamizar el sector pesquero y acuícola para que se adecue a los procesos de integración económica y aproveche las oportunidades que ofrece la apertura de mercados con criterios de equidad social, competitividad económica, sostenibilidad ambiental mediante la utilización de modelos estratégicos e institucionales (MAVDT, 2004).

La Política de Investigación Ambiental articula los sistemas de ciencia y tecnología con el Sistema Nacional Ambiental y así fomenta adelantar investigación en diferentes áreas ambientales: biodiversidad, producción más limpia, ecosistemas, entre otras (MAVDT, 2004).

La Política Nacional Para Humedales Interiores De Colombia- Estrategias Para Su Conservación Y Uso Racional, se enmarca en la visión de que Colombia garantiza la sostenibilidad de sus recursos hídricos mediante el uso racional y la conservación de los humedales interiores, como ecosistemas estratégicos dentro del ciclo hidrológico, que soportan las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales, con la participación coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades indígenas y negras, el sector privado y la academia (MMA, 2002b).

La Política Nacional Ambiental Para El Desarrollo Sostenible De Los Espacios Oceánicos y Las Zonas Costeras E Insulares De Colombia - PNAOCI, fue aprobada en diciembre de 2000 (MMA, 2001) y tiene como soporte financiero un documento CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social)

(CONPES 3164) (DNP, 2002), el cual busca darle viabilidad y aplicación a las acciones que en la política se proponen. La PNAOCI se concentra en los temas de ordenamiento territorial, áreas marinas protegidas, sostenibilidad ambiental sectorial y calidad ambiental marina. También propone varios instrumentos para garantizar la gobernabilidad en las zonas costeras colombianas.

Los Lineamientos De La Política Nacional Del Océano Y Los Espacios Costeros- LPNOEC aprobados, junio de 2002, siendo adoptados por 8 ministerios y varias entidades de nivel nacional, como la Autoridad Marítima Nacional. Los LPNOEC por ser un documento intersectorial jurídicamente vinculante, tratan todos diferentes temas relacionados con las costas colombianas y definen cinco líneas estratégicas:

- Desarrollo Territorial
- Desarrollo Económico
- Protección del Medio Ambiente Marino y Patrimonio Cultural
- Fortalecimiento del Capital Social y Formación del Talento Humano
- Desarrollo Institucional Marítimo

Los LPNOEC, también tienen cinco líneas transversales que tratan los aspectos institucionales, jurídicos, de ciencia y tecnología, financieros e institucionales (CCO, 2002).

En cuanto a programas ambientales relacionados con la conservación de los manglares de Colombia se pueden considerar los siguientes:

Lineamientos estratégicos para la conservación y uso sostenible de los manglares en Colombia (Sánchez-Páez *et al.*, 2000b).

Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar. Recopila información general sobre la ubicación y las extensiones de cobertura de manglar; define un marco conceptual, incluyendo en enfoque ecosistémico; muestra la importancia y función de los ecosistemas de manglar; menciona la relación de los ecosistemas de manglar con otros ecosistemas. Igualmente establece que se consideran como ecosistemas de manglar las zonas litorales tropicales y subtropicales, que relacionan al hombre y a las especies de árboles de diferentes familias denominados mangles (que tienen diferentes tolerancias a salinidad), con otras plantas, con animales que allí habitan permanentemente o durante algunas fases de su vida y con las aguas, los suelos y otros componentes del ambiente (MMA, 2002a).

El Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006, hacia un Estado comunitario, fue aprobado mediante la Ley 812 de junio 26 de 2003. Señala el camino hacia un Estado Comunitario. Un Estado participativo que involucre a la ciudadanía en la consecución de los fines sociales. Un Estado gerencial que invierta con eficiencia y

austeridad los recursos públicos. Y un Estado descentralizado que privilegie la autonomía regional con transparencia, responsabilidad política y participación comunitaria (República de Colombia, 2003).

El Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, tiene como objeto orientar las acciones del Estado y de la sociedad civil para la prevención y mitigación de riesgos, los preparativos para la atención y recuperación en caso de desastre, contribuyendo a reducir el riesgo y al desarrollo sostenible de las comunidades vulnerables ante los eventos naturales y antrópicos. (República de Colombia, 1998).

Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIBM. Plan de Acción 2001-2010: recopila información sobre compromisos y responsabilidades de Colombia en el marco internacional de la biodiversidad marina y costera, así como las naturales, la historia, las características y la capacidad nacional de investigación en biodiversidad marina. El objetivo primordial del PNIBM es promover y propiciar la obtención y divulgación de conocimiento sobre los componentes de la biodiversidad marina y costera, con énfasis en aquellos identificados como estratégicos, importantes y prioritarios para la adopción de acciones tendientes a su conservación y uso sostenible (INVEMAR, 2000).

La Red Nacional de Contaminación Marina – REDCAM. La REDCAM funciona con la cooperación de las principales entidades ambientales costeras, las cuales realizan la vigilancia de la calidad de las aguas marinas y costeras del país de manera que se puedan tomar acciones a tiempo, para su conservación y protección. Es la primera herramienta tangible del Sistema Nacional Ambiental –SINA-, de seguimiento ambiental de la zona marino costera del país. Este sistema realiza mediciones cada 6 meses, de las principales variables ambientales del agua marina y estuarinas de las costas nacionales. El muestreo se hace en cada una de las 324 estaciones ubicadas en la zona costera de Colombia, reporta las condiciones naturales y de influencia antrópica, con el fin de facilita la toma de decisiones por parte de las entidades encargadas del control y manejo ambiental costero y marino (INVEMAR, 2003b).

Programa Nacional de Investigación Científica y Técnica sobre Bioprospección Continental y Marina. La formulación de este plan se dio como resultado del estudio de propuestas técnicas para recopilar información y propuestas nacionales con el fin de implementar procesos efectivos de bioprospección para Colombia, entendida como “la búsqueda y conocimiento de especies biológicas con potencial, para su utilización sostenible en procesos de transformación, obtención de productos y comercialización en diversos sectores productivos”. Los objetivos del plan son la búsqueda y caracterización de recursos biológicos y genéticos con potencial económico en las diferentes regiones del país y el desarrollo de programas de investigación, para su producción y comercialización sostenible y la generación de beneficios monetarios y no monetarios en el contexto regional, nacional e internacional (Melgarejo *et.al.*, 2002).

7.3. Acciones propuestas para desarrollar en cada una de las Áreas de Manejo

La base generada a partir del diagnóstico y la zonificación de los manglares, se constituye en una herramienta fundamental para el manejo de los mismos, considerando que en la zonificación propuesta confluyen los principales elementos ecológicos, sociales, económicos y de gestión, relacionados con las áreas de manglar. El análisis de éstos elementos, proporcionan una visión integral de la problemática y en

general de la situación actual de las áreas de manglar estudiadas, permitiendo dilucidar alternativas de manejo de las actividades actuales y potenciales y las acciones prioritarias que propendan por la conservación de este ecosistema con base en estrategias de preservación, recuperación y uso sostenible.

Bajo este precedente, el objetivo fundamental, es lograr conciliar los usos actuales respecto a los usos potenciales, definiendo alternativas compatibles con la meta propuesta de conservación de los manglares como ecosistema estratégico del país. De acuerdo con las resoluciones 0924 de 1997 y 0257 de 1997 (MMA, 1997a; MMA, 1997b) y el “Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar” (MMA, 2002a), las acciones para la conservación de los manglares deben considerar como mínimo los siguientes tipos de programas:

- Protección y control.
- Investigación.
- Administración, modernización y desarrollo de estructuras.
- Participación, educación ambiental y capacitación.
- Desarrollo comunitario.
- Evaluación, delimitación y establecimiento de reservas.
- Ecoturismo.
- Restauración y restablecimiento de áreas alteradas y deterioradas de manglar.
- Monitoreo de parámetros estructurales, fenología y regeneración de las áreas de manglar.
- Monitoreo de la calidad de las aguas, suelos, flora y fauna de los ecosistemas de manglar y de las ciénagas, estuarios, deltas y lagunas costeras asociados a este ecosistema.
- Actualización y aplicación de normas sobre manglares.
- Desarrollo de sistemas de información sobre manglares.
- Proyectos productivos piloto.

De forma general, el uso de las áreas de manejo definidas en la zonificación, pueden considerar, según las características de cada una de ellas, el espacio geográfico donde se encuentren y los objetivos que se les asignen, diversos grados de intervención, desde aquellas con altas restricciones encaminadas a la preservación, pasando por las que tienen que llevar a cabo acciones encaminadas a la recuperación del ecosistema ya sea natural o inducida, hasta las zonas que pueden destinarse para el uso sostenible, implicando esta categoría un mayor grado de intervención del ecosistema. Es así como a continuación en

la Tabla IV-32, se proponen las opciones de usos permitidos y no permitidos para cada una de las áreas de manejo definidas.

Tabla IV-32. Propuesta de usos permitidos y no permitidos para las áreas de manglar del departamento del Atlántico

Usos	Recuperación Tipo I	Recuperación Tipo II	Preservación	Uso sostenible
Acuicultura extensiva orgánica (en cuerpos de agua)	No permitido	No permitido	No permitido	Permitido
Ampliación de cultivos acuícolas hacia áreas de manglar	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Agrícola	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Apicultura	No permitido	No permitido	No permitido	Permitido
Captura de crustáceos	No permitido	Permitido	No permitido	Permitido
Conservación	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Construcción de muros, diques o terraplenes	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Desviación de canales o cauces naturales	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Ecoturismo	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Educación	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Establecimiento de viveros	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Ganadero	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Industria	No permitido	No permitido	No permitido	No Permitido
Obras para la protección de la línea de costa en beneficio de las áreas de manglar	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Infraestructura pública y vial	No Permitido	No permitido	No permitido	No Permitido
Introducción de especies de fauna y flora	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Investigación	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Loteo	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Monitoreo	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Obras e infraestructura para la rehabilitación de flujos hídricos de arroyos, río Magdalena y caños y la comunicación con el mar	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Paisajístico o contemplativo	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Pesca científica	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Pesca deportiva	No permitido	No permitido	No permitido	Permitido
Pesquero artesanal	No Permitido	No permitido	No permitido	Permitido
Recolección de leña seca para uso doméstico	No permitido	No permitido	No permitido	Permitido
Reforestación	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Vertimiento de aguas residuales y desechos sólidos	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido
Vivienda	No Permitido	No permitido	No permitido	No Permitido

7.3.1. Zonas de preservación

Las acciones propuestas para las zonas de preservación deben dirigirse a garantizar el mantenimiento y/o mejoramiento de las condiciones actuales de productividad óptima presentadas por el manglar, a través de acciones de manejo que reduzcan los factores de intervención sobre el ecosistema. De esta manera, se

busca como prioridad, proteger las funciones que el manglar puede cumplir en una determinada área y en este sentido, las acciones sobre estas áreas deben contribuir a potencializar esas funciones.

La mayor parte de las áreas de manglar del departamento del Atlántico (558 ha de las 613,3 ha que hay en todo el departamento), quedaron catalogadas como áreas de preservación, lo que equivaldría al 91% del total de los manglares del área, teniendo en cuenta que los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico son muy frágiles y están en proceso de extinción, con lo cual sino se protegen o preservan para recuperarlos y destinarlos a otros usos futuros o se podrían perder las hectáreas existentes. Esta situación ya se había evidenciado a partir del estudio adelantado por el IGAC (1998), en donde la propuesta de zonificación realizada también indicó una mayor proporción de áreas de preservación (95%) dado que no en todos los casos se hace viable adelantar acciones de recuperación, pero si es necesario definir mecanismos que permitan que estas áreas continúen prestando sus funciones ecológicas a lo largo de la línea de costa, y que si estas acciones no se adelantan, la tendencia general es a la pérdida de áreas de manglar, como al parecer pudo suceder desde 1996 a la fecha. Con base en lo anterior, quedaron dentro de esta categoría la mayor parte de los manglares de la ciénaga de Mallorquín (158 ha de las 177 ha totales), 19 ha de manglar en la ciénaga de Manatíes, 22 ha en la ciénaga de Balboa y 25 ha en Astilleros.

Igualmente fueron incluidos en ésta categoría las 240 ha de manglar de la ciénaga del Totumo, en la que actualmente predomina la especie *Conocarpus erectus*, las cuales son remanentes del bosque que existió anteriormente y que fue desplazado por vegetación terrestre y dulceacuícola, debido al cierre del caño Amanzaguapos que comunicaba la ciénaga con el mar ocasionando la dulcificación del cuerpo de agua; así mismo, la expansión de las fronteras ganaderas y agrícolas en esta localidad ha provocado impactos sobre el ecosistema de manglar. Es importante mencionar que acciones específicas de recuperación de la ciénaga no se pueden adelantar si continúa el cierre del caño Amanzaguapos y que se requiere de un proceso de concertación entre todos los actores involucrados que permita identificar las prioridades de manejo para esta localidad. De esta manera en el presente documento se propone que el área sea inicialmente de preservación de las áreas actuales de manglar, teniendo en cuenta que si perduran las condiciones actuales, la tendencia del manglar es desaparecer, considerando además que el estudio realizado por IGAC (1998), ya había identificado esta situación y que evidentemente desde 1996 a 2005 se presentaron cambios en la cobertura y composición del manglar de esta ciénaga, obedecidos a la aleteración de los flujos hídricos entre la ciénaga y el mar y la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas hacia el borde de la ciénaga.

En esta misma vía, el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Piojo, propone para el sector del Totumo, dentro de su zonificación de uso del suelo, unas áreas de conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales en el ecosistema estratégico de la ciénaga del Totumo y el ecosistema de manglar asociado y en playa Astillero. La ciénaga del Totumo es considerada como ecosistema estratégico, dado su carácter de reserva ecológica, dentro de la categoría de “zonas forestales protectoras de aguas”, las cuales están reglamentadas por el Decreto 2278/53, en su artículo 4, que a la letra dice: Constituyen “Zona Forestal Protectora” los terrenos situados en las cabeceras de las cuencas de los ríos, arroyos y quebradas, sean o no permanentes; las márgenes y laderas con pendiente superior al 40% (22°); la zona de 50 m de ancho a cada lado de los manantiales, corrientes y cualesquiera depósitos naturales de

aguas, y todos aquellos que a juicio del ministerio de Agricultura. Las zonas forestales protectoras de aguas, son de clase rural, de categoría suelo de protección de recurso natural, de uso clasificado como de reserva forestal (Alcaldía Municipal de Piojo, 2003).

De esta manera esta categorización, se equipara a la propuesta de acciones de preservación del sistema lagunar de la ciénaga del Totumo y las áreas de manglar circundante, así como la preservación y la recuperación del manglar en el sector de Astilleros, del presente estudio. No obstante, para el caso particular de la ciénaga del Totumo y su manglar asociado, debe aclararse que la presente propuesta propone los manglares de este sector en la categoría de preservación, bajo la premisa de que si las condiciones actuales perduran la tendencia general es la de continuar el proceso de sucesión hacia un ambiente típicamente terrestre y de agua dulce, con la consecuente pérdida de las especies propias de manglar, tal como se ha venido presentando en los últimos 10 años.

De esta manera, las acciones territoriales prioritarias son la recuperación de la biota, repoblamiento piscícola, conservación, recuperación, control, manejo y mantenimiento del cuerpo de agua, restablecimiento de los flujos hídricos entre el mar y la ciénaga para restaurar las condiciones de salinidad del cuerpo de agua, así como frenar los procesos de expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas. Se permite la pesca controlada. Por otro lado, el manglar asociado a la ciénaga, por sus características geográficas, paisajistas, ambientales y de riesgo por inundación periódica, en el EOT de Piojo tiene restringida la posibilidad de urbanizarse y no se permite ningún tipo de uso. La acción territorial prioritaria es reforestación, estabilización y conservación (Alcaldía Municipal de Piojo, 2003).

Igualmente el “Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas El Totumo, El Guajao y El Jobo en la ecoregión estratégica del Canal del Dique” (MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000), considera como una de líneas programáticas la protección, conservación y restauración de las áreas de manglar, resaltando que los posteriores procesos de zonificación de las áreas de manglar en el país promoverán el desarrollo de estas acciones. En este sentido, el presente estudio cumple con parte de los objetivos trazados en esta línea programática, al aportar información acerca de la estructura, grado de regeneración natural, estado de conservación y fauna asociada de los manglares asociados la ciénaga del Totumo y el sector de La Represa. No obstante, se debe mencionar que otros de los objetivos propuestos en el plan, como la restauración del manglar a través del establecimiento de parcelas de cremiento, sólo serán posibles si en la medida que se adelantan acciones para el restablecimiento de los flujos hídricos y se frenen los procesos de expansión agrícola y ganadera.

Para el sector de Astillero, el EOT de Piojo propone como acción territorial prioritaria el manejo integrado de playas, reforestación, manejo de aguas y conservación. Se permite la vivienda y recreación con medidas de control y protección (Alcaldía Municipal de Piojo, 2003).

El presente estudio incluye además dentro de esta categoría, los manglares relictuales ubicados sobre la línea de costa en sitios como Playa Turipaná, Punta Morropelao, Rincón Hondo, Salgar, Punta Velero y Cerro Punta de Piedra, que no tienen posibilidades de ampliar su cobertura, pero que cumplen una función estratégica de protección de la línea de costa y sobre los cuales se deben adelantar acciones de manejo tendientes principalmente a reducir la presencia de basuras en el área y las actividades de tala.

En este sentido el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tubará, propone para las planicies litorales (donde se encuentra el manglar), como usos principales el ambiental (recreación y paisaje, protección de fauna y flora, protección de relieve litoral y amortiguamiento de inundaciones) y el de servicios (esparcimiento, cultura y deporte) (Alcaldía Municipal de Tubará, 2003). Esta definición de usos, es complementaria a lo establecido en el presente estudio, que precisa los relictos de manglar ubicados sobre la línea de costa en las áreas de jurisdicción del municipio de Piojo, como de preservación debido a la función ecológica que cumplen de protección de la línea de costa y ser refugio de especies como es el caso de las aves. Así mismo, el EOT define como usos restringidos para esta áreas las actividades náuticas, los vertimientos domésticos e industriales; y como usos prohibidos relacionados con el ambiente el aprovechamiento del manglar, el aprovechamiento de recursos naturales como materia prima, la captura de fauna y flora silvestre, la invasión del espacio público en playas, entre otras.

Así mismo el Esquema de Ordenamiento Territorial de Juan de Acosta, consideró como áreas de protección los siguientes sitios en la zona costera: Mahates entre el arroyo Cascabel y el mar Caribe a 90 m y el Morro de Piedra de 50 m de altura, los cuales quedaron incluidos como áreas de amortiguamiento (protectoras del manglar) de estos sectores, y a su vez estos manglares quedaron zonificados como áreas de preservación en Punta de Piedra y de Recuperación Tipo I en el arroyo Cascabel, en la zonificación del manglar del presente estudio, siendo de esta manera ambas acciones compatibles y favoreciendo la conservación del manglar como ecosistema estratégico y en general de la zona costera (Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2003).

Finalmente fueron consideradas en ésta categoría los manglares de las ciénagas del Rincón, Hato Viejo y La Represa, los cuales tienen un relativo buen estado de conservación, cumplen una función importante como refugio de especies como es el caso de las aves, y sobre los cuales deben ejercerse acciones para el mantenimiento y mejoramiento de las condiciones actuales.

Con base en lo anterior, las acciones propuestas para las áreas de preservación son las siguientes:

- Desarrollar actividades de investigación con relación a fauna asociada a este ecosistema con el fin de contar con un inventario de las especies que se están protegiendo y que pueden llegar a sustentar la biodiversidad del sistema. En esta actividad, es necesario promover la producción de conocimientos sobre los valores ambientales y culturales del área a proteger para el desarrollo de métodos que aporten a la conservación, manejo y gestión.

En este sentido, el “Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera” (PNIBM) (INVEMAR, 2000), establece como temáticas de investigación prioritarias para la ecoregión Magdalena-subcoregión Galerazamba, en donde se encuentra ubicada la zona costera del departamento del Atlántico, lo siguiente:

- Caracterización de ecosistemas y especies (en este caso el manglar y su fauna asociada) a mediano plazo, orientada a determinar e identificar los elementos constitutivos de los ecosistemas, su estructura y funcionamiento, y la evaluación de bienes y servicios. Para las áreas de manglar

del departamento del Atlántico, es importante establecer los cambios temporales en los parámetros estructurales de los manglares y de las especies de fauna asociada a ellos.

- Estudios sobre especies amenazadas y monitoreo de las mismas, orientados a determinar la biota marina y costera amenazada o en peligro de extinción y a diseñar e implementar actividades de seguimiento a mediano y largo plazo sobre el estado de las poblaciones de estas especies (INVEMAR, 2000). En este sentido, es importante considerar las especies presentes en los manglares del departamento del Atlántico, que ya han sido catalogadas de acuerdo a su grado de amenaza como son: el camarón blanquillo (*Litopenaeus schmitti*), el langostino (*Farfantepenaeus subtilis*) y el camarón titi (*Xiphopenaeus kroyeri*), el lebranche (*Mugil liza*), el róbalo (*Centropomus undecimalis*), el sábalo (*Tarpón atlanticus*), la mojarra (*Eugerres plumieri*), el chivo grande (*Sciades proops*), el barbudo (*Ariopsis bonillai*), y el cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*) (Ardila et al., 2002 ; Mejía y Acero, 2002).
 - Investigaciones en el campo de la bioprospección marina y costera, orientada a identificar especies promisorias o sus usos derivados (p.e. desarrollo de la apicultura para producción de miel como producto no maderable de los manglares), y evaluar su potencial de uso sostenible con miras a explotar, identificar y desarrollar mercados verdes.
 - Igualmente, el uso ecoturístico puede ser compatible con el manejo de áreas de preservación, considerando que este tipo de uso tiene un importante componente de educación ambiental y también requiere investigación para la planificación del ecoturismo (intensidad, frecuencia, etc.).
 - Así mismo, a través de las actividades de monitoreo propuestas, se podrán aportar elementos para encontrar solución a los problemas de deterioro ambiental en otras áreas del sistema, como en las de recuperación o las de uso sostenible.
- Adelantar acciones de monitoreo para evaluar el estado de conservación de estas áreas. En la misma vía en que se planteará en el siguiente numeral, el establecimiento del sistema de monitoreo para zonas de recuperación.
 - Actividades de ecoturismo dirigido, teniendo en cuenta las medidas necesarias para asegurar el mínimo impacto a las poblaciones silvestres y del hábitat por esta actividad. En este caso, el ecoturismo está restringido al disfrute paisajístico para un público interesado en la educación y sensibilización ambiental como componente de la recreación misma.

En este sentido, el ecoturismo debe desarrollarse a través de la interpretación ambiental, contenidos educativos en charlas y servicios de guía ofrecidos por pobladores de la región previamente capacitados, presentaciones, dinámicas de aprendizaje ambiental y mecanismos utilizados en campo como eje central de la promoción.

Así mismo, municipios como Juan de Acosta, Tubará y Piojó, consideran como uno de los principales enfoques de desarrollo dentro de sus EOT, adelantar actividades de ecoturismo principalmente en

playas, las cuales en sectores como Santa Verónica, Astillero, Puerto Velero y Turipaná tienen estrecha relación con el manglar. De acuerdo con lo anterior, la preservación y en otros casos la recuperación del ecosistema de manglar puede favorecer la belleza escénica de estos lugares y por consiguiente a mejorar el desarrollo turístico (Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2003; Alcaldía Municipal de Piojo, 2003; Alcaldía Municipal de Tubará, 2003).

No obstante, con el fin de que el desarrollo del ecoturismo sea compatible con la sostenibilidad del sistema, debe revisarse el tipo de infraestructura turística que se tiene previsto utilizar (restaurantes, cabañas, hoteles, etc.) y el tipo de servicios turísticos que se prestarían en el lugar y que pueden desfavorecer el manglar; estos deben principalmente tener control sobre las basuras y vertimientos.

- Adelantar programas de educación ambiental como estrategia para difundir información sobre la importancia de conservar estas áreas; además, se deberá promover la organización de las comunidades locales para la vigilancia y conservación de las mismas. Se hace necesaria la implementación de programas de capacitación y educación ambiental para el adecuado desarrollo de los usos compatibles con el propósito de conservación del ecosistema de manglar. De acuerdo con los resultados de la conferencia de Río (1992), la educación ambiental emerge como una estrategia impulsora de una cultura del desarrollo sostenible. En este marco, se enfatiza la necesidad de incorporar lo ambiental en todos los niveles de educación formal e impulsar programas de educación no formal.

Con relación a esta acción el “Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar” (MMA, 2002a), establece que los programas de educación ambiental deben estar dirigidos a diferentes grupos sociales como: comunidades, turistas, funcionarios, profesionales, administradores, autoridades cívicas y militares, encaminados al fortalecimiento de la conciencia pública para destacar la importancia de los manglares y su manejo integrado, lo cual fue uno de los problemas raíces que se detectaron en el presente estudio.

Los programas de educación ambiental, deben orientarse al conocimiento, preservación y manejo de las áreas de manglar, con un enfoque que pueda ser incluido en los programas de escuelas y colegios ubicados en la zona costera.

Así mismo los EOT de los municipios de Juan de Acosta, Piojo, Tubará, Puerto Colombia y el POT del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla, hacen especial énfasis en el desarrollo de programas de este tipo orientados a la educación ambiental hacia los ecosistemas costeros como los manglares (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2003; Alcaldía Municipal de Piojo, 2003; Alcaldía Municipal de Tubará, 2003; Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000).

- Es importante proteger estas áreas de cualquier tipo de intervención y reducir los factores que actualmente pueden estar causando deterioro o pueden causar deterioro de los manglares a futuro. En este sentido, se deben adelantar acciones relacionadas con el control y manejo de basuras y

vertimientos de aguas residuales, la tala, la expansión urbanística y la expansión de actividades productivas como la ganadería extensiva y la agricultura.

- Así mismo, el “Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar” (MMA, 2002a), con relación a la preservación de los manglares, establece como meta dentro de su programa de áreas protegidas, el concertar con las comunidades locales el establecimiento de áreas de reserva a partir del análisis detallado de los ecosistemas y en razón de su importancia ecológica, biótica o de fragilidad, frente a la acción de factores físicos o antrópicos, o por tratarse de ecosistemas críticos con prioridad para el interés común. los manglares del departamento del Atlántico se constituyen en ecosistema estratégicos en consideración de sus funciones como protector de la línea de costa y de ser sitio de refugio, crianza y alimentación de diferentes grupos de fauna asociados como mamíferos, aves, reptiles, peces, crustáceos y moluscos. A su vez, es un ecosistema crítico para el departamento, debido a los factores antrópicos y naturales a los que está sometido como la contaminación, sedimentación, erosión, déficit hídrico, procesos de expansión urbana, expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas, entre otros.

En este sentido, se plantea valorar las áreas manglar zonificadas con el fin de proponer entorno a estas, el establecimiento de áreas protegidas a escala regional que pueden ser declaradas por las Corporaciones Autónomas Regionales, en este caso la CRA, y a escala local, las declaradas por municipios y las reservas naturales de la sociedad civil) (UESPNN, 2003). Una evaluación preliminar de acuerdo con los resultados del presente estudio, indica como posibles localidades a tener en cuenta para declarar como áreas protegidas dentro del “SIRAP”, a las de Astilleros y Mallorquín, por la diversidad de especies de manglar que presentan y por la alta presencia de fauna asociada en comparación con otras localidades del departamento; y la localidad de Manatíes por presentar a pesar de la alta intervención, uno de los bosques más desarrollados del departamento y una zonación clara de las especies de manglar. No obstante, es necesaria una evaluación detallada de los criterios ecológicos, socioculturales y económicos que deben considerarse para la declaración.

Este mismo propósito ha sido considerado en el Plan de Acción Trienal de la CRA 2004-2006 (CRA, 2004), en donde se define como meta la implementación del sistema departamental de áreas protegidas dentro de las cuales la corporación propone 250 ha de manglar para protección sin dar detalles sobre la ubicación exacta de estas áreas. Si se considera la extensión de manglar de los sitios de Astilleros, Mallorquín y Manatíes, se encuentra que entre los tres tienen un tamaño de 249,4 ha, lo cual sería equivalente a lo planteado por la corporación.

De esta manera, el resultado de este trabajo que muestra la mayor parte de los manglares como áreas de preservación, está acorde con la situación actual del ecosistema y en este sentido, se propone con base en los presentes resultados y posteriores estudios, la declaración de áreas de reserva en el departamento del Atlántico con relación a los manglares, acompañado de el establecimiento de un programa de monitoreo y vigilancia del ecosistema.

7.3.2. Zonas de recuperación

Las acciones propuestas para las zonas de recuperación deben dirigirse principalmente al restablecimiento del manglar de manera natural o inducida, y a la recuperación de las funciones estratégicas que puede cumplir, en áreas donde anteriormente se encontraba este ecosistema y que por efectos de la alteración de los flujos hídricos, la tala y la contaminación, fueron perdiendo cobertura. Fueron establecidas con este fin las áreas de algunos salitrales y playones en los sectores de Mallorquín, Manatíes y Astilleros y sectores donde aún hay manglar pero se observa una elevada mortandad del mismo.

Como criterio fundamental para adelantar acciones de recuperación se debe considerar la posibilidad de regeneración del manglar en las áreas seleccionadas, teniendo en cuenta el grado de regeneración natural y/o la posibilidad de restablecimiento de flujos hídricos que permitan el establecimiento natural del manglar ó que prosperen acciones de reforestación y el establecimiento de viveros.

Se definieron dos tipos de categorías de recuperación basándose en la posibilidad de que esta sea natural o inducida y en la prioridad de que tenga el sitio de adelantar acciones de reforestación. La categoría de recuperación tipo I, considera sitios donde es posible adelantar acciones de reforestación y en donde es prioritario llevarlas a cabo; la categoría de recuperación tipo II, considera sitios donde la recuperación del manglar se puede dar de manera natural, si son eliminados los factores de disturbio del ecosistema.

Con base en lo anterior, las acciones propuestas para las áreas de recuperación son las siguientes:

- Implementar programas de reforestación para áreas donde las condiciones fisicoquímicas del medio y la alta capacidad de regeneración natural del manglar permitan su crecimiento. Son estas áreas las denominadas de Recuperación Tipo I, siendo en orden de extensión las siguientes: el salitral de Astilleros con 55 ha; los manglares, playones y salitrales de la ciénaga de Mallorquín con 50 ha; los manglares y salitrales de la ciénaga de Manatíes con 39 ha; y otras localidades de menor tamaño en arroyo Cascabel, playa Turipaná, Salgar y Santa Verónica.
- Para la ciénaga de Mallorquín, que es una de las localidades más extensas en términos de sitios para reforestar, se debe considerar, que la ribera oriental que corresponde al Tajamar Occidental de Bocas de Ceniza, está insertada en el imaginario portuario de la ciudad, lo que puede posibilitarse en la medida en que sus potenciales usuarios asuman el compromiso permanente de mantener las condiciones naturales de la Ciénaga; cuyo cuerpo central representa un medio de subsistencia para los pobladores de La Playa y Las Flores tanto como un medio de explotación económica para los mismos y, finalmente, sus riberas (consideradas como zonas de protección) facilitan el establecimiento de actividades asociadas con el turismo ecológico, otra fuente potencial de actividad económica para los habitantes del sector (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000).
- Esta franja del Tajamar occidental desde la desembocadura en Bocas de Ceniza hasta el límite norte del barrio Las Flores, incluye usos portuarios exclusivamente en aquellas áreas donde ya existen adjudicadas concesiones portuarias por parte de autoridades del orden nacional. Las restantes áreas sobre el Tajamar están sujetas a acciones de protección y recuperación ambiental, especialmente las

articuladas a la Ciénaga de Mallorquín, sujetas a entrega en concesión siempre y cuando cumplan con todos los requisitos de las normas urbanas y ambientales del caso. La normativa específica del sector estará sujeta a los proyectos que sobre actividades portuarias sean promovidas por el Estado o el sector privado, las cuales serán aprobadas por las instancias de planeación y ambientales respectivas (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000).

- De acuerdo con el POT la ciénaga de Mallorquín entra en la categoría de protección que permita usos complementarios sujetos a estudios detallados en materia de impacto ambiental, que deberán contar con el correspondiente pronunciamiento de la autoridad respectiva. En esta última categoría pueden incluirse actividades como: recreación activa y pasiva, bases territoriales para estudios científicos, desarrollo de proyectos de mejoramiento y amortiguación ambiental y estructuras para cerramiento de áreas de tratamiento especial (por ejemplo: en las zonas de riesgos). Esta categorización debe compatibilizarse con los resultados del presente estudio, respecto a que los usos que se definan no deben interferir en las acciones de recuperación y preservación determinadas para los manglares de esta ciénaga. No obstante, se resalta que la presente zonificación define el cuerpo de agua de la ciénaga con la categoría de uso sostenible dada la importancia de esta en las actividades pesqueras artesanales para las comunidades asentadas en este sector.

Así mismo, el Plan de Acción Trienal de la CRA 2004-2006, establece 300 ha para la restauración de bosques en todo el departamento, y esta cifra podría incluir o aumentarse con las 153,27 ha posibles para recuperación de manglar de acuerdo con el presente estudio.

Durante las salidas de campo se encontraron algunas zonas donde se han realizados reforestaciones exitosas con *R. mangle* y en las cuales se recomienda continuar con éstas:

En el sitio denominado “**Los playones**”, sobre la costa al oeste de la de la ciénaga de Mallorquín. En el área, se forman ciénagas separadas del mar por una barra de arena. Las repoblaciones se han realizado con *R. mangle* que a la fecha de la salida de campo tenían alturas entre 2 y 3 m. La función ecológica que prestarán estos nuevos árboles será importante para la conservación del bosque ya que le servirá de protección contra los fuertes vientos que se presentan en el área. Actualmente *A. germinans* es la especie que está en el borde, y muchos de sus árboles se han volcado o presentan defoliaciones severas, ya que ésta especie no posee las adaptaciones con las que cuenta *R. mangle* para sostenerse en la línea de costa. En este sitio se recomienda continuar las siembras con *R. mangle*.

Ciénaga de Mallorquín y ciénaga de Balboa. En los bordes de las ciénagas se encontraron zonas diferentes donde se han realizado siembras con *R. mangle* en diferentes años. En la Figura IV-46, se observan las cohortes que van desde aproximadamente 3 años de fecha de siembra hasta tres meses, los individuos más antiguos alcanzan alturas hasta de 4 m. Se recomienda continuar la reforestación de los bordes de las ciénagas, tal como se sugiere en el mapa de zonificación. En este sentido, el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Puerto Colombia, promovió esta acción para la ciénaga de Balboa como parte de sus Programas de Aguas y Uso del Suelo y espacio público (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001).



Figura IV-46. Borde de *R. mangle* reforestado. Ciénaga de Mallorquín.

Otras zonas que a la fecha no han sido reforestadas pero que se recomiendan para esta actividad por el alto potencial de éxito, son:

Salgar. Debido al potencial turístico y a la necesidad de proteger la línea de costa, que en el área tiene un fuerte impacto de los vientos, el restablecimiento del manglar puede ser una acción a sumar en los planes del manejo. Debido al subsidio de agua dulce permanente y a los bajos valores de salinidad intersticial de los suelos (promedio de 7), la zona es recomendable para ser reforestada, especialmente con *R. mangle*.

Astilleros. En el sitio se recomienda también la apertura de canales principales y secundarios (tipo espina de pescado) para rehabilitar los suelos que a la fecha se encuentran resquebrajados por el déficit hídrico en el área. La salinidad encontrada en el arroyo astilleros fue menor de 40, que sumado al subsidio de agua dulce que se planea construir desde las salinas de Galerazamba, permitiría el asentamiento de las plántulas de manglar sin ninguna dificultad. A esto se suma que en el área se observó una alta regeneración natural de *A. germinans*. Se recomiendan repoblaciones con *A. germinans* y *R. mangle*.

Así mismo, se debe considerar la siembra de mangle en los márgenes de las ciénagas de **Mallorquín, Manatíes y Balboa**, aproximadamente en una franja de 3 a 5 m del borde del manglar (Ver Anexo 5, mapa de zonificación), siguiendo los ejercicios exitosos que se han venido adelantando por parte de la comunidad y la CRA en las ciénagas de Mallorquín y Balboa con la siembra de mangle rojo (*R. mangle*).

Con el fin de adelantar las acciones de reforestación, el establecimiento de viveros, siembra y transplante y utilización del método de plantación directa de propágulos o de plántulas extraídas del bosque (MMA, 2002a). Además, existen acciones adelantadas en otras áreas del territorio colombiano (ejemplo: bahía de Cispatá) que deben ser estudiadas y evaluada su viabilidad de replicación, para

aprovechar las lecciones aprendidas en dichas áreas e implementar lo deseable y útil en las áreas de manglar del departamento del Atlántico.

Las actividades dirigidas a la reforestación deben contar con la participación de todos los actores con injerencia en el área, esto es: la CRA; la alcaldía del Distrito Portuario de Barranquilla para la localidad de la ciénaga de Mallorquín; la alcaldía de Puerto Colombia, para la ciénaga de Manatíes, la ciénaga de Balboa, Salgar y una parte de la ciénaga de Mallorquín; la alcaldía de Juan de Acosta, para la localidad de Astilleros y Santa Verónica; la alcaldía de Piojó para la localidad de Astilleros; y la alcaldía de Tubará para la localidad de Santa Verónica; las comunidades locales que habitan en el área y la empresa privada que tiene intervención directa o indirecta sobre las zonas de recuperación, de manera que sea posible establecer de forma conjunta la manera como se hará la intervención en el territorio para recuperarlo y priorizar los objetivos o fines con los cuales se hará la recuperación de cada área.

Es importante que las acciones de reforestación vayan acompañadas de la investigación científica y monitoreo, en aras de verificar las características requeridas en el medio natural para que la reforestación sea efectiva y que la experimentación rigurosamente llevada a cabo, permita optimizar recursos y haga factible la recuperación del bosque.

- Mejorar las condiciones del manglar y todo el sistema de ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa, mediante el restablecimiento de flujos hídricos tanto de agua dulce que viene las partes altas de las cuencas, como del intercambio de aguas marinas y estuarinas en las bocas de los arroyos que desembocan en el mar.

En este sentido, se recomienda rehabilitar y/o mantener, los arroyos Grande y León que hacen sus aportes la ciénaga de Mallorquín y los manglares circunvecinos; los arroyos que tienen su influencia sobre la localidad de la ciénaga de Manatíes; los arroyos Ostión, Nisperal, Grande, Las Margaritas, Juaruco-Cucambita y Caña que confluyen la ciénaga de Balboa; el arroyo Astilleros; y el arroyo que llega al sector de Salgar. La rehabilitación de estos arroyos debe considerar no sólo el restablecimiento de flujos hídricos, sino también el control en la disposición de basuras y aguas residuales con el fin de mantener las condiciones fisicoquímicas del agua, y el control sobre actividades como la tala en los márgenes de las cuencas.

Playón al sur de la estación 19. Separado del borde de la ciénaga por un borde de manglar de 100 m de ancho aproximadamente. En el área se observan restos de manglar dejados por la muerte de los árboles que se encontraban anteriormente. Se recomienda la apertura de canales principales y secundarios (tipo espina de pescado) para ofrecer suficiente agua a las plántulas y asegurar el lavado de las sales que actualmente presentan los suelos del playón. Según los pescadores, antiguamente el área era bañada por el arroyo León, pero con los cambios en su caudal éste dejó de fluir hasta la zona. Los canales pueden ser abiertos desde el cuerpo de agua de la ciénaga o desde el arroyo León. La reforestación se recomienda, en los bordes de los canales con *R. mangle* y hacia en interior con *A. germinans*.

Así mismo, se deben mantener en buenas condiciones fitosanitarias de los arroyos Juan de Acosta y Cascabel y garantizar la comunicación de estos con el mar.

- Evaluar la alternativa y factibilidad de las obras requeridas para lograr la estabilización de la línea de costa especialmente es las localidades de Mallorquín, Manatíes y Balboa, donde los procesos erosivos están marcando la acelerada pérdida de área en los espejos de agua de estas ciénagas y pérdida en la cobertura del manglar asociado. En este sentido, se espera que las acciones de reforestación con manglar contribuyan a frenar la acción de la erosión, entendiendo que esto sólo no es suficiente y que más aún, la erosión esta reduciendo los manglares ubicados cerca de la línea de costa.
- Desarrollar actividades de investigación que permitan: a) Identificar las áreas claves para reforestación y el orden de prioridad con que deben ser abordadas; b) Definir medidas para la recuperación de algunas funciones, atributos y elementos estructurales o de composición del ecosistema de manglar; c) Identificar el estado de las poblaciones actuales de las especies de fauna acompañantes del manglar que tienen importancia comercial y su potencial económico; d) Determinar los impactos por contaminación que existe actualmente sobre los recursos provenientes de los manglares, y sobre los asentamientos humanos localizados en el área de influencia del ecosistema en mención, en especial en lugares donde haya evidencia de la incidencia de contaminantes; e) Establecer el conjunto de indicadores locales sobre la calidad ambiental del ecosistema, los cuerpos de agua y sus alrededores, con el propósito de poner en marcha un sistema de monitoreo, antes, durante y después de la implementación de las acciones de reforestación y otras intervenciones humanas dirigidas.

De esta manera, se establecen como prioritarias en el corto plazo (5 años) las siguientes investigaciones, tendientes a contribuir con los puntos anteriormente mencionados:

Con relación al punto a) es necesario continuar con los estudios de caracterización del ecosistema y monitoreo de los cambios en sus parámetros estructurales, de regeneración y grado de intervención, de manera que así se puedan detectar cuales son los sectores más críticos, en cuanto al grado de deterioro. En este sentido, se han detectado algunas áreas que se consideran prioritarias recuperar, tal como se nombró en la acción correspondiente a las actividades de reforestación.

- Para desarrollar los puntos b) y c) mencionados anteriormente, se proponen las siguientes acciones:
 - Estudios poblacionales de las especies de fauna asociadas al manglar, en especial las que se encuentran en estado de amenaza o sobre las cuales se ejerce mayor presión en la actividad pesquera. En este sentido, los esfuerzos se han de concentrar en las especies amenazadas, siendo este el caso del camarón blanquillo (*Litopenaeus schmitti*), el langostino (*Farfantepenaeus subtilis*) y el camarón titi (*Xiphopenaeus kroyeri*), cuyas larvas y juveniles permanecen en áreas estuarinas y de manglar; en las especies en riesgo como el lebranche (*Mugil liza*); y en las especies vulnerables como el róbalo (*Centropomus undecimalis*), el sábalo (*Tarpón atlánticus*), la mojarra (*Eugerres plumieri*), el chivo grande (*Sciades props*), el barbudo (*Ariopsis bonillai*), y el cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*) (Ardila et al., 2002; Mejía y Acero, 2002).

- Así mismo, se deben considerar adelantar estudios de otras especies de fauna que si bien no están catalogadas como vulnerables ó en peligro, se ha notado por parte de los habitantes de la zona reducción de las poblaciones de las mismas. Estas son: moluscos como el caracol copey (*Melongena melongena*), chipi-chipi (*Anomalocardia brasiliensis*), almejas (*Donax spp*); crustáceos como las jaibas (*Callinectes sapidus*, *C. bocourti*, *C. danae*); mamíferos como la zorra manguera (*Procyon lotor*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el tigrillo (*Felis pardalis*), el mono aullador (*Alouatta seniculus*), el oso perezoso (*Bradypus variegatus*); aves de las familia Phalacrocoracidae (pato cuervo), Ardeidae (garzas), Scolopacidae, Charadriidae, Tyrannidae, Parulidae, Laridae (gaviotas); y reptiles como las iguanas (*Iguana iguana*), caimán (*Cocodylus acutus*) y babilla (*Caimán cocodylus fuscus*).
- Por otra parte, al adelantar las actividades de reforestación del manglar, se permitirá recuperar sus funciones como sitio de refugio, crianza y alimentación; identificación y delimitación de áreas de protección que garanticen la prestación de la función de los manglares de sustentar especies de peces, crustáceos y moluscos de interés comercial en todo su ciclo de vida para el caso de especies estuarinas o durante parte de este (larvas y juveniles) para el caso de las marino-costera (Sánchez-Páez *et al.*, 2000a). Estas funciones se pueden atribuir a los manglares de localidades como la ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, ciénaga de Balboa, Astilleros, Salgar y Santa Verónica, siendo estos prioritarios para recuperación, por ser sitio de tránsito de juveniles de especies de peces y crustáceos estuarinos y marinos.
- Con relación al punto d), se deben considerar en primera instancia los resultados del estudio "Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y Pacífico colombiano. Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia" (INVEMAR, 2004), en el cual se muestra que la tendencia histórica en general para el departamento del Atlántico es presentar mejoría en la calidad de sus aguas respecto a niveles de hidrocarburos y plaguicidas organoclorados, ya que actualmente las concentraciones de éstos las categorizan como aguas costeras y estuarinas de riesgo bajo. Los metales pesados presentan concentraciones dentro de rangos que igualmente se pueden considerar como de contaminación baja o riesgo bajo.

No obstante esta situación general del departamento, se deben considerar sitios puntuales como la ciénaga de Mallorquín, en donde de acuerdo con el informe del técnico del primer monitoreo realizado por INVEMAR "Metales pesados en aguas, sedimentos y organismos de la Ciénaga de Mallorquín, Departamento del Atlántico" (INVEMAR, 2005), se presentaron variaciones en las concentraciones de los diferentes metales analizados, posiblemente atribuibles fuentes de contaminación, entre las que se cuentan los lixiviados producidos por el antiguo botadero de basuras de Barranquilla y las descargas contaminantes provenientes de la ronda hidráulica del río Magdalena y la zona industrial de Barranquilla ("Vía Cuarenta"). Sin embargo, al igual que lo establecido de forma general para el Atlántico, los resultados de este primer monitoreo se encuentran por debajo de los niveles considerados como tóxicos en otras regiones costeras del país.

Así mismo, los niveles de metales encontrados en los organismos residentes de la ciénaga de Mallorquín evidencian su exposición directa a estos contaminantes, pero se requiere de mayor información para diagnosticar procesos dinámicos relativos a procesos de bioacumulación de estos tóxicos en el sistema sedimentario y biótico del sistema lagunar (INVEMAR, 2005).

De acuerdo con estos resultados, es importante no descuidar los sistemas de alerta y continuar con los monitoreos a fin de conocer el comportamiento de los contaminantes que puedan ingresar a la zona especialmente por el río Magdalena y que puedan llegar a alterar el normal funcionamiento de los ecosistemas costeros, entre ellos los bosques de manglar.

Por lo anterior, los esfuerzos deben canalizarse en proyectos de monitoreo a corto y mediano plazo, de las condiciones ambientales del sistema, relacionadas estos con la calidad del agua en cuanto a sus características fisicoquímicas, presencia de metales pesados e hidrocarburos y contaminación microbiana y en la prevención y reducción de la polución del ecosistema de manglar por fuentes terrestres, mediante la promoción de programas de producción más limpia, reforestación de manglares y obras de ingeniería como dragados para reapertura de caños (INVEMAR, 2004; INVEMAR, 2005).

Así mismo, con la información recopilada de los proyectos de caracterización y monitoreo explicados anteriormente, será posible definir y ajustar grupos de variables que permitan consolidar un sistema de indicadores ambientales locales, de acuerdo con lo establecido en el punto e).

- Adelantar un monitoreo, que permitan determinar la dinámica temporal y espacial del ecosistema de manglar, en cuanto a cambios estructurales, cambios en la composición florística y faunística, cambios provenientes de los procesos de regeneración y cambios en las condiciones fisicoquímicas con relación a procesos naturales y/o antrópicos, estos últimos referidos al impacto generado por las descargas de aguas de uso doméstico e industrial, para lo cual se hace importante considerar el área de recuperación de las ciénagas de Mallorquín, Balboa y Manatíes. Así mismo, se debe monitorear el efecto de la expansión turística principalmente en las localidades de Salgar, Santa Verónica y Astilleros.

De esta manera y siguiendo lo sugerido por el MMA (2002a) y lo establecido en la resolución del mismo ministerio en la Resolución No. 0257 de 1997, se hace necesario un programa permanente de monitoreo en donde se analice el avance en la sucesión del manglar, la evolución de los procesos que suceden en este ecosistema, el control de los parámetros fisicoquímicos (salinidad, pH, temperatura, nutrientes), el control de los flujos hídricos y el seguimiento a la intervención humana directa o indirecta sobre el ecosistema y sus alrededores.

- Proponer e implementar acciones dirigidas a desincentivar los procesos de expansión urbana de la ciudad de Barranquilla en sectores como La Playa y Las Flores en la ciénaga de Mallorquín, y del municipio de Puerto Colombia en las ciénagas de Manatíes y Balboa, las cuales son áreas en las que se evidencia la pérdida de cobertura del bosque de manglar. Es requisito indispensable, que las acciones propuestas sean incorporadas en el ordenamiento territorial del distrito de Barranquilla y del municipio de Puerto Colombia, con el fin de garantizar su implementación. Si bien los procesos de expansión urbana son muy marcados en el distrito de Barranquilla y en el municipio de Puerto

Colombia, la situación es generalizada para toda la zona costera del departamento del Atlántico, y por tanto, no se debe perder de vista la situación que se evidencia hacia las áreas de manglar de los municipios de Juan de Acosta, Piojo y Tubará, en localidades como Santa Verónica, Salgar, Salinas del Rey, Astilleros, Bocatocino y Puerto Velero, donde son comunes las acciones de loteo en áreas de manglar o aledañas a estos.

Estas acciones están relacionadas con: a) Aplicación y adopción de medidas de control y vigilancia por parte de las autoridades competentes como es el caso de la DIMAR y la CRA para terrenos de bajamar; b) Participación de la comunidad específicamente en lo referente a la colaboración con las autoridades y en la divulgación de información relacionada con la conservación y manejo adecuado de los manglares; c) Revisión de lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Portuario de Barranquilla y en los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Piojo, con el fin de identificar si estos definen áreas de expansión urbana hacia los manglares o aledañas a estos y si este es el caso se deben redefinir estas áreas; d) Evaluación de alternativas de reubicación a las comunidades que están ocupando áreas de manglar, etc.

- Implementar actividades de educación ambiental, tendientes a construir conjuntamente con las comunidades locales, conocimientos sobre este ecosistema y estimular su conservación. Es importante priorizar en estas actividades, los programas dirigidos a niños y jóvenes y a las personas de las que se conoce, realizan actividades extractivas en las áreas de manglar. Dentro de los programas de educación ambiental, es importante considerar campañas de limpieza de los cuerpos de agua, recolección de basuras en las zonas de manglar y empoderamiento de las comunidades para que se apropien de la conservación del ecosistema y entiendan la necesidad de su sobrevivencia en el tiempo para el bienestar de sus futuras generaciones.
- Determinar e implementar la mejor alternativa para el manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos, por un lado los provenientes de la ciudad de Barranquilla y por otro los generados por la población circundante al manglar. Se debe considerar la evaluación de sitios que puedan prestar este servicio y acompañar todo el proceso con las campañas de educación ambiental hacia las comunidades, propuestas en el numeral anterior.
- Adelantar estudios en aguas sedimentos y organismos para detectar la presencia de contaminantes, en el marco del programa de monitoreo de las condiciones ambientales que se establezca para el área, con el fin de hacer un seguimiento a los cambios en las concentraciones de estas sustancias en el medio e incentivar programas de producción más limpia y la realización de obras de ingeniería, tendientes a mitigar los procesos de contaminación.
- Finalmente, se recomienda recategorizar las áreas de recuperación en áreas de preservación una vez tengan las condiciones adecuadas para ello, buscando que cumplan sus funciones y mantengan su productividad.

7.3.3. Zonas de uso sostenible

De acuerdo con el estado actual de las áreas de manglar del departamento del Atlántico en cuanto a su extensión y grado de conservación, lo cual indica que la oferta del recurso no es alta, no fueron definidas áreas de manglar para uso sostenible que tenga relación específica con el aprovechamiento directo del manglar. En este contexto la totalidad de los manglares del departamento, fueron catalogados dentro de las categorías de recuperación y preservación, al ser considerados como ecosistemas críticos y estratégicos para la base natural.

La asignación a categorías de preservación y recuperación priorizan bien priorizan el desarrollo de acciones de reforestación, investigación, monitoreo, control y vigilancia, y educación, no descartan la realización de actividades como el ecoturismo y el aprovechamiento de productos no maderables del bosque. No obstante, la oferta de fauna asociada directamente a las raíces de mangle no es alta y por tanto no se potencializa como actividad productiva a desarrollar.

Otra situación se presenta en los cuerpos de agua cercanos a los manglares, donde se desarrolla actualmente la pesca artesanal, como una de las principales actividades productivas de las comunidades locales. Considerando esta situación, se determinó en la presente propuesta como áreas de uso sostenible a los cuerpos de aguas de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes, Balboa, El Rincón, Hato Viejo, La Represa y Totumo, en donde es posible extraer recursos como peces, crustáceos y moluscos a través de la actividad de pesquera artesanal.

Para el caso específico del sector del Totumo, el Esquema de Ordenamiento Territorial de Piojo, propone el cuerpo de agua como un área de recuperación, lo cual no coincide con la presente propuesta. Sin embargo, se coincide con el esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Piojo, en que si la meta es la conservación de la ciénaga y vegetación de manglar asociada, se deben adelantar de manera prioritaria acciones para la recuperación del cuerpo de agua, lo cual a su vez contribuiría a mejorar y diversificar la oferta de recursos pesqueros del área con especies de tipo estuarino y no como se presenta en la actualidad que la oferta de recursos está básicamente representado por el predominio de pocas especies típicamente de agua dulce como es el caso de la morra lora (*Oreochromis niloticus*).

Por otro lado el “Estudio Hidráulico de la ciénaga del Totumo” (Estudios y Asesorías Ltda., 2003), cuestiona la necesidad de considerar si la ciénaga del Totumo debe continuar funcionando como un lago de agua dulce, sin interacción con el mar, condición que ciertamente no es natural y representa un cambio mayor de los ecosistemas lagunares, o si debe devolverse a su condición de laguna costera, con agua salobre. Este estudio consideró que desde el punto de vista ambiental esta condición es la óptima, pero posiblemente no es la más adecuada desde el punto de vista social, dado que los habitantes de la zona parecen haberse acostumbrado a que la Ciénaga es un embalse de abastecimiento de agua dulce. No obstante, al 2005 es claro que la utilización de esta ciénaga como fuente de agua dulce no se da en la misma proporción que años anteriores, debido a que los corregimientos cuentan con mejor servicio de acueducto y si en cambio se evidencia la necesidad de adelantar acciones para mejorar el recurso pesquero, el cual seguramente sería más diverso si el ambiente se tornara nuevamente estuarino, como fue su condición original. Así

mismo, la apertura del canal Amanzaguapos contribuiría al lavado de la ciénaga, reduciendo la carga contaminante del sistema.

Por otro lado el “Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas El Totumo, EL Guajaro y El Jobo en la ecoregión estratégica del Canal del Dique” (MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000), contempla dentro de sus líneas programáticas las siguientes: 1) Mantenimiento de la dinámica de los humedales, dentro de la cual esta el proyecto a corto plazo para el restablecimiento de las condiciones hídricas de la ciénaga del Totumo; 2) Calidad del agua, que considera el monitoreo de la calidad del agua de la ciénaga del Totumo; 3) Ordenamiento del recurso pesquero, que considera acciones como el redoblamiento y la evaluación biológica de las especies migratorias de interés comercial.

Como criterio fundamental para estas áreas se considera que los usos deben darse con un fuerte componente de control y vigilancia por parte de las autoridades competentes, de manera que no se empleen artes y métodos inapropiados e ilícitos para el desarrollo de la actividad pesquera. Así mismo, la implementación de estas áreas debe considerar un componente de educación ambiental a los usuarios con el fin de crear conciencia sobre la importancia de llevar a cabo las actividades productivas de manera sostenible para los recursos naturales.

Con base en lo anterior, las acciones propuestas para las áreas de uso sostenible aledañas a los manglares de las cuales dependen sustancialmente éstos, son las siguientes:

- Implementar proyectos productivos a partir de una educación ambiental que capitalice la dimensión humana de la conservación, entendiendo este concepto como el resultado de la interacción sostenible entre los factores culturales y de oferta ambiental. Este programa debe articularse dentro de un espectro de posibilidades similares a los usos recomendados y estudios detallados de diagnóstico sociocultural de las poblaciones del área.

El “Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar” (MMA, 2002a), propone el desarrollo de proyectos piloto que beneficien a las comunidades asentadas en los manglares o zonas aledañas a estos ecosistemas. En este sentido, indica como opciones el ecoturismo, y maricultura.

La implementación de proyectos productivos debe girar en torno a procesos de capacitación para la población ocupada por actividades económicas relacionadas con el uso y aprovechamiento de los recursos de los ecosistemas de las ciénagas. Entre las actividades económicas básicas para formación-capacitación se recomienda tener en cuenta las siguientes:

Ecoturismo. Al igual que las áreas de preservación, en las áreas de uso sostenible se recomienda desarrollar procesos de sensibilización que permitan identificar el nexo entre la conservación y el mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante el fortalecimiento de actividades ecoturísticas. El proceso de sensibilización está constituido por talleres según grupos de edad en biología de la conservación (ecología, monitoreo de recursos, etc.), capacitación en prestación de servicios turísticos (atención al cliente, manejo de alimentos, mercadeo, primeros auxilios, etc.),

selección participativa de áreas con destino al uso ecoturístico, incluyendo el planeamiento de bitácoras y aplicación de señalización. En las zonas que resulten seleccionadas para el desarrollo de actividades ecoturísticas se recomienda promover la recuperación de expresiones culturales tradicionales como herramientas de sensibilización y como atractivos ecoturísticos.

Para lograr todo lo anterior, la comunidad debe ser instruida en la gestión financiera y técnica en relación con los activos requeridos.

Pesca artesanal. Se recomienda desarrollar un proceso de sensibilización la población para visualizar el flujo de beneficios de largo plazo del aprovechamiento sostenible. De este modo, se facilitará la generación de una mayor noción de valor de la rentabilidad potencial en relación con la rentabilidad económica de corto plazo. Al igual que en el caso del ecoturismo, el programa debe basarse en talleres de capacitación en biología de la conservación, instrucción en artes y métodos de pesca sostenibles y el rescate de prácticas tradicionales de bajo impacto. El programa en pesca artesanal debe propender por la armonización de la actividad con el proceso de recuperación y conservación de los manglares del área, fortaleciendo el entendimiento de las funciones ecológicas para la reproducción de la ictiofauna.

Como componentes del programa en pesca artesanal se propone desarrollar talleres de validación integral (social, financiera, económica y ambiental) de las propuestas tecnológicas del INCODER y la FAO (boyas, sombríos, colectores). El insumo básico para el desarrollo del programa en pesquería es la investigación y el monitoreo de los parámetros físicoquímicos del agua.

- Promover la articulación de la comunidad con instituciones facilitadoras que otorguen incentivos financieros, capacitación técnica y fortalecimiento de la capacidad de autogestión a microempresas orientadas hacia generación de servicios con ecoeficiencia y producción más limpia. Se recomienda que los incentivos otorgados tengan carácter transitorio y se reduzcan gradualmente en el tiempo con el fin de estimular la autogestión comunitaria.

En la Tabla IV-33, se presenta el resumen de las principales acciones a desarrollar en cada una de las áreas de manejo propuestas en la zonificación, especificando para cada una de ellas su prioridad en el corto, mediano y largo plazo de acuerdo con las localidades y los entes responsables en el desarrollo las mismas.

Tabla IV-33. Plan de acción a corto, mediano y largo plazo, para las áreas de manejo definidas en la zonificación de los manglares del departamento del Atlántico y priorizado por localidades.

Categoría de Manejo	Acciones de Manejo	Localidades	Prioridad de Acción (**)	Responsables
PRESERVACIÓN	Caracterización de ecosistemas y especies (manglar y fauna asociada), para establecer los cambios temporales en los parámetros estructurales de los manglares y de las especies de fauna asociada.	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga de Manatíes, ciénaga del Totumo, El Rincón, Puerto Velero.	Alta	INVEMAR; CRA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; ONG Ambientales.
		Bocatocino, La Represa, Hato Viejo, Rincón Hondo, Playa Turipaná, Punta Morropelao, Salgar.	Media	INVEMAR; CRA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; ONG Ambientales.
	Estudios sobre especies amenazadas y monitoreo de las mismas, orientados a determinar la biota marina y costera amenazada o en peligro de extinción y a diseñar e implementar actividades de seguimiento a mediano y largo plazo sobre el estado de las poblaciones de estas especies. Las especies en mención son: el camarón blanquillo (<i>Litopenaeus schmitti</i>), el langostino (<i>Farfantepenaeus subtilis</i>) y el camarón titi (<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>), el lebranche (<i>Mugil liza</i>), el róbalo (<i>Centropomus undecimalis</i>), el sábalo (<i>Tarpón atlánticus</i>), la mojarra (<i>Eugerres plumieri</i>), el chivo grande (<i>Sciades props</i>), el barbudo (<i>Ariopsis bonillai</i>), y el cangrejo azul (<i>Cardisoma guanhumi</i>).	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga de Manatíes.	Alta	CRA; INVEMAR; INCODER; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Puerto Colombia y Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; ONG Ambientales; Comunidades locales.
		Área marina de Puerto Velero, Playa Turipaná, Punta Morropelao.	Media	CRA; INVEMAR; INCODER; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; Alcaldías municipales de Tubará y Juan de Acosta; ONG Ambientales; Comunidades locales.
	Investigaciones en el campo de la bioprospección marina y costera, orientada a identificar especies promisorias o sus usos derivados (p.e. desarrollo de la apicultura para producción de miel como producto no maderable de los manglares), y evaluar su potencial de uso sostenible con miras a explotar, identificar y desarrollar mercados verdes.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga del Totumo.	Media	CRA; INVEMAR; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Luruaco, Piojo y Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; UMATAs.

Categoría de Manejo	Acciones de Manejo	Localidades	Prioridad de Acción (**)	Responsables
	Ecoturismo dirigido, teniendo en cuenta las medidas necesarias para asegurar el mínimo impacto a las poblaciones silvestres y del hábitat por esta actividad. En este caso, el ecoturismo está restringido al disfrute paisajístico para un público interesado en la educación y sensibilización ambiental como componente de la recreación misma.	Astilleros, Punta Velero, ciénaga de Balboa, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Puerto Velero, Playa Turipaná.	Media	CRA, Alcaldías municipales de Tubará, Piojó, Juan de Acosta, Puerto Colombia y Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Gobernación del Atlántico; SENA; Comunidades locales.
	Monitoreo para evaluar el estado de conservación de las áreas de manglar.	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga del Totumo, ciénaga de Manatíes, Bocatocino, cerro Punta de Piedra, Playa Turipaná, Punta Velero, ciénaga El Rincón.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Tubará, Piojó, Juan de Acosta, Puerto Colombia y Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; INVEMAR; Comunidades locales.
		La Represa, ciénaga de Hato Viejo, Salgar, Punta Morropelao.	Media	CRA; Alcaldías municipales de Piojó, Puerto Colombia y Juan de Acosta; Comunidades locales.
	Programas de educación ambiental como estrategia para difundir información sobre la importancia de conservar estas áreas; además, se deberá promover la organización de las comunidades locales para la vigilancia y conservación de las mismas.	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga del Totumo, ciénaga de Manatíes, Bocatocino, cerro Punta de Piedra, Playa Turipaná, Punta Velero, ciénaga El Rincón, La Represa, ciénaga de Hato Viejo, Salgar, Punta Morropelao, Rincón Hondo.	Alta	CRA; Secretarías de educación de las Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Piojó, Luruaco, Tubará, Puerto Colombia y el Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla.; Gobernación del Atlántico; ONG Ambientales; SENA; Comunidades locales.
	Control y manejo de basuras y vertimientos de aguas residuales.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, ciénaga de Balboa y Salgar.	Alta	CRA; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Puerto Colombia y el Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Gobernación del Atlántico; Policía Ambiental; Comunidades locales.
		Astilleros.	Media	CRA; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Juan de Acosta y Piojó; Gobernación del Atlántico; Policía Ambiental Comunidades locales.

Categoría de Manejo	Acciones de Manejo	Localidades	Prioridad de Acción (**)	Responsables
		Puerto Velero, Bocatocino y ciénaga del Totumo.	Baja	CRA; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Tubará, Juan de Acosta, Piojo, Luruaco; Gobernación del Atlántico y Gobernación de Bolívar; Policía Ambiental
	Control de la tala.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Salgar, Astilleros.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Piojó, Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Policía Ambiental del Atlántico.
		Ciénaga de Balboa, Bocatocino, ciénaga del Totumo.	Media	CRA; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Piojó, Luruaco y Puerto Colombia; Policía Ambiental del Atlántico.
		Ciénaga El Rincón, Puerto Velero, cerro Punta de Piedra.	Baja	CRA; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Puerto Colombia y Tubará; Policía Ambiental del Atlántico.
	Control de la expansión urbana.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Salgar, ciénaga de Balboa, Rincón Hondo, Bocatocino, Astilleros, ciénaga del Totumo.	Alta	CRA; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojo, Luruaco y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla.
		Ciénaga El Rincón, Puerto Velero, cerro Punta de Piedra, La Represa.	Baja	CRA; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Tubará, Piojó, Juan de Acosta y Puerto Colombia.
	Control de la expansión de actividades productivas como la ganadería extensiva y la agricultura.	Ciénaga del Totumo, La Represa.	Alta	CRA; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Piojo y Luruaco y UMATAs.
	Declaración de áreas protegidas en el marco del Sistema Regional de Áreas Protegidas "SIRAP".	Astilleros, ciénaga de Mallorquín y ciénaga de Manatíes	Alta	CRA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
RECUPERACIÓN	Implementación de programas de reforestación para áreas donde las condiciones fisicoquímicas del medio y la alta capacidad de regeneración natural del manglar permitan su crecimiento. En general hacia los bordes de las ciénagas se propone reforestación con <i>Rhizophora mangle</i> y hacia la parte interna con <i>Avicennia germinans</i> .	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Santa Verónica.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Piojó, Juan de Acosta, Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Grupos comunitarios locales.
		Arroyo Cascabel, Playa Turipaná, Salgar.	Media	CRA; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Tubará y Puerto Colombia; Grupos comunitarios locales.

Zona Costera del Departamento del Atlántico: Ajuste y actualización del diagnóstico y zonificación de los manglares

Categoría de Manejo	Acciones de Manejo	Localidades	Prioridad de Acción (**)	Responsables
	Reforestación en los bordes de los cuerpos de agua con <i>Rhizophora mangle</i> .	Ciénaga de Balboa, ciénaga de Mallorquín.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Grupos comunitarios locales (barrio Las Flores y corregimiento La Playa)
	Restablecimiento de flujos hídricos.	Ciénaga de Mallorquín (arroyos grande y León), ciénaga de Manatíes, ciénaga de Balboa (arroyos Ostión, Nisperal, Grande, Las Margaritas, Juaruco-Cucambita y Caña), Astilleros (arroyo Astilleros); ciénaga del Totumo (intercambio con el mar a través del caño Amanzaguapos).	Alta	CRA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Secretarías de Planeación de las Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Piojo, Juan de Acosta, Luruaco; Secretaría de Desarrollo de la Gobernación del Atlántico y la Gobernación de Bolívar.
	Evaluar la alternativa y factibilidad de las obras requeridas para lograr la estabilización de la línea de costa.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes y ciénaga de Balboa.	Alta	CRA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de Vías y Obras Públicas, DIMAR.
	Estudios de caracterización del ecosistema y monitoreo de los cambios en sus parámetros estructurales, de regeneración y grado de intervención, de manera que así se puedan detectar cuales son los sectores más críticos, en cuanto al grado de deterioro.	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Santa Verónica, ciénaga de Balboa.	Alta	INVERMAR; CRA; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; ONG Ambientales.
	Estudios poblacionales de las especies de fauna asociadas al manglar, en especial las que se encuentran en estado de amenaza o sobre las cuales se ejerce mayor presión en la actividad pesquera: blanquillo (<i>Litopenaeus schmitti</i>), el langostino (<i>Farfantepenaeus subtilis</i>) y el camarón titi (<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>), cuyas larvas y juveniles permanecen en áreas estuarinas y de manglar; en las especies en riesgo como el lebranche (<i>Mugil liza</i>); y en las especies vulnerables como el róbalo (<i>Centropomus undecimalis</i>), el sábalo (<i>Tarpón atlánticus</i>), la mojarra (<i>Eugerres plumieri</i>), el chivo grande (<i>Sciades props</i>), el barbudo (<i>Ariopsis bonillai</i>), y el cangrejo azul (<i>Cardisoma guanhumi</i>)	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, Santa Verónica, ciénaga de Balboa	Alta	CRA; INVERMAR; INCODER Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Universidad del Atlántico; Universidad del Norte; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Piojó, Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; ONG Ambientales.

Categoría de Manejo	Acciones de Manejo	Localidades	Prioridad de Acción (**)	Responsables
	Las actividades de reforestación del manglar, permitirán recuperar sus funciones como sitio de refugio, crianza y alimentación; identificación y delimitación de áreas de protección que garanticen la prestación de la función de los manglares de sustentar especies de peces, crustáceos y moluscos de interés comercial en todo su ciclo de vida para el caso de especies estuarinas o durante parte de este (larvas y juveniles)	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, ciénaga de Balboa, Astilleros, Salgar y Santa Verónica.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Piojó, Juan de Acosta, Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Grupos comunitarios locales.
	Monitoreo de las condiciones ambientales del sistema, relacionadas estas con la calidad de agua en cuanto a sus características fisicoquímicas, presencia de metales pesados e hidrocarburos y contaminación microbiana y en la prevención y reducción de la polución del ecosistema de manglar por fuentes terrestres, mediante la promoción de programas de producción más limpia, reforestación de manglares y obras de ingeniería como dragados para reapertura de caños	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, ciénaga de Balboa	Alta	CRA; INVEMAR; Alcaldías municipales de Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; Grupos comunitarios locales.
	Monitoreo, que permitan determinar la dinámica temporal y espacial del ecosistema de manglar, en cuanto a cambios estructurales, cambios en la composición florística y faústica, cambios provenientes de los procesos de regeneración y cambios en las condiciones fisicoquímicas con relación a procesos naturales y/o antrópicos.	Ciénagas de Mallorquín, Balboa y Manatíes	Alta	CRA; INVEMAR; Alcaldías municipales de Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla, Grupos comunitarios locales.
	Monitoreo del efecto de la expansión turística.	Salgar, Santa Verónica y Astilleros.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Juan de Acosta y Píojo; Policía Ambiental del Atlántico.
	Proponer e implementar acciones dirigidas a desincentivar los procesos de expansión urbana, mediante la aplicación y adopción de medidas de control y vigilancia por parte de las autoridades	Ciénaga de Mallorquín (sectores La Playa y Las Flores), ciénagas de Manatíes y Balboa, Santa Verónica.	Alta	CRA; Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Juan de Acosta y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla.

Categoría de Manejo	Acciones de Manejo	Localidades	Prioridad de Acción (**)	Responsables
	competentes como es el caso de la DIMAR y la CRA para terrenos de bajamar; participación de la comunidad. específicamente. en lo referente a la colaboración con las autoridades; revisión de lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Portuario de Barranquilla y en los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Piojo, con el fin de identificar si estos definen áreas de expansión urbana hacia los manglares o aledañas a estos y si este es el caso se deben redefinir estas áreas; evaluación de alternativas de reubicación a las comunidades que están ocupando áreas de manglar.	Salgar, Salinas del Rey, Astilleros, Bocatocino y Puerto Velero.	Media	CRA; Alcaldías municipales de Juan de Acosta, Tubará, Piojo y Puerto Colombia.
	Educación Ambiental.	Astilleros, ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Mantíes, ciénaga de Balboa, Playa Turipaná, Santa Verónica y Salgar	Alta	CRA; Secretaría de Educación de las Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Piojo; ONG Ambientales; Policía Ambiental.
USO SOSTENIBLE	Ordenamiento Pesquero.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga del Totumo	Alta	INCODER; Comunidades locales.
	Ecoturismo.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga de Manatíes.	Media	CRA; Oficinas de turismo de las Alcaldías municipales de Puerto Colombia y del Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla; ONG Ambientales.
	Fomento de la pesca artesanal.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Balboa, ciénaga del Totumo, ciénaga El Rincón	Alta	INCODER.
	Restablecimiento de flujos hídricos de las ciénagas con el mar y el río Magdalena.	Ciénaga de Mallorquín, ciénaga del Totumo	Alta	CRA; CARDIQUE; DIMAR; Ministerio de Vías y Obras Públicas; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
(**) Convenciones: Prioridad de la Acción: Alta: Prioridad a corto plazo 1-3 años. Media: Prioridad a mediano plazo 3-5 años. Baja: Prioridad a largo plazo más de 5 años				

7.4. Estrategias transversales para el manejo de las áreas de manglar

7.4.1. Generación de información y conocimiento para la gestión

Teniendo en cuenta que el manejo de recursos es un proceso fundamentado en el conocimiento y la información que se originan en la investigación científica, se recomienda el desarrollo de actividades de investigación en diferentes campos del conocimiento. La generación de conocimiento e información debe constituir la base para el manejo integrado de las zonas costeras y la comprensión de aspectos específicos relacionados con su manejo.

En este sentido, se deben considerar los diferentes planes y programas que buscan orientar las acciones de investigación en Colombia, entre estos El Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera (PNIBM), El Plan Nacional en Bioprospección Continental y Marina y el Programa Nacional para el Uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar.

7.4.2. Participación, educación y capacitación

Un componente que otorga legitimidad al proceso de planificación es la investigación participativa, socialización, validación y concertación con los actores que tienen ingerencia en el área. Teniendo en cuenta que de acuerdo a la resolución 0721 de 2002, del grupo de actores se da prioridad a las comunidades locales en las opciones de uso, estas deben ser llamadas al fortalecimiento de sus formas de organización y capacitación con el fin de que asuman el rol de actores locales del desarrollo. El fin último de la activa participación comunitaria debe ser la asignación de responsabilidades en la búsqueda y gestión de soluciones a las presiones y deterioro de los ecosistemas del complejo, lo cual se traduce a mediano y largo plazo en estrategias de co manejo.

En esta vía los procesos de educación y participación permiten generar conciencia ciudadana sobre los valores y funciones de los manglares y garantizan la participación de las comunidades locales en la planificación y en desarrollo de todas las actividades relacionadas con el uso, protección, conservación, manejo, desarrollo e investigación de los manglares (MMA, 2002a).

7.4.3. Control y vigilancia

Los propósitos de conservación y uso sostenible de las áreas de manglar, deben estar acompañados de mecanismos de control por parte de las autoridades ambientales competentes, con relación a las actividades permitidas y no permitidas entorno este ecosistema. En este sentido se hace importante el fortalecimiento de instituciones ambientales de la región, las cuales debe hacer partícipes de sus acciones a las comunidades y autoridades locales, a la Policía y a la Armada Nacional.

7.4.4. Programas de desarrollo urbanístico

Se recomienda la aplicación de medidas de ordenamiento territorial para frenar la urbanización y construcción de infraestructura turística en áreas de manglar. Para lograrlo se requiere la recuperación de áreas de manglar sometidas a presión por procesos urbanísticos caracterizados por la posesión ilegal “de hecho” de las áreas de manglar, la legalización de predios a que haya lugar, establecimiento de estrategias para el control de invasiones, principalmente en las áreas cercanas a las ciénagas de Mallorquín, Manatíes

y Totumo. La ejecución de un programa de desarrollo urbanístico permitirá la reducción de la presión sobre el ecosistema de manglar y beneficiaría a la comunidad a través de la legalización de las construcciones en los sitios concertados, la eliminación del riesgo por amenazas naturales a la que se encuentra expuesta la población en la actualidad y las mayores posibilidades de prestación de servicios básicos en asentamientos planificados.

7.4.5. Áreas protegidas

De acuerdo con la “Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras de Colombia” (MMA, 2001), el principal instrumento para conseguir la protección y conservación de las áreas marinas y costeras de particular importancia ecológica y socioeconómica, es el diseño y establecimiento a escala nacional y regional, como parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas -SINAP-, y del Sistema Regional de Áreas Protegidas –SIRAP (UAESPNN, 2003).

Consecuente con esta determinación, el “Programa Nacional para el Uso sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar” (MMA, 2002a), propone dentro de sus acciones el apoyar y fortalecer el manejo de áreas protegidas que se hayan establecido con ecosistemas de manglar y concertar con las comunidades locales, el establecimiento y delimitación de nuevas áreas de reserva.

El establecimiento de áreas naturales protegidas, contribuirá a asegurar la preservación de ecosistemas de manglares, al igual que el uso sostenible de ellos y de las especies asociadas, considerando las necesidades de las comunidades, que habitan en áreas de manglar o cercanas a ellas.

7.4.6. Manejo integrado de cuencas

El proceso de ordenamiento de las áreas de manglar en el departamento del Atlántico, no debe perder de vista los diferentes procesos con relación al manejo de recursos naturales que se han venido desarrollando en estas áreas.

En este sentido cabe reconocer el trabajo que se viene adelantando por parte de la comisión conjunta conformada por la CRA, DAMAB y CORMAGDALENA, quienes declararon en ordenamiento la cuenca de Mallorquín y arroyo Grande, en el marco del decreto 1729 de 2002, por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del decreto-ley 2811 de 1974, sobre “Manejo de cuencas hidrográficas”.

Bajo este contexto, dentro del proceso de clasificación y priorización de cuencas, se determinó esta cuenca como prioritaria para ordenación en el departamento, y en este sentido, la cuenca fue declarada en ordenación junto con los arroyos Grande y León.

Considerando la integralidad que implica el manejo de cuencas, el proceso de ordenamiento de la cuenca de Mallorquín debe considerar como insumo fundamental para el desarrollo de acciones en la parte baja de la cuenca, los resultados arrojados por el presente estudio y los lineamientos de manejo propuestos en lo que respecta al sector de la ciénaga de Mallorquín y las áreas de manglar asociadas.

Es importante resaltar que dentro de las recomendaciones especificadas en el marco del manejo de cuencas hidrográficas se hace ver la necesidad de articulación entre los diferentes procesos de

planificación que se generen para las regiones, entre ellos: los planes de humedales, la zonificación y planes de manejo de manglares, los planes de ordenamiento territorial, los planes sectoriales, los planes de vida de las comunidades, los planes de gestión ambiental regional y los planes de manejo para áreas protegidas.

7.4.7. Manejo integrado de zonas costeras (MIZC)

En el marco de la “Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia” –PNAOCI-, se plantea la como estrategia el desarrollo de proyectos de manejo integrado de zonas costeras en el ámbito local y regional, como apoyo a los planes de ordenamiento territorial y que permitan incorporar los ecosistemas marinos y costeros dentro del ordenamiento territorial de la nación (MMA, 2001).

Esta política establece para el Caribe y el Pacífico colombiano unidades ambiental geográficas continuas (UAC) con ecosistemas claramente definidos, que requieren una visualización y manejo unificado. A su vez, las UACs pueden contener Unidades de Manejo de carácter local, que debido a la complejidad de la problemática ambiental, económica y social, ameritan ser analizadas bajo un enfoque integrador y específico a las particularidades de la dinámica de las zonas costeras.

Las áreas de manglar presentes en la zona costera del departamento del Atlántico, hacen parte de la Unidad Ambiental Costera del Magdalena y puede constituirse en una Unidad de Manejo Integrado debido la existencia de amenazas tangibles que ponen en riesgo la conservación de los recursos presentes en el área y el mantenimiento de condiciones para el desarrollo económico y social.

Es importante considerar que la constitución de la UMI demanda la formulación y concertación de un plan de manejo que constituirá el marco orientador de las acciones de planificación en la zona (MMA, 2001).

De igual forma la política establece una serie de estrategias e instrumentos que deben incorporarse como acciones específicas dentro del ordenamiento de las áreas de manglar del departamento del Atlántico (MMA, 2001):

- Consolidar grupos de liderazgo especializados e interdisciplinarios de investigación marino-costera y construir agendas de investigación estratégica para el MIZC. En este sentido la Corporación Autónoma Regional – CRA, deberán establecer con centros de investigación como el INVEMAR, acciones conjuntas para garantizar las bases científicas que permitan tener un constante conocimiento del estado de conservación de las áreas de manglar.
- La CRA, en cumplimiento de la resolución 0643 de 2004 ponga en marcha el conjunto de indicadores ambientales mínimos aplicando las directrices del MAVDT, con el fin de monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, la presión que se ejerce sobre ellos como resultado de su uso y aprovechamiento, en este caso, específicamente para los bosques de manglar. Para esto la CRA junto con el INVEMAR, podrán adelantar análisis y evaluación del ecosistema de manglar, programas y proyectos de monitoreo medio ambiental y socioeconómico de los recursos costeros, en este caso los manglares y sus recursos asociados.

- A través de el MAVDT, la CRA y la DIMAR, crear un Comité Regional de Manejo Integrado de Zonas Costeras, responsable de la coordinación y armonización de los planes subregionales de desarrollo costero y de brindar apoyo técnico y coherencia regional a los objetivos del MIZC, en el proceso de formulación de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial departamental y municipal.
- Mejorar la capacidad de la CRA, para impulsar y asistir a las entidades territoriales, en el proceso de construcción y desarrollo de los Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial. En este sentido la CRA con el apoyo con el MAVDT y el INVEMAR, podrán diseñar y formular los determinantes ambientales que se deberán tener en cuenta en las estrategias regionales de MIZC en su correspondiente jurisdicción.
- Adelantar por parte de la CRA, programas de capacitación y asesoría técnica a las autoridades locales (Gobernaciones y Alcaldías), con el propósito de contribuir a la gobernabilidad local y sensibilizarlas sobre la importancia de aplicar los principios ambientales orientados a armonizar el desarrollo económico y social de las zonas marinas y costeras, con la conservación y restauración de los bienes y servicios que ofrece su base natural.
- La CRA, promoverá el fortalecimiento de los procesos organizativos de las comunidades costeras, a través de entrenamiento y acceso a información adecuada y precisa. Así mismo, deberá promover dentro de sus estrategias regionales para el MIZC, la creación de una red de proyectos demostrativos en temas relacionados con el manejo integrado de ecosistemas específicos como es el caso del manglar, saneamiento ambiental, acuicultura, pesca artesanal, turismo, manejo de playas, manejo de microcuencas y reforestación.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los manglares del Atlántico crecen formando pequeños rodales a lo largo de toda la costa, que por las condiciones áridas de los suelos y el déficit hídrico durante casi 7 meses al año, no alcanzan el desarrollo que tienen en otros departamentos del Caribe. En promedio los manglares del departamento presentan alturas de 5,2 m y DAPs de 6,8 cm. Los bosques con mayor extensión y desarrollo se encontraron rodeando las ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa.
- En el área de la ciénaga del Totumo, no es posible decir que existe un bosque de manglar, ya que éste poco a poco a sido desplazado a un borde de *C. erectus* y algunos *L. racemosa*, que crecen disponiendo sus ramas sobre el cuerpo de agua de la ciénaga. Los bajos valores de salinidad (menores de 0,5) han permitido el avance de las macrófitas de agua dulce y de los pastos utilizados en la ganadería extensiva.
- Si bien la especie de manglar dominante en el departamento del Atlántico es *A. germinans*, es de resaltar a *C. erectus* como la segunda más abundante en el área, presentándose especialmente en los bordes de lagunas internas de agua dulce (salinidad menor que 1), como las ciénagas El Rincón, La Represa y Totumo, lo cual es una situación particular para el departamento del Atlántico en comparación con lo presentado en las otras áreas de manglar del Caribe colombiano, en donde *C. erectus* no se encuentra entre las especies representativas.
- *L. racemosa* se observó formando bosques mixtos con *C. erectus* o *A. germinans*. La especie menos frecuente fue *R. mangle*, que se encontró solamente en la parte sur y nororiental de la ciénaga de Mallorquín y en la ciénaga de Manatíes, lo cual es también contrastante con lo que sucede en departamentos como Bolívar, Sucre, Córdoba y Antioquia donde esta especie es la dominante.
- En términos generales, los manglares del departamento del Atlántico presentan un alto grado de intervención, propiciado principalmente por factores como la tala selectiva, el lote, los aterramientos, la contaminación por aguas servidas, industriales y basuras, la construcción de carreteras y la expansión turística, urbana, agrícola y ganadera. Así mismo, ejercen presión sobre éste ecosistema, factores naturales como el déficit hídrico y los fuertes vientos.
- Se recomiendan los bordes de las ciénagas de Mallorquín, Balboa y Manatíes, el playón al sur de la estación 19, salgar y el área de Astilleros, para adelantar acciones de reforestación debido a que sus condiciones de salinidad y régimen hídrico lo permiten, y a que naturalmente se observa regeneración del bosque.
- Se presentaron diferencias en cobertura vegetal entre el estudio del IGAC (1998) y el presente estudio, que si bien no pueden compararse debido a las diferentes metodologías empleadas, podrían estar

indicando cambios en la cobertura vegetal principalmente en sectores como la ciénaga del Totumo y la ciénaga de Mallorquín.

- Para la ciénaga del Totumo la posible pérdida del bosque de manglar se puede estar presentando por alteraciones en la dinámica de los flujos hídricos de la ciénaga con relación al mar regulados por una bocatoma en el caño Amanzaguapos, y por la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas, lo cual ha conducido por un lado a la dulcificación del cuerpo de agua trayendo como consecuencia el cambio en la composición de especies de manglar de 1996 a 2005, pasando de reportarse *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*, con predominio de ésta última, a sólo reportar en el 2005 *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*.
- Para la ciénaga de Mallorquín, la pérdida de manglar puede estar relacionada con los procesos de sedimentación de la ciénaga debido a la construcción de un tajamar que la separó del río Magdalena, situación evidenciada desde el estudio de IGAC (1998) y que ha continuado hasta la fecha, como se puede ver con la disminución del espejo de agua de 916,62 ha reportadas para 1996 a 780,96 ha reportadas en el 2005.
- El análisis con relación a los cambios de cobertura entre el estudio del IGAC (1998) y lo obtenido en el presente estudio para el 2005, muestran diferencias notorias en la delimitación del manglar en algunas áreas. No obstante, no se puede hacer una superposición de mapas para obtener la localización y el valor de las áreas de pérdida o ganancia, dado que se usaron metodologías diferentes. Por tanto se recomienda, adelantar un estudio multitemporal bajo el mismo marco metodológico, que permita establecer de manera definitiva las diferencias en pérdidas y/o ganancias de manglar del presente estudio con relación al adelantado por IGAC (1998).
- Relacionado con las áreas de manglar del departamento del Atlántico, se identificaron diferentes usos del suelo y cuerpos de agua, destacándose la pesca artesanal desarrollada en las ciénagas como uso de mayor cobertura dado que aprovecha 2.403,52 ha de espejos de agua de las 21.906 ha que constituyen el zona. Las áreas sin uso aparente ocupan un tamaño de 5.286 ha. Sin embargo, están dispuestos a la presión antrópica por la expansión urbana de la zona. Así mismo, se desarrollan actividades ganaderas en 3.818 ha del área de estudio, que han requerido de cambios en la cobertura vegetal y permanecen en procesos de expansión hacia los cuerpos de agua y áreas de manglar. Con usos urbanos, se encuentran 7.336 ha y en procesos de urbanización por loteo de áreas de manglar y de salitrales se encuentran 909 ha. Se identificaron 1.048,76 ha donde se extrae manglar (tala). Con el propósito de desarrollar actividades relacionadas con el turismo se encontraron 726,86 ha, las cuales también han formado parte de procesos que requieren del cambios en la cobertura vegetal.
- Entre los conflictos de uso encontrados relacionados con la presión antrópica para la satisfacción de necesidades básicas que incluyen el ecosistema de manglar dentro de la función de producción de los sistemas productivos de la zona. Se identifican los siguientes conflictos: a) Alteración de flujos hídricos naturales destinados a la provisión de agua dulce para consumo humano, en la ciénaga del Totumo; b) Disposición final de residuos sólidos, producto de la actividad doméstica en las áreas bosques de manglar de las ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa; c) Vertimiento de aguas residuales no

tratadas de los asentamientos humanos de la zona costera (municipio de Puerto Colombia); d) Aterramiento o relleno de cuerpos de agua para construcción de viviendas; e) Tala para extracción de material forestal con diversos propósitos: fuente energética (leña), construcción de viviendas.

- Dentro de las externalidades negativas causadas sobre este ecosistema se encuentran aquellas originadas por conflictos relevantes en el uso de los recursos del área las cuales se identificaron como: a) Vertimiento de aguas residuales de la empresa de alcantarillado del municipio de Puerto Colombia a las áreas de manglar y a la ciénaga de Balboa; b) Construcción de canales para la desecación de planos inundables con el propósito de crear condiciones de habitabilidad humana; c) Ampliación de la frontera agropecuaria hacia los planos inundables de la ciénaga del Totumo; d) Construcción de vías carretables a través de los ecosistemas de manglar para el acceso a unidades de producción agropecuaria o de turismo.
- Mediante el análisis de las formas de organización del conjunto de actores establecidos en la zona, se estima alta viabilidad social y organizacional para la adopción de estrategias y acciones encaminadas a la recuperación y conservación de los ecosistemas de manglar.
- Los tamaños poblacionales con su respectiva dinámica demográfica, asociados a la cultura extractiva de las comunidades permiten prospectar escenarios con profundas modificaciones en el hábitat y composición de las especies asociadas, que requieren de acciones inmediatas relacionadas con la modificación de los esquemas culturales (educación ambiental) y el ordenamiento del aprovechamiento de los bienes ambientales de uso público, para la conservación y recuperación.
- Como principales acciones relacionadas con las actividades antrópicas, se recomienda potenciar la intervención humana en el ecosistema de manglar, mediante programas de educación ambiental que brinden a las comunidades el conocimiento necesario para comprender la importancia ecológica de estos ecosistemas estratégicos.
- Se recomienda, aprovechar las funciones y competencias de las instituciones del estado y de economía mixta para incluir dentro de los procesos de planeación del desarrollo territorial. Así mismo, el esfuerzo de carácter concertado interinstitucional, orientado a la conservación y recuperación del patrimonio ambiental, mediante el planteamiento de estrategias sostenibles, que cuenten con viabilidad económica, social y cultural.
- Los lineamientos definidos están basados en marco legal que el país ha definido para este tipo de recursos a través de las resoluciones del MAVDT 1602 de 1995 y 020 de 1996, 0924 de 1997, 233 de 1999, 0694 de 2000 y 0721 de 2002, tomando como referentes la información secundaria existente y el análisis integral de los componentes del presente informe.
- Los lineamientos de desarrollo en el presente estudio proponen tres áreas de manejo para los bosques de manglar, correspondientes a una zonificación, basada en una previa zonificación ecológica: Zonas de recuperación tipo I (153 ha de manglar, salitrales y playones), zonas de recuperación tipo II (18 ha de manglares y salitrales), zonas de preservación (558 ha de manglar y 61 ha de cuerpos de agua), zonas

uso sostenible (2.902 ha, correspondientes a los cuerpos de agua Mallorquín, Manatíes, Balboa y Totumo). Adicionalmente se definieron unas franjas de amortiguamiento, consideradas estas como aquellas áreas circunvecinas a los manglares que requieren de acciones mínimas de manejo que favorezcan la conservación de los manglares vecinos.

- Para cada zona de manejo se definieron acciones específicas e identificaron usos permitidos y no permitidos en aras de proporcionar herramientas para el ordenamiento del territorio. Estos resultados fueron socializados y validados en un taller con líderes comunitarios, instituciones con injerencia en el área y entes territoriales. No obstante se recomienda la aplicación de nuevos y ampliados procesos de participación comunitaria.
- Con relación a la propuesta de zonificación, los resultados del presente estudio son comparables con los del estudio realizado por el IGAC (1998), porque aunque se usaron metodologías diferentes, ambos estudios proponen áreas de manejo similares; el presente estudio hace referencia a áreas de preservación, recuperación y uso sostenible, y el estudio del IGAC establece áreas protección (equivalentes a las de preservación), recuperación y producción (equivalentes a las de uso sostenible).
- Tanto en la propuesta de zonificación realizada por el IGAC (1998), como en la actual, dan como resultado una mayor proporción de áreas de preservación (12,2% presente estudio y 9,73 % para el estudio del IGAC), respecto a las áreas de recuperación (3,36 % presente estudio y 0,52 % para el estudio del IGAC), lo cual puede afirmar el hecho de que si bien los manglares del departamento del Atlántico en general están expuestos a diferentes amenazas, no en todos los casos es posible adelantar acciones de reforestación ya sea por las condiciones generalizadas de déficit hídrico o por la baja regeneración natural y por tanto es más viable proteger un área para que siga cumpliendo con sus funciones ecológicas. Igualmente, en ambos estudios no se encontraron áreas para producción o uso sostenible, lo cual confirma la no viabilidad de estas áreas para adelantar actividades de extracción forestal, sustentado por una situación de baja posibilidad de regeneración natural y la fuerte presión antrópica sobre el ecosistema, dada por el incremento en actividades como la tala, el loteo y la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas, que trae como consecuencia la pérdida en la oferta de bosques de manglar.
- Como recomendaciones generales se propone que el manejo del ecosistema de manglar se articule al manejo integrado de la cuenca y la zona costera, el desarrollo de procesos con el soporte de la generación de información y conocimiento, la participación comunitaria, el fortalecimiento del control y vigilancia y la evaluación de los procesos de desarrollo urbanístico.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDÍA MUNICIPAL DE JUAN DE ACOSTA. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del Municipio del Municipio de Juan de Acosta. 224 p.
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE PUERTO COLOMBIA. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Puerto Colombia.
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE PIOJÓ. 2003. Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Piojó. Documentos técnicos, Tomo I. 142 p.
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE TUBARA. 2003. Esquema de ordenamiento territorial. Documento Final. 170 p.
- ALONSO, D., P.C. SIERRA-CORREA, F. ARIAS-ISAZA y M. FONTALVO. 2003. Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Serie de documentos Generales de INVEMAR No. 12, 94 p.
- ALTIERI M. 2000. Agroecología: Una dinámica productiva de agricultura sostenible. Editorial de la Universidad UFRGS. 2ª Edición. Porto Alegre, Brasil. 184 p.
- ARDILA N., G. NAVAS, y J. REYES. 2002. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. INVEMAR. Ministerio de Medio Ambiente. La serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. 180 p.
- ÁREAS REALMENTE PROTEGIDAS (ARP). 2002. Categorías de manejo. Fecha de consulta: Marzo 31 de 2005. En: http://www.areasprotegidas.org/categorias_de_aps.php.
- Barranquilla Medio Ambiente, 2005. Información sobre el BAM. Disponible en Internet: www.bama.gov.co. Consultado en Junio 13 de 2005.
- BINS L.S., L.M.G. FONSECA, G.J. ERTAL and F.M. II. 1996. Satellite imagery segmentation: a region growing approach. In: 8 Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais. Salvador: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 221-223.
- BOTERO L. and M. MARSHALL. 1994. Biodiversity within the Living, Dying and Dead Mangrove Forest of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Final Report. 38 p + anexos.
- CHRISTENSEN N.L., A.M. BARTUSKA, J.H. BROWN, S. CARPENTER, C. D'ANTONIO, R. FRANCIS, J.F. FRANKLIN, J.A. MacMAHON, R.F. NOSS, D.J. PARSONS, C.H. PETERSON, M.G. TURNER and

R.G. WOODMANSEE. 1996. The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. Ecological Applications. 6 (3): 665-691 pp.

CHUVIECO E. 1996. Fundamentos de Teledetección Espacial - 3ª Edición revisada. Madrid, Rialp, 568 pags. 1996. ISBN 84-321-3127-X CLAVE: L.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. (CATIE).1995. Manejo productivo de Manglares en América Central. 538 p.

CINTRÓN G. and Y. SCHAEFFER-NOVELLI, 1984. Methods for studying mangrove structure. En: Snedaker S. and J. Snedaker (Ed.). The Mangrove Ecosystem: research methods. UNESCO. 251 p.

COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCEANO (CCO). 2002. Lineamientos de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros- LPNOEC. 39p

CONGRESO DE LA REPUBLICA. 1993. LEY 70 DE 1993. Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política.

CONGRESO DE LA REPUBLICA. 1993. LEY 99 DE 1993. Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones.

CONGRESO DE LA REPUBLICA. 1994. LEY 60 DE 1994. Normas orgánicas sobre la distribución de competencias territoriales. D.O. 40987 del 12 de agosto de 1993.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. 2003. Misión y visión de Conservación Internacional en Colombia. Fecha de consulta: 15 de abril de 2005. En: [http // www.conservationinternational.org](http://www.conservationinternational.org). Última actualización, mayo 31 de 2005.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. 1991. Artículos 8, 79, 80 y 95.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO (CRA). 2004. Plan de Acción Trienal 2004-2006 “Mayores Opciones de Desarrollo para los Atlánticos”. 72 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO (CRA). 2005. Funciones y misión de la CRA. Fecha de consulta: Mayo de 2005. En <http://www.crautonomia.gov.co/>. Última actualización, mayo 27 de 2005.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (DANE). 2000. Cartografía Censal - Formato Digital. Marco Geoestadístico Nacional.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (DANE). 2003. Base de datos de población, censo de 1993. Fecha de consulta: 28 de marzo de 2005. En: <http://www.Dane.gov.co>.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN DISTRITAL. 2000. Plan de ordenamiento territorial del distrito de Barranquilla.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). 2002. Documento CONPES 3164, Política Nacional Ambiental Para El Desarrollo Sostenible De Los Espacios Oceánicos Y Las Zonas Costeras E Insulares De Colombia, Plan de Acción 2002-2004.

DÍAZ J.M. y M. PUYANA. 1994. Moluscos del Caribe Colombiano. Un catálogo ilustrado. Colciencias – Fundación Natura – INVEMAR. 291 p., 79 lám.

DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA (DIMAR). 1984. DECRETO 2324 de 1984 Por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria y se determinan sus funciones.

DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA (DIMAR). 2001. Misión y visión de la DIMAR. Fecha de consulta: 15 de abril de 2005. En: <http://www.Dimar.mil.co>. Última actualización, mayo 31 de 2005.

ECOFORST Ltda. 1996. Plan de Manejo Ambiental del Departamento del Atlántico. Cap. 3. 53p.

ESTUDIOS Y ASESORIAS Ltda. 2003. Estudio Hidráulico de la ciénaga del Totumo. Informe Final. 170 p.

ETTER A. 1991. Introducción a la ecología del paisaje. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.E. 83 p.

FAO. 1983. Los manglares para que sirven. Fecha de consulta: Julio 19 de 2005. En: www.fao.org/documents/advancets_s_results.asp.

FEDEC. 2003. Estudio para la evaluación del estado ambiental actual de la ciénaga de Balboa localizada en el municipio de Puerto Colombia, dentro del proyecto recursos hídricos. FEDEC – CRA. Informe Final. 219p.

FERNÁNDEZ L. 2002. Planes de manejo. Fecha de consulta: Enero 15 de 2003. En: <http://www.anam.gob.pa/dota/2seminario/planesdemanejo.htm>.

FONSECA M.G., S. SILVA, E. LOPES, L. VINHAS, F. YAMAGUCHI y J.C.L. D'ALGE. 2000. Apostilla Processamento Digital de Imagens de sensores remotos, Divisão de Processamento de Imagens – Instituto nacional de Pesquisas Espaciais, PDI_3_correcao.pdf y PDI_7_seg_clas.pdf: Disponible en: <http://www.dpi.inpe.br/%7Eleila/ser437.html> Acceso en enero de 2004.

FURTADO C. 1979. Teoría y política del desarrollo económico. Editorial Siglo XXI. México. 298 p.

GESAMP. 1996. Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. (IMO/ FAO / UNESCO / IOC / WMO / IAEA / UN / UNEP). The contributions of science to coastal zone management. Rep. Stud. (61): 66 p.

HIDROESTUDIOS S.A.-ConCEP Ltda. 2003. Evaluación Ambiental de las cuencas de Arrollo Grande y León.

HILTY S. and W. BROWN. 1996. A Guide to the Birds of Colombia. Princenton University Press. 836 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER). 2005. Diagnostico de la actividad pesquera artesanal en el departamento del Atlántico. Proyecto Capacitación, Transferencia de Tecnología y Fomento de la Pesca Artesanal en Colombia. Subproyecto: Capacitación, Transferencia de Tecnología y Fomento de la Pesca Artesanal en la Zona Costera del Departamento del Atlántico. Informe Técnico en Revisión. 53 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (HUMBOLDT). 2003. Disponible en Internet: www.humboldt.org.co, consultado en noviembre de 2004.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. (IGAC). 1995. Suelos de Colombia, origen, evolución, clasificación distribución y uso.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC) 1998. Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico. IGAC – CRA. Informe final. Bogotá. 232p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 2000. Paisajes vividos y paisajes observados, la percepción territorial en la zonificación ecológica del Pacífico colombiano. 99 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2000. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIBM. Plan de Acción 2001- 2010. Editado por: Juan Manuel Díaz Merlano y Diana Isabel Gómez López. Serie de documentos generales No. 1. Santa Marta: INVEMAR, FONADE, MMA. 83 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2003a. Programa holandés de asistencia para estudios de cambio climático, Colombia: Definición de la vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la Zonas Costeras colombianas (Caribe Continental, Caribe Insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. VII Tomos, Resumen Ejecutivo y CD - Atlas digital. Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera - GEZ. Santa Marta, Colombia. ISBN: 958-97264-1-0.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2003b. Diagnostico de la calidad ambiental marina en el caribe y Pacífico colombiano. Red de vigilancia para la protección y conservación de las aguas marinas y costeras. Diagnostico nacional 2003. 273 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2004. Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y Pacífico colombiano. Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia. Diagnóstico Nacional y Regional 2004. MAVDT-INVEMAR-CARs Costeras-IIAP-EPA Cartagena. 298 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2005. Metales pesados en aguas, sedimentos y organismos de la Ciénaga de Mallorquín, Departamento del Atlántico. Informe Técnico del Primer Monitoreo. Programa Calidad Ambiental Marina – INVEMAR. Febrero de 2005. Santa Marta. 12 p.

LÓPEZ A.C., P.C. SIERRA-CORREA, J.C. RODRÍGUEZ y J.L. FREYRE-PALAU (Eds). 2003. Plan de manejo integrado de la zona costera del complejo de las bocanas Guapi Iscuandé, Pacífico colombiano – Fase II. INVEMAR-CRC-CORPONARIÑO-IIAP. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Santa Marta, Colombia. 138 p. + 6 anexos. (Serie de Documentos Generales INVEMAR No. 17).

LORA, E. 1999. Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia. Santafé de Bogotá, 45 p.

LOZANO P. y P. SIERRA-CORREA. 2004. Estado del arte de diferentes metodologías para detección de cambios espacio-temporales en zonas de manglar, un ejemplo para la Ciénaga Grande de Santa Marta. Laboratorio de Sistemas de Información. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, Santa Marta. 38 p.

MEJÍA L.S. y A. ACERO (eds). 2002. Libro rojo de peces marinos de Colombia. INVEMAR, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. La serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. 174 p.

MELGAREJO L.M., J. SÁNCHEZ, C. REYES, F. NEWMARK y M. SANTOS-ACEVEDO. 2002. Plan nacional en bioprospección continental y marina (Propuesta técnica) Bogotá: Cargraphics, 2002. 122 p. (Serie de documentos generales INVEMAR, No. 11).

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1974. Decreto Ley 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1977. Decreto 622 de 1977. Por el cual se reglamenta el Sistema de Parques Nacionales.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1974. Decreto 1681 DE 1978. Por el cual se reglamentan la Parte X del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 que trata de los recursos hidrobiológicos, y parcialmente la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 376 de 1957.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAVDT). 2003. Información sobre el MAVDT. Disponible en Internet: www.minambiente.gov.co. Consultada en noviembre de 2004.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAVDT). 2004. Resolución No. 0643 de 2004. Por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1995. Resolución 1602 de 1995. Por la cual se dictan medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1996. Resolución 020 de 1996. Por la cual se aclara la resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995 y se dictan otras disposiciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1997a. Resolución 0924 de 1997. Por la cual se establecen términos de referencia para estudios sobre el estado actual y propuestas de zonificación de las áreas de manglar en Colombia.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1997b. Resolución 0257 de 1997. Por medio de la cual se establecen controles mínimos para contribuir a garantizar las condiciones básicas de sostenibilidad de los ecosistemas de manglar y sus zonas circunvecinas.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1997. Decreto 883. Por el cual se regulan de manera general algunas actividades y se define un instrumento administrativo para la prevención o el control de los factores de deterioro ambiental.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1998. El manglar su naturaleza ecológica y jurídica. Dirección General de Ecosistemas. 15 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 1999. Resolución 0233 de 1999. Por medio de la cual se modifica la Resolución 024 del 16 de octubre de 1997 y se prorroga el plazo previsto en el artículo 4 de la resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2000. Proyecto Colectivo Ambiental. 115p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2000. Resolución 0694 de 2000. Por la cual se emiten pronunciamientos sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentados por las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y se toman otras determinaciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2000. Resolución 1082 de 2000. Por la cual se emite un pronunciamiento sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentados por las Corporaciones Autónomas Regionales y se toman otras determinaciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2001. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Ministerio de Medio Ambiente – Dirección General de Ecosistemas. 95 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2002. Resolución 0721 de 2002. Por la cual se emiten pronunciamientos sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentados por las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y se toman otras determinaciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2002a. Uso sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar en Colombia. Programa Nacional. Dirección General de Ecosistemas – Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 59 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2002b. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso sostenible. Dirección General de Ecosistemas – Ministerio del Medio Ambiente Bogotá. 67 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA)-OIMT. 1997. Inventario preliminar de la avifauna de los manglares del Caribe colombiano. Proyecto PD 171/91 Rev 2 (F) Gase I Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y el Desarrollo de los Manglares del Caribe en Colombia. Informe Técnico No. 16. Ministerio del Medio Ambiente / Organización Internacional de Maderas Tropicales. 24 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA), ACOFORE y OIMT. 2002. Criterios e indicadores para la ordenación sostenible de los bosques naturales. Bogotá. 182 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (MMA)-BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) – CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO (CRA) y CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL CANAL DEL DIQUE (CARDIQUE). 2000. Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas Totumo, Guájaro y El Jobo en la ecorregión estratégica del Canal del Dique. 243p.

MONIZ C. 2000. La gestión integrada en las cuencas hidrográficas transfronterizas (españa-portugal): oportunidades y conflictos". Grupo de Investigación Estructuras y Sistemas Territoriales. Universidad de Sevilla.

OLSEN S., K. LOWRY, and J. TOBEY. 1999. The common methodology for learning: A manual for assessing progress in coastal management. Coastal management report # 2211. University of Rhode Island, Coastal Resources Center, Graduate School of Oceanography. Narragansett, RI 02882 UAS.

PRAHL H.V., J.R. CANTERA y R. CONTRERAS. 1990. Manglares y Hombres del Pacífico colombiano. 133 p.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. 1994. Decreto 1276 del 21 de Junio de 1994. Por el cual se organiza y reestructura el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis -INVEMAR-.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. 2002. DECRETO 1729 DE 2002: Por el cual se reglamenta la parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1998. Decreto 93 de 1998, por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2003. Ley 812 de 2003, por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006, hacia un Estado comunitario.

SÁNCHEZ J. 2002. Zonificación: una propuesta metodológica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Fecha de consulta: Marzo 30 de 2005. En: <http://www.anam.gob.pa/dota/2seminario/zonificación.htm>.

SÁNCHEZ-PÁEZ H. y R. ÁLVAREZ-LEÓN (eds). 1997. Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del Caribe de Colombia. MMA-OIMT. Bogotá. 511p.

SÁNCHEZ-PÁEZ H., R. ÁLVAREZ-LEÓN, F. PINTO-NOLLA, A.S. SÁNCHEZ-ALFÉREZ, J.C. PINO-RENGIFO, I. GARCÍA-HANSEN, y M.T. ACOSTA-PENALOSA. 1997. Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del Caribe colombiano. Proyecto PD 171/91 Rev Fase I Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y el Desarrollo de los Manglares en Colombia, MMA/ ACOFORE / OIMT. Dirección de proyectos de repoblación y ordenación forestal. Colombia, Santafé de Bogotá D.C. 511 p.

SÁNCHEZ-PÁEZ H., G. A. ULLOA-DELGADO, R. ÁLVAREZ-LEÓN, W. GIL-TORRES, A. S. SÁNCHEZ-ALFÉREZ, O. A. GUEVARA-MANCERA, L. PATIÑO-CALLEJAS y F. E. PÁEZ-PARRA. 2000a. Hacia la recuperación de los manglares del Caribe de Colombia. H. Sánchez-Páez, G. Ulloa-Delgado y R. Álvarez-León (eds.). Minambiente – Acofore – OIMT. 350 p.

SÁNCHEZ-PÁEZ H., R. ÁLVAREZ-LEÓN, O.A. GUEVARA-MANCERA y G.A. ULLOA-DELGADO. 2000b. Lineamientos estratégicos para la conservación y uso sostenible de los manglares de Colombia. Proyecto PD 171/91 Rev. 2 Fase II (Etapa I) Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y el Desarrollo de los Manglares en Colombia, MMA/ ACOFORE / OIMT, Colombia, Santafé de Bogotá D.C. 81p.

SÁNCHEZ-PÁEZ H., G.A. ULLOA-DELGADO, H.A. TAVERA-ESCOBAR y W. GIL-TORRES. 2003. Plan de Manejo Integral de los Manglares de la Zona de Uso Sostenible del Sector Estuarino de la bahía de Cispatá, Departamento de Córdoba, Convenio No. 063 CVS-CONIF. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF. Proyecto Restauración y Manejo de los Manglares por Comunidades Locales del Caribe de Colombia, Montería, Córdoba. 312 p.

SÁNCHEZ-PÁEZ H., G.A. ULLOA-DELGADO y H.A. TAVERA-ESCOBAR, 2004a. Manejo integral de los manglares por comunidades locales Caribe de Colombia. Proyecto PD 60/01 REV. 1 (F) “Manejo Sostenible y restauración de los manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia”. MAVDT, Dirección de Ecosistemas. CONIF. OIMT. Bogotá. 335p.

SÁNCHEZ-PÁEZ, H., G.A. ULLOA-DELGADO y H.A. TAVERA-ESCOBAR. 2004b. Manual sobre zonificación y planificación para el manejo sostenible de los manglares. Proyecto PD 60/01 REV. 1 (F)

“Manejo Sostenible y restauración de los manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia”. MAVDT, Dirección de Ecosistemas. CONIF. OIMT. Bogotá. 32 p.

SECRETARIA DE DESARROLLO DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO. 2004. Análisis de coyuntura del sector agropecuario. Barranquilla.

SERNA H. 1996. Planeación y gestión estratégica. Teoría, metodología guía para el diagnóstico estratégico. Editorial Ram. 4a edición. Bogotá. 343 p.

SIERRA-DÍAZ C., G.A. ULLOA-DELGADO y S. MENDRANO-BITAR. 2000. Programa de Conservación de la Fauna Silvestre de Bolívar, Uso, Conservación y Manejo de la Fauna Silvestre; Fase 1. Diagnóstico preliminar sobre el estado actual de la fauna silvestre y su medio. Corporación Autónoma del Canal del Dique – CARDIQUE. Bolívar, Colombia. 224 p.

SOBREVILLE C. and P. BATH. 1992. Evaluación Ecológica Rápida. Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Programa de Ciencias para América Latina, 203.

STEER R., F. ARIAS-ISAZA, A. RAMOS, P. SIERRA-CORREA, D. ALONSO y P. OCAMPO. 1997. Documento base para la elaboración de la “Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas”. Documento de consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Serie Publicaciones especiales No.6, 390 p.

TIBAQUIRA, L., D. YANINE- DÍAZ y E. DAZA. 1980. Aspectos técnicos generales de carácter evaluativo y conceptual sobre el ecosistema de manglar de las zonas de Ciénaga Grande y Canal del Dique en el litoral Atlántico.

TOMLINSON P.B. 1986. The Botany of mangroves. Cambridge University Press. NY. 419p.

ULLOA-DELGADO G.A. y W. GIL-TORRES. 2001. Caracterización, Diagnóstico y Zonificación de los Manglares de Sucre. Corporación Autónoma Regional de Sucre – CARSUCRE. Sincelejo, Colombia. 220 p.

ULLOA-DELGADO G.A. y D. CAVANZO-ULLOA. 2003. Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de *Caimán cocodrilus fuscus* y su hábitat natural en la bahía de Cispata, Departamento de Córdoba. CVS. Montería, Colombia. 120 p.

ULLOA-DELGADO G.A., H. RODRÍGUEZ-CRUZ, W. GIL-TORRES Y J.C. PINO-RENJIFO, 1998. Manual Sobre dinámica de crecimiento, capacidad de regeneración natural y aspectos fenológicos de los manglares. MMA, OIMT y ACOFORE. Bogotá, 21p.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES - UAESPNN. 2000. Áreas Protegidas. <http://www.parquesnacionales.gov.co/areas/temas/quarehtml.htm>. Fecha de consulta: 06/05/05.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES – UAESPNN. 2003. SIRAP Camino de Encuentro. Avances del proceso de construcción colectiva del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe colombiano. Dirección Territorial Costa Atlántica. 137 p.

VALLE L., A. FONSECA, I. PAÍZ, M. BROWN y F. SECAIRA. 2001. Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER- en áreas costero marinas. Guatemala: PROARCA / COSTAS, 2001. 84 p.

VERMOTE E.F., D. TANRE, J.L. DEUZE, M. HERMAN and J.J. MORCLETTE. 1997. Second simulation of the satellite signal in the solar spectrum, 6S: An overview. IEEE Transactions in Geosciences and Remote Sensing, v. 35, n. 03, p. 675-686

ZONNEVELD, L.S. 1995. Land Ecology: an introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation. SPB Academic Publishing, Amsterdam. 198 p.

ANEXO 1.

Informe de las salidas de campo y reconocimiento realizadas a las áreas de manglar del departamento del Atlántico, Caribe colombiano.

CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO, ZONIFICACIÓN Y PLAN DE MANEJO DE LOS MANGLARES DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COSTA CARIBE COLOMBIANA

ANEXO 1. Informe Salidas de Campo, Reconocimiento y Visita a Alcaldías y Umatas Zona Costera del Departamento del Atlántico

**Febrero 10 y 11 de 2005 (Reconocimiento)
Febrero 21 a 26 de 2005 (Salida de Campo)
Marzo 14 a 16 de 2005 (Visita a Alcaldías y Umatas)**

1. INTRODUCCIÓN

Como actividad inicial de proyecto “Caracterización, diagnóstico, zonificación y plan de manejo de los manglares del departamento del Atlántico, costa Caribe colombiana”, desarrollado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR, en el marco del Convenio interadministrativo CRA (No. 00076)INVEMAR-CRA de Diciembre de 2004, se realizó durante los días 10 y 11 de febrero de 2005, una salida de reconocimiento a la zona costera del Departamento del Atlántico, que permitiera reunir los elementos necesarios para el diseño de muestreo de la posterior salida de campo del proyecto, la cual se llevo a cabo entre el 21 y 26 de febrero del año en curso.

El desarrollo de la visita de reconocimiento, se acordó mediante la primera reunión de coordinación del proyecto adelantada entre el INVEMAR y la CRA en las instalaciones de ésta última en la ciudad de Barranquilla, el día 28 de enero de 2005. En la reunión en mención, se hizo una revisión de la información cartográfica y bibliográfica que tiene la CRA con respecto al tema de manglares en el departamento, la cual será tomada como base por el INVEMAR para hacer la actualización a la caracterización, diagnóstico y zonificación; así mismo, se reconoció la importancia de llevar a cabo una visita inicial al área de estudio por parte de los investigadores del INVEMAR con el acompañamiento de funcionarios de la CRA conocedores del área y de los componentes biótico y socioeconómico a tratar en el proyecto. De ésta manera, la visita de se estableció como actividad inicial dentro del Plan de Actividades acordado entre las partes y entregado por el INVEMAR a supervisor del convenio por parte de la CRA el día 10 de febrero del año en curso.

Una vez realizado en reconocimiento del área con el acompañamiento de la CRA, fue posible establecer el diseño de muestreo para los componentes biótico y socioeconómico, definiendo de ésta manera un plan de actividades en campo como se muestra en las tablas 1 y 2, que en la medida de los avances en el trabajo se fue ajustando en su duración. El área de trabajo para efectos del muestreo fue dividido en 3 sectores de la siguiente manera: **1)** Sector I: corresponde a las áreas de manglar en la zona de influencia de las ciénagas de Mallorquín y Manatías; **2)** Sector II: Corresponde a las áreas de manglar en la zona de influencia de la ciénaga del Totumo y en los sectores de La Represa, Astilleros y Bocatocino.; **3)** Sector III: Corresponde a las áreas de manglar en el sector intermedio entre la ciénaga del Totumo y la ciénaga de Mallorquín, en los sitios de ciénaga de Balboa, Santa Verónica, Punta Velero, Punta Castillejo y Punta de Morrohermoso.

Para el muestreo biótico se seleccionaron un total de 24 estaciones representativas de las áreas de manglar en los sectores mencionados anteriormente y para el componente socioeconómico igualmente se hicieron las observaciones directas sobre el uso en éstos sectores y se visitaron los centros poblados asociados a los mismos.

Tabla 1. Programación muestreo biótico

Fecha	Actividad	Estaciones
21-Feb-05	Muestreo Sector I: Manatíes	15, 16, 17
22-Feb-05	Muestreo Sector I: Mallorquín	18, 19, 20
23-Feb-05	Muestreo Sector I: Mallorquín	14, 21, 22, 23
24-Feb-05	Muestreo Sector III: sector intermedio entre El Totumo y Manatíes	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
25-Feb-05	Muestreo Sector II: Totumo, La Represa, Astilleros, Bocatocino	3, 4, 5, 6
26-Feb-05	Muestreo Sector II: Totumo, La Represa, Astilleros, Bocatocino	1, 2

Tabla 2. Programación muestreo socioeconómico

Fecha	Actividad	Estaciones	Sitio
21-Feb-05	Visita de caracterización de los sistemas productivos en la zona.	16 y 17	Manaties
21-Feb-05	Visita de caracterización de los sistemas productivos en la zona.	14, 15, 16, 17	Manaties
21-Feb-05	Contactar promotores, taller de entrenamiento para diligenciar encuestas.		Las Flores
22-Feb-05	Muestreo socioeconómico	21, 22, 23	Ciénaga de Mallorquín
22-Feb-05	Muestreo socioeconómico	12 y 13	Ciénaga de Balboa
23-Feb-05	Muestreo socioeconómico		Ciénaga El Totumo
23-Feb-05	Visita de caracterización de los sistemas productivos en la zona.		La Represa, Astilleros y Boca Tocinos
24-Feb-05	Muestreo socioeconómico	4, 5, 6, 7	Punta Astilleros - Punta de Piedras

Los funcionarios de INVEMAR, y de la CRA, que hicieron parte tanto del reconocimiento como de la salida de campo fueron los siguientes:

Tabla 3. Participantes Salida de Reconocimiento y de campo zona costera del Atlántico

Nombre	Componente trabajado en la salida de campo y reconocimiento	Entidad
Ángela López	Coordinador de la actividad Apoyo en el componente biótico	Programa GEZ - INVEMAR
Laura Perdomo	Coordinador componente manglares	Programa CAM - INVEMAR
Pilar Lozano	Coordinador Cartografía	Programa GEZ - INVEMAR
José González	Componente socioeconómico	Programa VAR - INVEMAR
Nelson Manrique	Apoyo componente manglares	Programa CAM-GEZ - INVEMAR

Nombre	Componente trabajado en la salida de campo y reconocimiento	Entidad
Carlos Carbonó	Apoyo componente manglares	Programa CAM - INVEMAR
Arturo Bejarano	Apoyo componente manglares	Programa GEZ - INVEMAR
Juan Carlos Pino	Interventor del Convenio CRA (No. 00076)INVEMAR-CRA de Diciembre de 2004. Acompañamiento para el reconocimiento del área	CRA
Andrés Villalobos	Acompañamiento para el reconocimiento del área	CRA
Análida Rojano	Acompañamiento componente socioeconómico durante la salida de campo y reconocimiento	CRA

2. OBJETIVOS

2.1. Salida de Reconocimiento

Ubicar y visitar las áreas de manglar del departamento del Atlántico con el fin de definir el diseño y la metodología de muestreo para lograr la caracterización de los manglares del área con relación a los componentes biótico y socioeconómico.

2.2. Salida de Campo

Levantar la información de línea base de los componentes biofísico y socioeconómico y cartográfico que permita la actualización de la caracterización y diagnóstico y la zonificación ambiental de las áreas de manglar de la zona costera del departamento del Atlántico, tomando como base la información cartográfica y de sensores remotos disponible y el reconocimiento preliminar del área a partir del cual se realizó el diseño de muestreo.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES

3.1. Componente biótico y cartográfico

Se visitaron todos los bosques de manglar presentes en la zona costera del departamento del Atlántico, en los cuales se realizó el reconocimiento del área, levantamiento de información sobre estructura, regeneración natural, grado de intervención del manglar y datos de salinidad del agua superficial e intersticial; así como anotaciones acerca de la fauna asociada a éste ecosistema. Paralelamente, se trabajó el componente cartográfico georeferenciando los puntos de muestreo, la toponimia e información a ser incluida en la cartografía, las áreas de cobertura de manglar tipo para muestra de clasificación supervisada y verificando coberturas sobre la imagen de acuerdo a diferentes composición de color llevadas a campo.

En la tabla 4 se presenta el resumen general de actividades del componente biótico y cartográfico, realizadas durante la salida de campo.

Tabla 4. Actividades generales del componente biótico y cartográfico realizadas durante la salida de campo

Fecha	Lugar	Actividad
18-02-05	Santa Marta	Reunión del grupo técnico del proyecto para los ajustes finales a la salida de campo.
21-02-05	Zona costera Departamento del Atlántico	Inicio de muestreo en el Sector I: ciénaga de Manatíes. Caracterización del ecosistema de manglar, fauna asociada y toma de información para cartografía. Se llevaron a 3 estaciones.
22-02-05	Zona costera Departamento del Atlántico	Muestreo biótico en el Sector I ciénaga de Mallorquín. Caracterización del ecosistema de manglar, fauna asociada y toma de información para cartografía. Se llevaron a cabo 3 estaciones.
23-02-05	Zona costera Departamento del Atlántico	Muestreo biótico en el Sector I ciénaga de Mallorquín. Caracterización del ecosistema de manglar, fauna asociada y toma de información para cartografía. Se llevaron a cabo 4 estaciones.
24-02-05	Zona costera Departamento del Atlántico	Muestreo biótico en el Sector Muestreo Sector III: sector intermedio entre El Totumo y Manatíes (ciénaga de Balboa, Punta Velero, ensenada de Rincón Hondo, Santa Verónica). Caracterización del ecosistema de manglar, fauna asociada y toma de información para cartografía. Se llevaron a cabo 5 estaciones.
25-02-05	Zona costera Departamento del Atlántico	Muestreo Sector II: La Represa, Astilleros, Bocatocino. Caracterización del ecosistema de manglar, fauna asociada y toma de información para cartografía. Se llevaron a cabo 6 estaciones.
26-02-05	Zona costera Departamento del Atlántico	Muestreo Sector II: ciénaga del Totumo. Caracterización del ecosistema de manglar. Se llevaron a cabo 2 estaciones.
26-02-05	Barranquilla	Participación en representación del INVEMAR, en el taller organizado por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA y Conservación Internacional – CI, “Taller interinstitucional para la formulación del plan de ordenamiento ambiental de la cuenca hidrográfica de la ciénaga de Mallorquín”

Para la caracterización de los bosques de manglar se seleccionaron 25 puntos con áreas de manglar y dependiendo del área del bosque se tomó la decisión de hacer la caracterización utilizando parcelas de 10m x 10m, ubicadas sobre un transecto, o en el caso de que el bosque fuera de pequeñas dimensiones, en las cuales no se pudieran delimitar las parcelas, solamente se realizó la descripción del rodal. Unido al muestreo de manglares en cada estación se realizaron las observaciones de fauna asociada al manglar y otras coberturas relacionadas con éste ecosistema, para lo cual se empleo el método de evaluación ecológica rápida a lo largo de los transectos de manglar y observaciones en áreas aledañas.

A continuación en la tabla 5 se hace mención de las actividades realizadas en las estaciones para la caracterización biótica de las áreas de manglar.

Tabla 5. Actividades realizadas en las estaciones durante la salida de campo

Componente	Actividad
Estructura	Identificación de las especies de manglar
	Medición del DAP
	Cálculo de la altura
	Identificación de individuos talados
Regeneración Natural	Conteo de plántulas y juveniles por especie
	Conteo de propágulos por especie

Componente	Actividad
Fenología	Descripción de eventos fenológicos como floración o fructificación
Físico-químico	Medición de la salinidad del agua superficial e intersticial
Fauna asociada	Observaciones sobre la presencia de diferentes grupos de fauna a lo largo de las líneas de manglar y en los demás hábitat asociados a este.
Cartografía	Geoposicionamiento de las estaciones y parcelas

3.2. Componente socioeconómico

Se realizaron visitas exploratorias preliminares a los sitios: Ciénaga el Totumo, Punta Astilleros, Boca Tocinos, Puerto Velero, Puerto Colombia y la Ciénaga de Balboa, Sabanilla, sector de los Manatíes, los asentamientos pesqueros La Playa y las Flores en la Ciénaga de Mallorquín y el tamar (Puerto Mocho). Entre los principales objetivos de estas visitas se destacan: identificar los tamaños de los asentamientos humanos, y su distribución física, así como el uso del suelo, para planificar el trabajo de campo de toma de datos socioeconómicos de fuente primaria. Con la ayuda de la información cartográfica de sensores remotos disponible, se realizó el reconocimiento preliminar del área identificando las actividades económicas típicas en los diferentes sitios y que podrían guardar alguna relación con los ecosistemas de manglar.

Las visitas exploratorias se iniciaron el día 14 de febrero en los sitios: Ciénaga el Totumo, Punta Astilleros, Boca Tocinos y entrada a Morro Pelao. El día 15 de febrero se realizó un recorrido por la ciénaga de Mayorquín, los asentamientos pesqueros de La Playa y las Flores. También se visitaron las áreas adyacentes a la ciénaga de Balboa, Puerto Velero, el sector de Sabanilla y los Manatíes. En estas visitas preliminares se realizaron reuniones con los líderes comunitarios y de asociaciones pesqueras, para informar sobre el proyecto, sus objetivos, la importancia del mismo y se contactó el personal de apoyo en las comunidades para el diligenciamiento de los formatos de encuestas socioeconómicas.

El trabajo de campo para recolección de información de fuente primaria y secundaria, se realizó durante la última semana del mes de febrero partiendo de la captación de datos organizados por los líderes de las organizaciones de pescadores del municipio de Puerto Colombia y de la consulta a los encargados de las oficinas de desarrollo territorial y medio ambiente del municipio. Se realizaron encuestas en los asentamientos y sitios identificados en las visitas exploratorias y se indagó en algunos sitios a sus habitantes (donde no se percibían evidencias de actividad económica), sobre el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Las visitas a las alcaldías se realizaron durante la segunda semana del mes de marzo, consultando a los profesionales agrícolas y pecuarios encargados de las unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria (UMATA) de los municipios Juan de Acota y Tubará; también se consultó al alcalde encargado del municipio de Piojó. Los temas tratados se concernieron a los sistemas productivos asociados a los ecosistemas de manglar. Los entrevistados suministraron información sobre: actividad agrícola, pecuaria, extractiva, servicios, niveles técnicos, productividad, estacionalidad de las actividades e importancia socioeconómica.

Los objetivos específicos a desarrollar por el componente socioeconómico durante el trabajo de campo fueron los siguientes:

- Identificar los tamaños de los asentamientos humanos y su distribución física, así como el uso del suelo, para planificar el trabajo de campo de toma de datos socioeconómicos de fuente primaria.

- Realizar un reconocimiento del área identificando las actividades económicas típicas en los diferentes sitios y que podrían guardar alguna relación con los ecosistemas de manglar.
- Realizar reuniones con los líderes comunitarios y de asociaciones, para informar sobre el proyecto y su importancia.
- Contactar el personal de apoyo en las comunidades para el diligenciamiento de los formatos de encuestas socioeconómicas.
- Obtener datos organizados mediante consulta a líderes de las organizaciones de pescadores del municipio de Puerto Colombia.
- Obtener información de fuente secundaria en las oficinas de desarrollo territorial y medio ambiente del municipio de Puerto Colombia.
- Realizar encuestas de caracterización socioeconómica en los asentamientos humanos y sitios identificados en las visitas exploratorias.
- Colectar información de fuente secundaria relacionada con: actividad agrícola, pecuaria, extractiva, servicios, niveles técnicos, productividad, estacionalidad de las actividades e importancia socioeconómica.

A continuación en las tablas 6, 7 y 8 se describen las actividades del componente socioeconómico durante la visita de reconocimiento, el trabajo de campo y la visita a las alcaldías de los diferentes municipios con influencia en el área costera del departamento del Atlántico.

Tabla 6. Actividades realizadas durante la salida de reconocimiento por parte del componente socioeconómico

Fecha	Lugar	Actividad
14-02-05	Sede de la CRA	Reunión con funcionarios de la CRA.
14-02-05	Ciénaga El Totumo	Recorrido fluvial por la ciénaga, entrevista con pescadores, líderes de organizaciones pesqueras y comerciantes de productos pesqueros. Estimación del tamaño de las comunidades pesqueras. Identificación de artes y métodos de pesca aplicados en la ciénaga.
14-02-05	Caserío El Cerrito	Reconocimiento de la zona y entrevista con el presidente de la junta de acción comunal. Identificación de sistemas productivos (de economía campesina y ganadería extensiva).
14-02-05	Punta Astilleros	Reconocimiento de la zona y entrevista con pescadores.
14-02-05	Boca Tocinos	Reconocimiento de la zona.
14-02-05	Morro Pelao	Identificación de vías de acceso.
15-02-05	Ciénaga de Mallorca	Recorrido fluvial por la ciénaga, identificación de actividades pesqueras y áreas de manglar. Identificación de artes y métodos de pesca aplicados en la ciénaga.
15-02-05	Asentamiento pesquero La Playa.	Entrevista con líderes de organizaciones pesqueras. Identificación de artes y métodos de pesca. Estimación del tamaño de las comunidades pesqueras.
15-02-05	Asentamiento pesquero Las Flores	Entrevista con líderes de organizaciones pesqueras. Identificación de artes y métodos de pesca. Estimación del tamaño de las comunidades pesqueras.
15-02-05	Sector de Sabanilla	Reconocimiento de la zona. Entrevista con campesinos sobre actividad agropecuaria.
15-02-05	Sector Manatíes	Reconocimiento de la zona.

Tabla 7. Actividades realizadas durante la salida de campo por parte del componente socioeconómico

Fecha	Lugar	Actividad
18-02-05	Santa Marta	Reunión del grupo técnico del proyecto para los ajustes finales a la salida de campo
21-02-05	Puerto Colombia	Reunión con líderes de organizaciones pesqueras de Puerto Colombia. Colecta de información pesquera, obtención de información de fuente secundaria: Formulación del Plan Básico de ordenamiento territorial de Puerto Colombia.
21-02-05	Las Flores	Capacitación de un grupo de empadronadores en el manejo de encuestas socioeconómicas.
22-02-05	Ciénaga el Totumo	Aplicación de encuestas socioeconómicas en el puerto de desembarco del puente. Colecta de información referente a los procesos de comercialización de los productos pesqueros. Recorrido por el corregimiento Loma de Arena para caracterizar la calidad de las viviendas de los pescadores.
22-02-05	Punta Astilleros	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores y caseteros.
22-02-05	Boca Tocinos	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores.
22-02-05	Santa Verónica	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores y caseteros.
22-02-05	Puerto Velero	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores y caseteros.
22-02-05	Manatíes	Recorrido de verificación de usos del suelo.
23-02-05	La Playa	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores y comerciantes. Recorrido por el asentamiento La Playa para caracterizar la calidad de las viviendas de los pescadores.
23-02-05	Las Flores	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores y comerciantes. Recorrido por el asentamiento Las Flores para caracterizar la calidad de las viviendas de los pescadores.
23-02-05	Puerto Mocho	Aplicación de encuestas socioeconómicas a pescadores y comerciantes.

Tabla 8. Actividades realizadas durante las visitas a alcaldías y Umatas por parte del componente socioeconómico

Fecha	Lugar	Actividad
07-03-05	Alcaldía de Piojó.	Consulta sobre usos del suelo y sistemas productivos en Punta Astilleros y áreas aledañas a la ciénaga El Totumo. Entrevista con el alcalde municipal sobre el trabajo de diagnóstico, zonificación y manejo de los manglares en la zona costera del departamento del Atlántico.
07-03-05	Alcaldía de Piojó.	Consulta con técnicos pecuarios sobre usos del suelo y sistemas productivos de ganadería en Punta Astilleros y áreas aledañas a la ciénaga El Totumo.
08-03-05	Alcaldía de Juan de Acosta.	Visita de información a funcionarios de la alcaldía municipal sobre el trabajo de diagnóstico, zonificación y manejo de los manglares en la zona costera del departamento del Atlántico.
08-03-05	UMATA de Juan de Acosta.	Consulta con personal técnico de la UMATA sobre los sistemas productivos agropecuarios y extractivos (minería artesanal) en la zona costera del municipio. Adquisición de información de fuente secundaria sobre producción, tecnología, productividad y comercialización de productos agropecuarios.
09-03-05	Alcaldía de Tubará	Entrevista con el alcalde municipal sobre el trabajo de diagnóstico, zonificación y manejo de los manglares en la zona costera del departamento del Atlántico.
09-03-05	UMATA de Tubará	Consulta con la directora de la UMATA sobre las actividades: extracción minera de subsistencia, turismo, agrícola y pecuaria en la zona costera del municipio.

4. RESULTADOS

Tabla 9. Registro de sitios para cartografía

ESTACIÓN	Fecha	Lugar	Longitud	Latitud
E17	21/02/05	Ciénaga Los Manatíes	-75,0443333615	10,8993046217
E18	21/02/05	Ciénaga Los Manatíes	-74,8912619292	11,0463651249
E16	21/02/05	Ciénaga El Rincón	-74,9032173315	11,0205470475
E19	22/02/05	Ciénaga de Mallorquín	-74,8761446932	11,0479710706
E20	22/02/05	Ciénaga de Mallorquín	-74,849347851	11,0363645526
E23	23/02/05	Ciénaga de Mallorquín	-74,8420301151	11,0582664518
E22	23/02/05	Ciénaga de Mallorquín	-74,8387061382	11,0513941106
E12	24/02/05	Ciénaga de Balboa	-74,9848954169	10,9829253139
E10 y E11	24/02/05	Punta Velero	-75,02993584	10,950313786
E6	25/02/05	Bocatocino	-75,2070859938	10,8201780829
E4 y E5	25/02/05	Sector Astilleros	-75,2197631088	10,8052863946
E4 y E5	25/02/05	Sector Astilleros	-75,216950382	10,8031994497
E3	25/02/05	La represa	-75,217489115	10,763523678
E2	26/02/05	Isla de los Cocos, Ciénaga El Totumo	-75,2415083092	10,7334104916
E1	26/02/05	Ciénaga El Totumo	-75,2445427563	10,7157479744

Tabla 10. Registro áreas para cartografía

Estación	Sector	Fecha	Coordenadas		Observaciones
			Longitud	Latitud	
E23	Ciénaga de Mallorcaín - Estación de margen derecho del río Magdalena	23/02/2005	-74,83890647840	11,05284976480	Corresponde a un área que en la cartografía del IGAC aparece como playa con manglar y que en realidad sólo tiene en los bordes manglar y en el centro es un playón. Puede ser posible para reforestación
			-74,83937300170	11,05277961070	
			-74,83982075230	11,05328426740	
			-74,83903841680	11,05396102540	
			-74,83794377100	11,05369407210	
E23	Ciénaga de Mallorcaín - Estación de margen derecho del río Magdalena	23/02/2005	-74,83722168500	11,05278508500	Corresponde a un área que en la cartografía del IGAC aparece como playa con manglar y que en realidad sólo tiene en los bordes manglar y en el centro es un playón. Puede ser posible para reforestación
			-74,83866405930	11,05135815170	
			-74,83718447490	11,05267033730	
E12	Ciénaga de Balboa	24/02/2005	-74,98525884660	10,98311473670	Estos puntos corresponden a un área de playón entre dos franjas de manglar una pegada a la ciénaga y otra pegada al mar, ésta última puede funcionar como protección de la línea de costa. El playón por su salinidad no podría funcionar para reforestación
			-74,98523110790	10,98313904660	
E10 y E11	Punta Velero	24/02/2005	-75,02884203780	10,95034287780	Es una de las áreas que tienen pensado en la CRA para proyectos de reforestación pero por la alta salinidad quizás no sea posible. Hay presencia de <i>Avicennia</i> y <i>Conocarpus</i> . El área corresponde a un playón y es un ambiente muy árido
			-75,02881655850	10,95032192850	
E10 y E11	Punta Velero	24/02/2005	-75,02752878140	10,94848641270	Corresponde al ancho de una segunda área de manglar detrás del playón en Punta Velero. El largo del área correspondería a los puntos 046 y 047 mencionados en la fila anterior
			-75,02668801440	10,94798369030	
E8	Santa Verónica	24/02/2005	-75,07721725350	10,88868681600	Corresponde al área de uno de los parches de manglar en Santa Verónica
			-75,07730676930	10,88858966660	
		24/02/2005	-75,07653849780	10,88790077630	
E8	Santa Verónica	24/02/2005	-75,07656950990	10,88817721150	Corresponde al área de otro de los parches de manglar en Santa Verónica.
			-75,07731883833	10,88854021725	
E8	Santa Verónica	24/02/2005	-75,07785315887	10,88843962291	

Estación	Sector	Fecha	Coordenadas		Observaciones
			Longitud	Latitud	
			-75,07734347618	10,88842621882	
E4 y E5	Sector Astilleros	25/02/2005	-75,21895184540	10,80516436560	Corresponde a una de las áreas posibles de reforestación en Astilleros y que es viable.
			-75,21896064520	10,80517173540	
E4 y E5	Sector Astilleros	25/02/2005	-75,21644894260	10,80614765730	Corresponde a otra de las posibles áreas de reforestación en Astilleros.
			-75,21591752590	10,80481714480	
			-75,22497191830	10,79545955680	
			-75,22540368010	10,79781574370	
E4 y E5	Sector Astilleros	25/02/2005	-75,21644894260	10,80614765730	Largo de una de las áreas de manglar en Astilleros. La que está al borde del camino
			-75,21746214850	10,80179851680	

Tabla 11. Información registrada en campo con relación al componente biótico-manglares

Estación	Lugar	Características Generales del manglar
E17	Ciénaga Los Manatíes	Compuesto por <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , con una marcada zonación y alturas entre 2.5 y 10 m. Altamente intervenido por tala para loteo y aterramiento.
E18	Ciénaga Los Manatíes	Bosque monoespecífico de <i>A. germinans</i> , con alturas entre 4 y 8 m. Con abundante regeneración natural después de los 45 m desde la orilla del mar. Con alta presión por erosión del viento y el oleaje. Con alto porcentaje de tala.
E16	Ciénaga El Rincón	Bosque maduro monoespecífico de <i>Conocarpus erectus</i> . Con árboles entre 5 y 7 m de altura. Poco intervenido por tala.
E19	Ciénaga de Mallorquín	Dominado por <i>A. germinans</i> , donde se encuentran algunos ejemplares de <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>C. erectus</i> . Alturas entre 2.5 y 9 m. Intervenido por tala.
E20	Ciénaga de Mallorquín	Dominado por <i>A. germinans</i> , con algunos ejemplares de <i>L. racemosa</i> . Alturas entre 3.5 y 16 m. Altamente intervenido por tala, donde la especie mas usada es <i>L. racemosa</i> .
E21	Ciénaga de Mallorquín	Bosque poco desarrollado de <i>A. germinans</i> con alturas entre 3 y 6 m. No presenta signos de intervención por tala ni otros usos.
E24	Ciénaga de Mallorquín	Con zonación bien clara, con representantes de las 4 especies de la zona. Altamente intervenido por tala no selectiva. En la orilla de la ciénaga se encuentra un borde de <i>R. mangle</i> producto de repoblación que ya producen semilla.
E23	Ciénaga de Mallorquín	Borde de aproximadamente 10 m de ancho compuesto por <i>A. germinans</i> entre 1.5 y 5 m de alto. Detrás del borde se encuentra un playón donde puede tener éxito la repoblación con especies de manglar.
E22	Ciénaga de Mallorquín	Bosque maduro de <i>A. germinans</i> con altura hasta de 16 m. Altamente intervenido por tala y vertimiento de aguas negras y

Estación	Lugar	Características Generales del manglar
		basuras.
E14 y E15	Salgar	Del bosque inicial solamente queda un pequeño parche (aprox. 10 m ²). Altamente impactado por tala usada para la construcción de kioscos para turismo, loteo y aterramiento. <i>L. racemosa</i> es podado y usado como cerca viva en los lotes de restaurantes.
E13	Ciénaga de Balboa	Bosque monoespecífico de <i>A. germinans</i> , de bajo desarrollo estructural, con alturas entre 2.5 y 5.5 m. Bajo porcentaje de intervención por tala. A la orilla de la ciénaga se observa gran cantidad de basura.
E12	Ciénaga de Balboa	Borde de aproximadamente 12 a 15 m de ancho con manglar poco desarrollado,. Dominado por <i>A. germinans</i> y con algunos representantes de <i>L. racemosa</i> . Con alturas entre 3 y 6 m. Poco intervenido por tala.
21	Punta Velero	El manglar se desarrolla formando parches de <i>A. germinans</i> y <i>C. Erectus</i> de bajo porte (altura menor de 5 m) sobre un playón extenso. Éste es separado de la vegetación de bosque seco por un borde (aproximadamente 100 m de ancho) de manglar compuesto por <i>C. Erectus</i> y <i>L. racemosa</i> de mayor desarrollo (altura hasta de 14 m). En el área se observa loteo y no se encontraron señales de tala.
E9	Ensenada Rincón Hondo	Playón con escaso desarrollo de manglar, totalmente loteado. En el área se observan parches aislados de <i>A. germinans</i> y <i>C. erectus</i> con alturas menores de 4 m.
E8	Santa Verónica	Pequeño parche de manglar sobre la orilla del arrollo Juan de Acosta. Formado por <i>R. mangle</i> , <i>A. germinans</i> y <i>C. erectus</i> . Altamente intervenido por tala y loteo. También es usado como botadero de basura.
E7	Cerro Punta de Piedra	Playón sin vegetación. Algunos árboles de manglar crecen a la orilla de un caño de aguas de escorrentía. Rodal de manglar de aproximadamente 10 m de ancho, formado sobre y detrás de una duna. Compuesto por <i>A. germinans</i> y <i>L. racemosa</i> . Intervención por tala.
E6	Bocatocino	Bosque maduro, dominado por <i>A. germinans</i> . Altamente intervenido por tala y loteo. Gran parte del bosque ha sido invadido para construcción de casas y fincas.
E4	Sector Astilleros	Playón extenso cruzado por el arrollo Astilleros. Presenta parches de árboles aislados. Hacia la playa la especie mas frecuente es <i>C. erectus</i> , donde se encuentra altamente intervenido por tala y loteo. Al interior del playón la especie dominante es <i>A. germinans</i> .
E5	Sector Astilleros	Separado por una carretera del playón donde se localizó la estación 10. Borde de <i>C. erectus</i> de aproximadamente 100 m. Con árboles entre 3 y 5 m. Intervenido por tala y el paso de caminos por entre el bosque.
E3	La represa	Borde de aproximadamente 3 m de ancho sobre el costado occidental del cuerpo de agua denominado La represa. Formado por <i>C. erectus</i> de buen desarrollo, con altura promedio de 7 m.
E2	Isla de los Cocos, Ciénaga El Totumo	Borde de manglar de aproximadamente 3 a 5 m de ancho. Formado por <i>C. erectus</i> y <i>L. racemosa</i> entre 4 y 7.5 m de altura.
E1	Ciénaga El Totumo	Borde de manglar de aproximadamente 3 a 5 m de ancho. Dominado por <i>C. erectus</i> entre 3 y 5 m de altura. No se observaron señales de tala.

Tabla 12. Información de biótica registrada en campo (manglares – fauna asociada)

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
21-02-05	Ciénaga de Manatíes	E18	Manglar – Playa-Estuario – Salitral	Manglar asociado a áreas de playa y salitrales con predominancia de <i>Avicennia germinan</i> (mangle salado). Presencia de una ciénaga asociada a las áreas de manglar	Medio. Se evidencia la presencia de basuras y troncos en la playa asociada	Sin uso aparente, aunque se evidencian aterramientos	La fauna registrada para éste punto muestra predominio de aves : Familia Ardeidae (Garzas): <i>Casmerodius albus</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i> , <i>Tigrisoma lineatum</i> , <i>Hydranassa tricolor</i> . Familia Threskiornithidae: <i>Eudocimus ruber</i> Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Phalacrocoracidae: <i>Phalacrocorax olivaceus</i> (cormoranes) Familia Cuculidae: <i>Piaya cayana</i> Familia Scolapacidae: <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Tringa flavipens</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris spp.</i> , <i>Limnodromus griseus</i> Familia Picidae (carpinteros): <i>Celeus loricatus</i> , <i>Campephilus melanoleucos</i> Familia Accipitridae: <i>Buteo magnirostris</i> Familia Falconidae: <i>Milvago chimachima</i> Familia Fregatidae: <i>Fregata magnificensis</i> Familia Laridae: <i>Ster spp</i> Familia Icteridae: <i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulata) Familia Tyrannidae: <i>Tyrannus dominicensis</i> , <i>T. melancolicus</i> Familia Parulidae: <i>Dendroica peticha</i> En la ciénaga también fueron reportados por pescadores la presencia de peces como: <i>Tarpon atlanticus</i> (sábalo) <i>Mugil sp</i> (lisa)

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
							<i>Mugil curema</i> (Anchova) <i>Eugerres plumieri</i> (Mojarra) <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (camarón) <i>Lithopenaeus schmitti</i> (blanquillo) Gecarcinidae: <i>Cardisoma guanhumi</i>
21-02-05	Ciénaga de Manatíes	E17	Manglar Estuario	Presencia de las especies de <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo) y <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado)	Alta. En los alrededores de la ciénaga se presentan aterramientos	Vivienda	Se presentan algas asociadas al manglar y balanús. En aves se registraron: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> , <i>Casmerodius albus</i> <i>Hydranassa tricolor</i> Familia Accipitridae: <i>Buteo magnirostris</i> Familia Fregatidae: <i>Fregata magnificensis</i>
21-02-05	Ciénaga El Rincón	E16	Manglar	Predominio de la especie <i>Conocarpus erecta</i> (mangle zaragoza)	El bosque está atravesado por un sendero que llega a al borde de la ciénaga.	Se asocian cultivos de plátano y caña	Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Hydranassa tricolor</i> Familia Accipitridae: <i>Buteo magnirostris</i> Familia Falconidae: <i>Milvago chimachima</i> Familia Icteridae: <i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulata) Familia Cathartidae: <i>Coragyps atratus</i> (gallizanos o góleros)
22-02-05	Ciénaga de Mallorquín	E19	Manglar-Estuario-Playa	Presencia de <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado)	Baja	Pesca con atarraya	Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> , <i>Casmerodius albus</i> , <i>Hydranassa tricolor</i> . Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Charadriidae: <i>Pluvialis squatarola</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>C. collaris</i> , <i>C. wilsonius</i> Familia Scolapacidae: <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Tringa flavipennis</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Arenaria</i>

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
							<i>interpres</i> , <i>Calidris</i> spp, <i>Limnodromus griseus</i> Familia Threskiornithidae: <i>Eudocimus ruber</i> Familia Phalacrocoracidae: <i>Phalacrocorax olivaceus</i> Familia Laridae: <i>Larus atricilla</i> , <i>Sterna</i> spp
22-02-05	Ciénaga de Mallorquín	E20	Manglar- Estuario	Presencia de <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado)	Baja	Pesca con atarraya	Aves: Familia Scolapacidae: <i>Actitis macularia</i> (chorlitos) Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> , <i>Hidranasa tricolor</i>
22-02-05	Ciénaga de Mallorquín	E21	Manglar Estuario	- Presencia de <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado) y <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle bobo)	Baja	Pesca con atarraya	Aves: Familia: Charadriidae: <i>Charadrius semiplanus</i> , <i>C. collaris</i> , <i>C. wilsonius</i> ; <i>Pluvialis squataria</i> Familia Scolapacidae: <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris</i> spp, <i>Limnodromus griseus</i> Familia Recursivirostridae: <i>Himantopus mexicanus</i> (chorlitos) Crustáceos: Cangrejos de la familia Portunidae: <i>Portunus</i> spp: Moluscos: Familia Eriobiidae: <i>Melampus coffea</i>
23-02-05	Ciénaga de Mallorquín	E23	Manglar Estuario	- <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo), <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado)	Alta. Presencia de basuras	Pesca con atarraya, Extracción de jaiba	Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> , <i>Casmerodius albus</i> Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Icteridae: <i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulata)

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
							Familia Laridae: <i>Sterna pp</i>, <i>Larus atricilla</i> Familia Recursvirostridae: <i>Himantopus mexicanus</i> (chorlitos) Crustáceos: Familia Ocypodidae: <i>Uca spp</i> Familia Portunidae: <i>Calinectes spp</i> Gecarcinidae: <i>Cardisoma guanhumi</i> Moluscos: Melongenidae: <i>Melongena melongena</i> Familia Eriobiidae: <i>Melampus coffea</i>
23-02-05	Ciénaga de Mallorquín	E24	Manglar Estuario	- <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo), <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado)	Alta. Presencia de basuras	Pesca con atarraya, Extracción de jaiba	Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i>, <i>Casmerodius albus</i> Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Icteridae: <i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulata) Familia Laridae: <i>Sterna pp</i>, <i>Larus atricilla</i> Familia Recursvirostridae: <i>Himantopus mexicanus</i> (chorlitos) Crustáceos: Familia Ocypodidae: <i>Uca spp</i> Familia Portunidae: <i>Portunus spp</i> Gecarcinidae: <i>Cardisoma guanhumi</i> Moluscos: Melongenidae: <i>Melongena melongena</i> Familia Eriobiidae: <i>Melampus coffea</i>
23-02-05	Ciénaga de Mallorquín	E22	Manglar-Estuario		Presencia de basuras		Aves: Familia Cathartidae: <i>Coragyps atratus</i> (gallizanos o goleros)

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
							Crustáceos: Familia Ocypodidae: <i>Uca spp</i> Familia Portunidae: <i>Portunus spp</i>
23-02-05	Salgar	E14	Manglar Playa	- <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo)	Alta. Presencia de basuras	Se evidencia tala del manglar. Turismo	Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> , <i>Casmerodius albus</i> Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Icteridae: <i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulata) Familia Cathartidae: <i>Coragyps atratus</i> Crustáceos: <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (camarón), <i>Lithopenaeus schmitti</i> , <i>Farfantepenaeus spp</i> (camarón) Peces: Información por parte de pescadores de la presencia de <i>Oreochromis niloticus</i> (mojarra lora), <i>Mugil liza</i> (lebranche)
24-02-05	Ciénaga de Balboa	E13	Manglar Ciénaga	- <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado)	Media-Alta. Al borde de la ciénaga se evidencia la presencia de basuras	Pesca en el espejo de agua	Aves: Familia Picidae (Carpinteros): <i>Veniliornis kirkii</i> , <i>Campephilus melanoleucos</i> , <i>Celeus loricatus</i> . Familia Scolopacidae: <i>Tringa melanoleuca</i> Familia Tyranidae: <i>Tyranus melancholicus</i> , <i>Tyranus dominicensis</i> Familia parulidae: <i>Dendroica peticha</i> Moluscos: <i>Donax spp.</i> Almejas <i>Anomalocardia brasiliana</i> (chipi-chipi) Crustáceos:

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
							<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (camarón), <i>Farfantepenaeus spp</i> (camarón); <i>Lithopenaeus schmitti</i> (blanquillo) Gecarcinidae: <i>Cardisoma guanhumi</i> Peces: <i>Ariopsis bonilla</i> (iBarbuchitas) <i>Arius proops</i> (Barbudo-Chivo) <i>Cathorops sp.</i> (Chiv mapalé)
24-02-05	Ciénaga de Balboa	E12	Manglar Ciénaga	- <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado). Es un manglar de borde, que por un lado sirve de protección a la línea de costa y por otro a las actividades de pesca y extracción de moluscos. Las posibilidades de reforestación son bajas dadas las condiciones extremas de salinidad que se evidencian en el suelo	Baja.	Actividades de extracción de almeja y chipi-chipi. Pesca con atarraya de 5 mm (se da captura de juveniles de lisa, mojarra y chivo)	Aves: Familia Laridae: <i>Sterna máxima</i> , <i>Sterna caspia</i> Familia Ardeidae (Garzas): <i>Casmerodius albus</i> (garza real), <i>E. thula</i> (garza patiamarilla) Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Recursvirostridae: <i>Himantopus mexicanus</i> (chorlitos) Moluscos: <i>Donax spp.</i> <i>Anomalocardia brasiliana</i> (chipi-chipi) Crustáceos: <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (camarón), <i>Farfantepenaeus spp</i> (camarón) <i>Lithopenaeus schmitti</i> (langostino) Peces: <i>Ariopsis bonilla</i> (iBarbuchitas) <i>Arius proops</i> (Barbudo-Chivo) <i>Cathorops sp.,</i> (Chiv mapalé) <i>Mugil sp</i> (lisa)

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
24-02-05	Punta Velero	E10 y E11	Manglar-playa-playones	<i>Avicennia germinans</i> (mangle salado), <i>Conocarpus erecta</i> (mangle zaragoza). Es un área que tiene pocas posibilidades para reforestación dadas las condiciones extremas de salinidad del suelo	Baja		Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> Familia Icteridae: <i>Quiscalus mexicanus</i> (maría mulata)
24-02-05	Ensenada de Rincón Hondo	E9	Manglar-playa-playones	<i>Avicennia germinans</i> (mangle salado). Erosión en línea de costa a causa del oleaje	Media	Turismo	
24-02-05	Santa Verónica	E8	Manglar-Playa	<i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo)	Alta. Presencia de basuras	Turismo	Familia Ardeidae (Garzas): <i>casmerodius albus</i> , <i>E. thula</i> Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Scolopacidae: <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Arenaria interpres</i>
25-02-05	Astilleros	E4 y E5	Manglar-Playas-playones	<i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo). Altas posibilidades de recuperación dadas las condiciones del suelo y salinidad y la alta regeneración natural	Media	Sin uso aparente	Alta presencia de aves . Familia: Charadriidae: <i>Charadrius semiplanus</i> , <i>C. collaris</i> , <i>C. wilsonius</i> ; <i>Pluvialis squataria</i> Familia Ardeidae (Garzas): <i>Casmerodius albus</i> , <i>E. thula</i> Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Scolopacidae: <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Arenaria interpres</i> Familia Threskiornithidae: <i>Eudocimus ruber</i> Familia Recurvirostridae: <i>Himantopus mexicanus</i> (chorlitos) Crustáceos: Familia Ocypodidae: <i>Uca spp</i>

Fecha	Sector	Estación	Ecosistema	Características	Intervención	Uso	Observaciones
							Peces: Se reportan larvas y juveniles de lisa
25-02-05	Bocatocino	E6	Manglar-Playa	Parche pequeño de <i>Avicennia germinans</i> (mangle salado).	Alta	Loteo en áreas de manglar	Poca presencia de aves e invertebrados Familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i> (pelicanos) Familia Paluridae: <i>Dendroica petichia</i> Familia Psittacidae: <i>Botrogeris jungularis</i>
25-02-05	La Represa	E3	Manglar Ciénaga	- <i>Conocarpus erecta</i> (mangle Zaragoza). (parche pequeño)			Aves: Familia Ardeidae (Garzas): <i>Egretta thula</i> , <i>Hidranassa tricolor</i> (garza morena), <i>Bubulcus ibis</i> (garza ganadera) Familia Accipitridae: <i>Buteo magnirostris</i> Reptiles: <i>Iguana iguana</i>

Tabla 13. Información registrada en campo por parte del componente socioeconómico

Fecha	Lugar	Ecosistema	Características (Composición de especies y algo general de estructura)	Uso	Observaciones
21-02-05	Puerto Colombia	Ciénaga de Balboa.	Franja de manglar que recibe excesos de aguas negras que provienen de un sistema de tratamiento urbano.	Pesca y turismo	Pesca de subsistencia en la ciénaga de Balboa. 215 pescadores asociados y 285 no asociados
22-02-05	Ciénaga Totumo	Ciénaga el Totumo	Mangles en los contornos de la ciénaga con influencia de actividad ganadera.	Pesca artesanal. Ganadería extensiva. Cercas de fincas ganaderas dentro de la ciénaga.	Pesca artesanal en la ciénaga El Totumo, agricultura campesina y ganadería extensiva en áreas aledañas.
22-02-05	Punta Astilleros	Playón muy seco.		Pesca artesanal y ganadería.	Dos unidades pesqueras, ganadería extensiva.
22-02-05	Boca Tocinos	Mangle.		Pesca artesanal y ganadería.	Cuatro unidades de pesca artesanal marina y ganadería.

Fecha	Lugar	Ecosistema	Características (Composición de especies y algo general de estructura)	Uso	Observaciones
22-02-05	Santa Verónica	Mangle		Turismo, alojamiento y pesca artesanal.	Urbanización para alojamiento de turistas. Servicios de restaurantes artesanales. Cuatro unidades pesqueras artesanales.
22-02-05	Puerto Velero. Ensenada Rincón Hondo	Mangle	Manglares	Pesca y casetas para turismo en playas. Fincas ganaderas detrás de los manglares.	La actividad pesquera la realizan 15 personas que residen en Puerto Colombia. 17 casetas para el turismo, con 6 empleados cada una. Requieren del mangle como protección contra los vientos.
22-02-05	Manatíes	Mangle	Manglares y lotes para expansión urbana.	Sin uso aparente.	
23-02-05	La Playa	Mangle y ciénaga de Mallorquín	Playones y manglares en el contorno de la ciénaga de Mallorquín.	Pesca artesanal.	Pesca de subsistencia en la ciénaga de Mallorquín con UEPs menores, también se realiza pesca en el mar.
23-02-05	Las Flores	Mangle y ciénaga de Mallorquín	Manglares en el contorno de la ciénaga de Mallorquín.	Pesca artesanal	Pesca de subsistencia en la ciénaga de Mallorquín con UEPs menores, también se realiza pesca en el mar.
23-02-05	Puerto Mocho	Desembocadura del río Magdalena.	Algunos mangles en el dique que separa la ciénaga de Mallorquín del río Magdalena.	Pesca artesanal	14 familias de pescadores que viven en el dique, frente los manglares y 40 pescadores cometeros.

ANEXO 2.

Formato de encuesta empleado para el levantamiento de información socioeconómica.

14. DETALLES DE LA VIVIENDA							15. SALUD		
1. La Vivienda es:			2. No. Cuartos		3. Materiales				
Prop.	Alq.	Otros	Dorm.	Otros	Piso		1. Principales enfermedades sufridas por usted y su familia:		Si ha tenido defunciones de niños menores de 5 años, registre el año y la causa de muerte.
					Paredes		2. A dónde acude cuando ud. o alg familiar se enferma?		
Costo del Arrendamiento:					Techo		3. Cuántos niños menores de 5 años han fallecido?		
\$ _____					Otros (especifique)				
16. PROCESO DE MIGRACION									
1. Ha residido en este sitio?			3. Cuánto tiempo hace que esta en el lugar?			5. Cuánto tiempo estuvo el lugar anterior?		7. Por qué razon?	
a) Permanentemente: _____			a) Menos de un año: _____			a) Menos de un año: _____		a) Mejor Ingreso	
b) Transitoriamente: _____			b) De 1 a 2 años: _____			b) De 1 a 2 años: _____		b) Mejores Serv Públ	
(Siga a las preguntas 2, 3, 4 y 5)			c) De 2 a 3 años: _____			c) De 2 a 3 años: _____		c) Falta serv públcos	
			d) De 3 a 4 años: _____			d) De 3 a 4 años: _____		d) Educación	
			e) Mas de 4 años: _____			e) Mas de 4 años: _____		e) Seguridad	
2. Antes de venir a este sitio usted era?			4. Antes de llegar a este lugar ud. residía en el sector:			6. Tiene intenciones de mudarse?		8. Cuándo?	
Comerciante: _____ Pescador: _____			a) Rural: _____			Si: _____ (siga a las preguntas 7, 8 y 9)		a) Menos de 1 año	
Agricultor: _____ Empleado: _____			b) Urbano: _____			No: _____		b) De 1 a 2 años	
Ganadero: _____ Otro, especf.: _____								c) Dentro de 3 años	
								d) Mas de 4 años	
								9. A dónde?	
								a) Sector rural	
								b) Sector urvano	
VARIOS:									
17. Qué beneficios considera usted le generan los manglares?						19. Pertenece a algun tipo de organización? si _____ (cuál). no _____			
a) A usted y su familia:						Tipo de Organización: Coopertiva _____ Microempresa _____ J.A.C. _____ Sindicato: _____			
b) A la región:						Orgnz Religiosa: _____ Otros (especifq) _____			
18. Qué perjuicios consideera le generan los manglares?						20. Le gustaría pertenecer a una organización? si _____ (cuál). nó _____			
a) A usted y su familia:						Cooperativa () Microempresa () J.A.C. () Sindicato () Orgnz Religiosa ()			
b) A la región:						Comité de pesca () Otros especifique ()			
						21. La señora sabe desempeñar algun oficio diferente al de ama de casa? Si _____ No _____			
						Cuál:			

P: Propia J.A.C.: Junta de acción comunal
A: Alquilada
Dorm: # de dormitorios

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS INVEMAR - CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ATLANTICO CRA
FORMULARIO PARA INFORMACION DE COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS PESQUEROS EN LA ZONA COSTERA DEL DPTO DEL ATLANTICO

Sitio:

Fecha:

Encuestador: _____

No	1	2	3			4	5	6	7	8	9	
	Nombre y Apellido	Frec. sem.	Especies	a) Peso/mano Kg.	b) Precio/mano \$/mano	c) Cantidad (manos)	Valor compra? (el total)	Gasto en hielo (en pesos)	Otros Gast. por viaje (en pesos)	Precio Venta por mano (en pesos)	Dónde vende el pescado? (sitio, municipio)	A quién vende? (marque x)
1												a)
												b)
												c)
												d)
2												a)
												b)
												c)
												d)
3												a)
												b)
												c)
												d)
4												a)
												b)
												c)
												d)
5												a)
												b)
												c)
												d)
6												a)
												b)
												c)
												d)
7												a)
												b)
												c)
												d)
8												a)
												b)
												c)
												d)

9. A quién vende?: a) Consumidor final, b) Minoristas, c) Pescaderías mayoristas, d) Restaurantes

ANEXO 3.

Memorias del taller de socialización y validación de la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico.



ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

ANEXO 3. Taller de Socialización y validación de la zonificación de las áreas de manglar del departamento del Atlántico

Barranquilla, Mayo 4 de 2005

Memorias

1. INTRODUCCIÓN

El marco normativo y metodológico establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), con relación al desarrollo de los procesos ordenamiento de las áreas de manglar para Colombia, identifican como una herramienta necesaria para llevar a cabo estos procesos, la participación de los actores locales tanto comunitarios como institucionales, en la identificación de la problemática que afecta a estos ecosistemas y de las posibles acciones tendientes a solucionar la problemática planteada.

Bajo este criterio, el proyecto para la actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, considero como una de sus actividades, la realización de un taller con los actores locales, que estuvieran relacionadas con las áreas de manglar del departamento. Los objetivos del taller fueron los siguientes:

- Socializar, ajustar y validar la propuesta de zonificación ambiental realizada para las áreas de manglar del departamento del Atlántico.
- Identificar y espacializar los problemas ambientales que enfrentan las áreas de manglar en el Atlántico.
- Identificar acciones prioritarias a realizar en las áreas de manejo definidas en la zonificación ambiental.

El taller se llevo a cabo en la ciudad de Barranquilla el día 4 de mayo de 2005, fue organizado conjuntamente por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR y la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA (ver tabla 1), y contó con la participación de diferentes comunidades e instituciones con injerencia en el área tal como se observa en la tabla 2. Así mismo en la tabla 3 se presenta la agenda de trabajo seguida durante el taller.

Tabla 1. Grupo organizador del taller

Nombre	Institución
Angela Cecilia López Rodríguez	INVEMAR
Juan Carlos Pino	CRA
Laura Victoria Perdomo	INVEMAR
José Luis González	INVEMAR
Pilar Lozano	INVEMAR

Tabla 2. Actores locales comunitarios e institucionales participantes del taller

Participante	Comunidad / Institución	Cargo
Gerardo Castillo	Coopez (La Flores)	Representante Legal
Victor E. Molina	Asopezba (Las Flores)	Presidente
Pedro L. Maimón	Alcaldía de Puerto Colombia	Secretaría de Turismo
Oswaldo Consuegra	Asopezflores	Director Ejecutivo
José Tang meza	Asopezflores	Técnico Ambientalista
Jairo González Paternina	Capitanía de Puerto Barranquilla	Jefe de Medio Ambiente
Jaime Marín Zapata	Capitanía de Puerto Barranquilla	Jefe Área Litorales
Andis Villalobos	CRA	Técnico Administrativo
Catalina Julio	Conservación Internacional	Consultora
Vivian Galvis	Conservación Internacional	Consultora
Nancy Domínguez	UMATA - Tubará	Director
Juan Carlos Barón	UMATA - Tubará	Técnico
Luis Carlos Peláez	Asopescar	Directivo
Darío Sandoval	Asociación de Pescadores de La Playa	Vocal
Liliana Arrieta Vera	Asociación de Pescadores de La Playa	
Eliécer Marmón Mancilla	Alcaldía Municipio de Puerto Colombia	Profesional Universitario
Yesith Sulbarán	Asociación de Pescadores del Totumo (Apescocito)	Fiscal
Roberto Cortina	Asociación de Pescadores del Totumo (Apescocito)	Presidente
Eliécer Jaraba	Asociación de Pescadores del Totumo (Apescocito)	Vicepresidente
Germán Lozano	INCODER	Profesional Especializado
Carlos Castaño Uribe	Conservación Internacional	Oficina Caribe
Walter Varela	Alcaldía de Puerto Colombia	Secretaría de Medio Ambiente
Manuel de Jesús Oñate Cantillo	Casa de la Cultura – Puerto Colombia	Presidente
Maria Adelaida Valencia	CRA	Contratista

Tabla 3. Agenda de trabajo seguida durante el desarrollo del taller.

Hora	Actividad
9:00 – 9:30 am	Instalación del taller por parte de la CRA, presentación de los participantes
9:30 – 10:00 am	Presentación General de la actividad (Contexto), Objetivo del trabajo, objetivo del taller, metodología del taller
10:00 – 11:00 am	Presentación de los resultados del proyecto (Componentes biótico, socioeconómico y zonificación)
11:00 – 11:30 am	Refrigerio
11:30 am – 1:00 pm	Trabajo en grupos (2 o 3 grupos) para analizar y validar las áreas de manejo propuestas en la zonificación de acuerdo con los conocimientos de los actores del área y definición y priorización de acciones en las áreas de manejo definidas
1:00 – 1:45 pm	Almuerzo
1:45 pm – 2:30 pm	Presentación de los resultados por grupos
2:30 – 3:00 pm	Preguntas, conclusiones y expectativas de los participantes respecto trabajo

2. CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD

El desarrollo de éste proyecto surge del interés nacional y regional, de llevar a cabo actividades para la conservación de los manglares como ecosistema estratégico de Colombia. En éste sentido, existen programas, políticas y normas bajo las cuales se enmarca la actividad:

- Programa Nacional para el Uso, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar – MMA (2002)
- Las Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 del hoy Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (antes Ministerio de Ambiente), en las cuales se indica la obligación por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales costeras, de adelantar los estudio tendientes a la zonificación de las áreas de manglar de su jurisdicción.
- Las Resoluciones 0924 de 1997, 233 de 1999, 0694 de 2000 y 0721 de 2002, del hoy Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (antes Ministerio de Ambiente), en las cuales se establecen los términos de referencia para realizar los estudios de zonificación de manglares.
- Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (inclusión de lo ecosistemas marinos y costeros en el ordenamiento territorial de la nación).
- Articulación con otros procesos: POT y EOT, Plan de Desarrollo del Departamento, Ordenamiento de la Cuenca de Mallorquín

3. OBJETIVO DEL PROYECTO

Realizar el estudio conducente a determinar el estado actual de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico; incluyendo el componente biótico (composición y estructura de los bosques de manglar y anotaciones ecológicas sobre fauna y flora asociada) y socioeconómico (usos, incluyendo las actividades tradicionales comunitarias de aprovechamiento del manglar), como fundamento para la zonificación y criterios de manejo.

4. INFORMACIÓN GENERAL

En Colombia el ecosistema de manglar ocupa un área de 371.081 ha de las cuales 282.835 ha se encuentran en el Pacífico y 88.248 ha en el Caribe (MMA, 2002, Sánchez-Páez, et al., 2004). Con el presente estudio se estimó que el área de manglares en el departamento del Atlántico corresponde a 613 ha, ocupando el 7º lugar entre los departamentos que tienen costas sobre el mar Caribe:

Tabla 4. Área de manglar de los departamentos del Caribe colombiano.

DEPARTAMENTO		ÁREA (ha)
1	Magdalena	52.477,7
2	Sucre	9.574,3
3	Antioquia	6.084,7
4	Córdoba	8.862,2
5	Bolívar	5.713,0
6	Guajira	4.026,7
7	Atlántico	613
8	San Andrés y Providencia	197,3
9	Chocó	41,6
TOTAL		87.494

Los manglares del Atlántico crecen formando pequeños rodales a lo largo de toda la costa del departamento. Las mayores extensiones con manglares se encontraron rodeando las ciénagas de Mallorquín, El Totumo, y Manatíes, Balboa.

Los manglares localizados a lo largo de la costa, en los playones y sobre dunas no alcanzaron un mayor desarrollo debido a las condiciones de aridez de los suelos y a que los subsidios de agua dulce son solamente estacionales, así han formado rodales muy ralos con árboles achaparrados como en Punta Velero, Astilleros, y los que se localizan cercanos a la ciénaga El Rincón.

En las ciénagas con aguas casi dulces como El Rincón, Ciénaga Hato Viejo, La Represa y El Totumo, los manglares están dominados por mangle zaragoza.

La especie dominante en todo el departamento es el mangle negro, zaragoza fue la segunda especie más abundante en el área, presentándose especialmente en los bordes de lagunas internas de aguas dulces (salinidad menor que 1) como las ciénagas El Rincón, la Represa y El Totumo. El mangle bobo o amarillo se observó formando bosques mixtos con Zaragoza o con mangle negro. La especie menos frecuente fue mangle rojo, que se encontró solamente en la parte sur y nororiental de la ciénaga de Mallorquín y en la ciénaga de Manatíes.

Tabla 5. Especies de manglar en el Departamento del Atlántico.

Especie	Densidad (ind. / 0,1 ha)	DAP promedio	DAP máximo	Altura promedio	Altura máxima	Área Basal (m ² / 0,1 ha)
Mangle negro	242,8	6,57	37,0	5,13	16	1,18
Zaragoza	46,2	6,75	30,5	4,50	10	0,25
Mangle bobo	18,7	8,60	35,4	7,11	15	0,17
Mangle rojo	13,3	8,74	22,4	7,61	10	0,10

* DAP= Diámetro a la altura del pecho

Los principales problemas de los manglares en el departamento son:

- Tala
- Loteo y rellenos
- Contaminación para aguas servidas e industriales que se botan en los cuerpos de agua
- Contaminación con basuras
- Construcción de carreteras
- Déficit hídrico
- Sedimentación
- Expansión urbana e industrial
- Expansión agrícola y ganadera
- Erosión por vientos y oleajes fuertes

Los usos relacionados con las áreas de manglar de manera directa o indirecta son los siguientes:

- Pesca artesanal
- Transporte
- Turismo y recreación
- Acuicultura
- Forestal (Tala)
- Loteo
- Vivienda
- Agrícola de subsistencia permanente
- Agrícola de subsistencia transitoria
- Ganadería extensiva

5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La elaboración de la zonificación ambiental de las áreas de manglar, es una herramienta, que permite dividir un territorio en unidades ó áreas para su manejo de acuerdo con las características bióticas, físicas y socioeconómicas y los requerimientos de los ecosistemas, para su conservación, recuperación, ó uso sostenible considerando las necesidades y puntos de vista de los actores involucrados. En la Tabla 6 se presentan de forma general los resultados de la zonificación.

Tabla 6. Áreas de Manejo definidas en la zonificación ambiental de los manglares del departamento del Atlántico.

Total general áreas de manejo Zonificación (ha)					
Unidades	Zona de Preservación	Zona de Recuperación Tipo I	Zona de Recuperación Tipo II	Zonas de Uso Sostenible	Total Unidades (ha)
Manglares	558	46	9		613
Salitrales		90	9		263
Playones		17			26
Ciénagas	61			2.868	2.868
Total general	619	153	18	2.868	

6. RESULTADOS DE LAS MESAS DE TRABAJO

Mesa de trabajo No. 1

Sector Puerto Colombia (ciénaga de Balboa, Puerto Velero, Punta Caimán)

Problemática	Acciones
Ciénaga de Balboa - Zona noroccidental	
Vertimientos de aguas residuales	Relocalización de la laguna de estabilización para mejoramiento de la calidad de agua
Tala de manglar	Vigilancia y control de la tala Siembras
Erosión de playas (vientos y mareas)	
Ciénaga de Balboa - Zona suroriental	
Vertimiento de aguas sin tratamiento	Proyecto de estación elevadora
Alta sedimentación	Reforestación de cerros circundantes Control y manejo de quemas agrícolas
Tala	Control y vigilancia

Problemática	Acciones
	Siembra
Erosión	Construcción de espolones
Tubará (Puerto Velero, Caño Dulce, Puerto Caimán)	
Tala	Vigilancia y control de la tala Siembras
Sedimentación	Reforestación de la cuenca
Contaminación por basuras	Educación Ambiental Manejo de la disposición final de basuras
Erosión (en zonas de amortiguamiento)	Construcción de espolones

En cuanto a la propuesta de zonificación para éste sector se validaron las áreas de manejo propuestas para recuperación, preservación y uso sostenible, considerándose relevante para su implementación el desarrollo de acciones encaminadas a solucionar la problemática planteada para los manglares de éste sector, como se propone en la tabla 1. Dichas acciones deben incluirse como parte de los lineamientos de manejo y en la posterior propuesta que se haga para el manejo de los manglares.

Mesa de Trabajo No. 2

Sector Totumo – Astilleros – La Represa

Problemática	Acciones / Recomendaciones
Ciénaga del Totumo	
Taponamiento del caño Amanzaguapos	De forma general, se definió que para los manglares de la ciénaga del Totumo es posible el restablecimiento de las condiciones naturales que a su vez traiga como consecuencia el mejoramiento de las condiciones de los manglares del área, pero este proceso debe darse previa concertación con los diferentes actores del área: Instituciones (INCODER, CRA, CARDIQUE, Alcaldías y Gobernaciones) Comunidades (Pescadores, Agricultores, Mineros, Turismeros, Ganaderos).
Utilización de métodos de pesca ilícitos como el zangarreo y trasmallo	
Sedimentación de la ciénaga por aportes de los arroyos	
Pérdida de área de la ciénaga del Totumo por: Expansión de fronteras agrícolas y ganaderas Extracción de agua por motobombas	
Invasión de malezas acuáticas (arrocillo)	
Tala de mangle para cercas, carbón vegetal y construcción de viviendas	
Desaparición de peces nativos	
Uso de motores fuera de borda	
Inmigración de personas que aumentan el esfuerzo pesquero	
Cambio en el desarrollo de actividades productivas: pesca a agricultura	
Sector de Astilleros	
	Se espera que la concesión de Salinas (Galerazamba), cumpla con su plan de manejo ambiental para así poder adelantar acciones de reforestación de manglar

Se valida la propuesta de zonificación para las áreas del sector del Totumo, La Represa y Astilleros. Para las ciénagas del Totumo y La Represa, los relictos de manglar existentes quedan como áreas de preservación, teniendo en cuenta que para su permanencia y posible recuperación es necesario restablecer las condiciones naturales del área, con acciones como la reapertura del caño Amanzaguapos que permite la comunicación con el mar. Este proceso debe darse previa concertación con los actores institucionales y comunitarios del área.

El sector de Astilleros se ve viable la propuesta de adelantar acciones de reforestación en las áreas de recuperación propuestas y la preservación de los bosques existentes.

Mesa de Trabajo No. 3

Sector ciénaga de Mallorcaín, ciénaga de Manatíes, ciénaga del Rincón.

Situación Problema	Recomendaciones
Aportes de la DIMAR	
La construcción del puerto (río Magdalena) trae consecuencias biológicas en los asentamientos humanos aledaños, la ciénaga y el manglar	Definición entre los diferentes actores del área, que se quiere hacer con ella.
Apropiación indebida de los bienes de uso público (manglar)	El papel de las comunidades asentadas alrededor de la ciénaga es importante en éstos procesos.
Obras de direccionamiento del río Magdalena en conjunto con la construcción de espolones en la línea costera generará profundos cambios en la morfología actual del litoral (erosión y sedimentación)	Continuar con los controles por parte de las entidades ambientales y la fiscalía. Fortalecimiento de los canales de comunicación comunal para fortalecer la capacidad de decidir. Evaluación del componente ambiental y fuerte apoyo de la comunidad para detener las obras que no son viables ambientalmente. Apoyo al plan de ordenamiento de la ciénaga de Mallorcaín.
Aportes representantes de los Barrios Las Flores y La Playa	
Sectorización de la comunidad con relación al tema de la construcción del puerto: un grupo apoya la obra y otros argumentan que como la ciénaga es un bien de uso público puede tener un desarrollo con fines ecoturísticos	Socialización a las comunidades aledañas a la ciénaga de la información con relación a la problemática que ésta enfrenta.
Apropiación inadecuada de zona de bajamar: tala, relleno para su futura comercialización a propiedad privada durante la construcción y operación del superpuerto.	Vigilancia y control social de la ciénaga de Mallorcaín.



COLOMBIA
50 años



Situación Problema	Recomendaciones
Falta de unificación de criterios entre las institucionales con injerencia en el área para definir el uso sostenible de la ciénaga.	
Desinformación de las comunidades asentadas alrededor de la ciénaga.	
Aportes de la CRA	
Dinámica erosiva litoral actual y pérdida del vaso del humedal por sedimentos del río Magdalena que tienden a agravarse (box-coulver)	Mayor socialización y comprensión de los alcances que tiene la declaratoria de la cuenca en ordenamiento y la elaboración del plan de manejo en el marco de una amplia participación de todos los actores

Para la ciénaga de Mallorquín fueron validadas las áreas de preservación, recuperación y uso sostenible propuestas dentro de la zonificación ambiental para las áreas de manglar. Si bien en la mesa se reconoce que las áreas de manglar del margen oriental de la ciénaga de Mallorquín, son para recuperación, la mesa de trabajo planteo, hacer una revisión a través del consenso con los diferentes actores involucrados, del uso que se va dar a esas áreas, con el fin de establecer si estos son compatibles con actividades tendientes a la conservación de los manglares.

Es importante tener en cuenta las diferentes acciones que vienen adelantando las instituciones con injerencia en el área, con el fin de articularlas e incorporarlas al procesamiento de ordenamiento de las áreas de manglar y en general de la cuenca de la ciénaga de Mallorquín.

Se reconoce la necesidad de adelantar acciones de monitoreo, reforestación, rehabilitación de flujos hídricos, control y vigilancia con relación a actividades como la tala y el loteo que van en detrimento de los manglares, para las áreas de Manatíes y Mallorquín; así mismo para esta última es importante tener en cuenta que es necesario llevar a cabo acciones para la estabilización de la barra de arena que separa la ciénaga del mar con el fin de garantizar su permanencia.

ANEXO 4.

Estructura de los datos incorporados al SIG.

ANEXO 4. ESTRUCTURA DE LOS DATOS INCORPORADOS AL SIG

Las siguientes tablas describen la estructura de los datos incorporados al SIG en cuanto a nombre del dato, identificador, dominio o atributos y geometría.

Tabla 1. Estructura de Geodato Unidad Geomorfológica.

Nombre del geodato	Unidad Geomorfológica	
Nombre en la tabla	GEOFORMA	
Nombre en la tabla del ID	ID_GEOFORM	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Carácter	
Dominio (atributos)		Identificador
Área Urbana		Au
Barra de Arena		Ba
Colinas y Montañas		Cm
Laguna Costera		Lc
Llanura Costera		Llc
Pantano de Manglar		Pm
Plataforma Continental		Pc
Playa		Pl
Playón		Ply
Salitral		S
Valle Aluvial		Va

Tabla 2. Estructura de Geodato Cobertura.

Nombre del geodato	Cobertura	
Nombre en la tabla	COBERTURA	
Nombre en la tabla del ID	ID_COBERTU	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
Área Suburbana		As
Área Urbana		Au
Bosque de Manglar		Bm
Cuerpo de Agua		Ca
Cultivo		C
Pastizal		P
Suelo Desnudo		Sd
Vegetación Acuática		VAc
Vegetación Arbustiva		VARb
Dominio (atributos)		Identificador
Vegetación Arbórea		VAR
Vegetación de Playa		VPI

Tabla 3. Estructura de Geodato Uso Actual.

Nombre del geodato	Uso actual	
Nombre en la tabla	USOACTUAL	
Nombre en la tabla del ID	ID USO	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
Acuicultura		Ac
Agrícola de Subsistencia Permanente		Asp
Agrícola de Subsistencia Transitoria		Ast
Ganadería Extensiva		Ge
Ganadería semi-intensiva		Gs
Pesca Artesanal		Pa
Pesca Artesanal y Transporte		PaT
Sin uso aparente		Sua
Tala		T

Tabla 4. Estructura de Geodato Cobertura de Bosque de Manglar.

Nombre del geodato	Cobertura de Bosque de Manglar	
Nombre en la tabla	COBERTURA	
Nombre en la tabla del ID	ID COBERTU	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
Bosque de Manglar 1		Bm1
Bosque de Manglar 2		Bm2
Bosque de Manglar 3		Bm3
Bosque de Manglar 4		Bm4
Bosque de Manglar 5		Bm5
Bosque de Manglar 6		Bm6
Bosque de Manglar 7		Bm7
Bosque de Manglar 8		Bm8
Bosque de Manglar 9		Bm9
Bosque de Manglar 10		Bm10
Bosque de Manglar 11		Bm11
Bosque de Manglar 12		Bm12
Bosque de Manglar 13		Bm13
Bosque de Manglar 14		Bm14

Tabla 5. Estructura de Geodato Estructura del Bosque de Manglar.

Nombre del geodato	Estructura del Bosque de Manglar	
Nombre en la tabla	COB ESTRCT	
Nombre en la tabla del ID	ID ESTRUCT	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
Bosque denso, de área basal baja a media, con altura promedio entre 3,5 y 4,5 m		Bm1

Bosque denso, de área basal media a alta, con altura promedio entre 5 y 6.5 m	Bm2
Bosque poco denso, con área basal alta, con altura promedio entre 7 y 9,5 m	Bm3
Bosque poco denso, con área basal media, con altura promedio de 4.1 m	Bm4
Bosque poco denso, de área basal alta, con altura promedio de 7 m	Bm5
Bosque poco denso, de área basal alta, con altura promedio entre 7 y 9,5 m	Bm6
Bosque poco denso, de área basal baja, con altura promedio entre 3,5 y 4,5 m	Bm7
Bosque poco denso, de área basal baja, con altura promedio entre 3,5 y 4.5 m	Bm8
Bosque poco denso, de área basal media, con altura promedio de 3,8 m	Bm9
Bosque ralo o poco denso, de área basal media a alta, con altura promedio entre 4 y 7 m	Bm10
Bosque ralo, de área basal baja, con altura promedio de 5m	Bm11
Bosque ralo, de área basal media a alta, con altura promedio entre 5 y 6 m	Bm12
Bosque ralo, de área basal media, con altura promedio de 6 m, mezclado con pastizal y vegetación arbustiva	Bm13
Bosque ralo, de área basal media, con altura promedio entre 4 y 7 m	Bm14

Tabla 6. Estructura de Geodato Composición del Bosque de Manglar.

Nombre del geodato	Composición del Bosque de Manglar	
Nombre en la tabla	COB_CMPSCN	
Nombre en la tabla del ID	ID_CMPSCION	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
<i>A. germinans</i> y <i>R. mangle</i>		AR
<i>A. germinans</i>		A
<i>A. germinans</i> , <i>C. erectus</i>		AC
<i>A. germinans</i> , <i>C. erectus</i> , <i>L. racemosa</i>		ACL
<i>A. germinans</i> , <i>L. racemosa</i>		AL
<i>A. germinans</i> , <i>R. mangle</i> , <i>C. erectus</i> , <i>L. racemosa</i>		ARCL
<i>A. germinans</i> , <i>R. mangle</i> , <i>L. racemosa</i> , <i>C. erectus</i>		ARLC
<i>C. erectus</i> , <i>A. germinans</i> , <i>L. racemosa</i>		CAL
<i>C. erectus</i>		C
<i>C. erectus</i> , <i>L. racemosa</i>		CL

Tabla 7. Estructura de Geodato Especie dominante del Bosque de Manglar.

Nombre del geodato	Especie dominante del Bosque de Manglar	
Nombre en la tabla	COB_SPDOM	
Nombre en la tabla del ID	ID_SPDOM	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
<i>A. germinans</i>		A
<i>C. erectus</i>		C

Tabla 8. Estructura de Geodato Intervención del Bosque de Manglar.

Nombre del geodato	Intervención del Bosque de Manglar	
Nombre en la tabla	COB_INTRVN	
Nombre en la tabla del ID	ID_INTRVNC	
Geometría	Polígono	
Dominio (atributos)		Identificador
Muy Intervenido por Tala		AR
Poco Intervenido por Tala		A

Tabla 9. Estructura de Geodato Regeneración Natural del Bosque de Manglar.

Nombre del geodato	Regeneración Natural del Bosque de Manglar	
Nombre en la tabla	REGNRACION	
Nombre en la tabla del ID	ID_REGNRAC	
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
Abundante		Ab
Escasa a media		EsMe
Escasa		Es
Media a abundante		MeAb
Media		Me

Tabla 10. Estructura de Geodato Grupos de la Fauna Asociada

Nombre del geodato	Grupos de la Fauna Asociada	
Nombre en la tabla	FNA_GRUPO	
Nombre en la tabla del ID		
Geometría	Polígono	
Tipo de dato	Caracter	
Dominio (atributos)		Identificador
Aves		
Aves, Crustáceos		
Aves, Mamíferos, Moluscos, Crustáceos		
Aves, Moluscos, Crustáceos		
Aves, Peces		
Aves, Peces, Crustáceos		
Aves, Peces, Moluscos, Crustáceos		
Aves, Reptiles		
Crustáceos		
Peces, Crustáceos		

Tabla 11. Estructura de Geodato Criterio Estado de Conservación del Bosque

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Estado de Conservación del bosque	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C1P1_ABASAL	Parámetro 1 - Área Basal	Binario
C1P2_ALGURA	Parámetro 2 - Altura	Binario

C1P3_REGNAT	Parámetro 3 – regeneración natural	Binario
C1_ESTADOBM_	Valor del criterio Estado de Conservación del bosque	Númérico
C1_ESTADOBM	Rango del criterio Estado de Conservación del bosque	Caracter

Tabla 12. Estructura de Geodato Criterio Regeneración Natural

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Regeneración Natural	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C2_REGNATURAL	Rango del criterio de regeneración natural	Caracter

Tabla 13. Estructura de Geodato Criterio Intervención Hídrica

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Intervención Hídrica	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C3_INTERCHID	Rango del criterio Intervención Hídrica	Caracter

Tabla 14. Estructura de Geodato Criterio Grado de Intervención

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Grado de Intervención	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C4P1_TALA	Parámetro 1 – Tala	Binario
C4P2_BASURAS	Parámetro 2 – Basuras	Binario
C4P3_VERTIENT	Parámetro 3 – Vertimientos	Binario
C4P4_CAMBIOSO	Parámetro 4 – Cambios de uso del suelo	Binario
C4_INTERVCIN	Valor del criterio Grado de Intervención	Númérico
C4_INTERVCIN	Rango del criterio Grado de Intervención	Caracter

Tabla 15. Estructura de Geodato Criterio Funciones del Ecosistema

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Funciones del Ecosistema	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C5P1_NFUNCIONES	Parámetro 1 – Número de funciones	Binario
C5_FUNCIONECCOSS	Rango del criterio Función del Ecosistema	Caracter

Tabla 16. Estructura de Geodato Criterio Riesgos Naturales

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Riesgos Naturales	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C6_RIESGONAT	Rango del criterio Riesgos Naturales	Caracter

Tabla 17. Estructura de Geodato Criterio Alteración del equilibrio Hídrico

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Alteración del equilibrio Hídrico	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C7_ALTRCNEQUHID	Rango del criterio Alteración del equilibrio Hídrico	Caracter

Tabla 18. Estructura de Geodato Criterio Fauna

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Fauna	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C8p1_NESPECIES	Parámetro 1 – Número de especies	Binario
C8p2_VULNERABLES	Parámetro 2 – Presencia de especies vulnerables	Binario
C8_FAUNA	Valor del criterio Fauna	Númérico
C8_FAUNA	Rango del criterio Fauna	Caracter

Tabla 19. Estructura de Geodato Criterio Demanda de Uso

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Demanda de uso	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C9_DEMANDAUSO	Rango del criterio Demanda de Uso	Caracter

Tabla 20. Estructura de Geodato Criterio Conflictos de Uso

Nombre del geodato	Criterios de Zonificación Conflictos de Uso	
Geometría	Polígono	
Nombre en la tabla	Descripción	Tipo de dato
C10_CONFLICTOUSO	Rango del criterio Conflictos de uso	Caracter

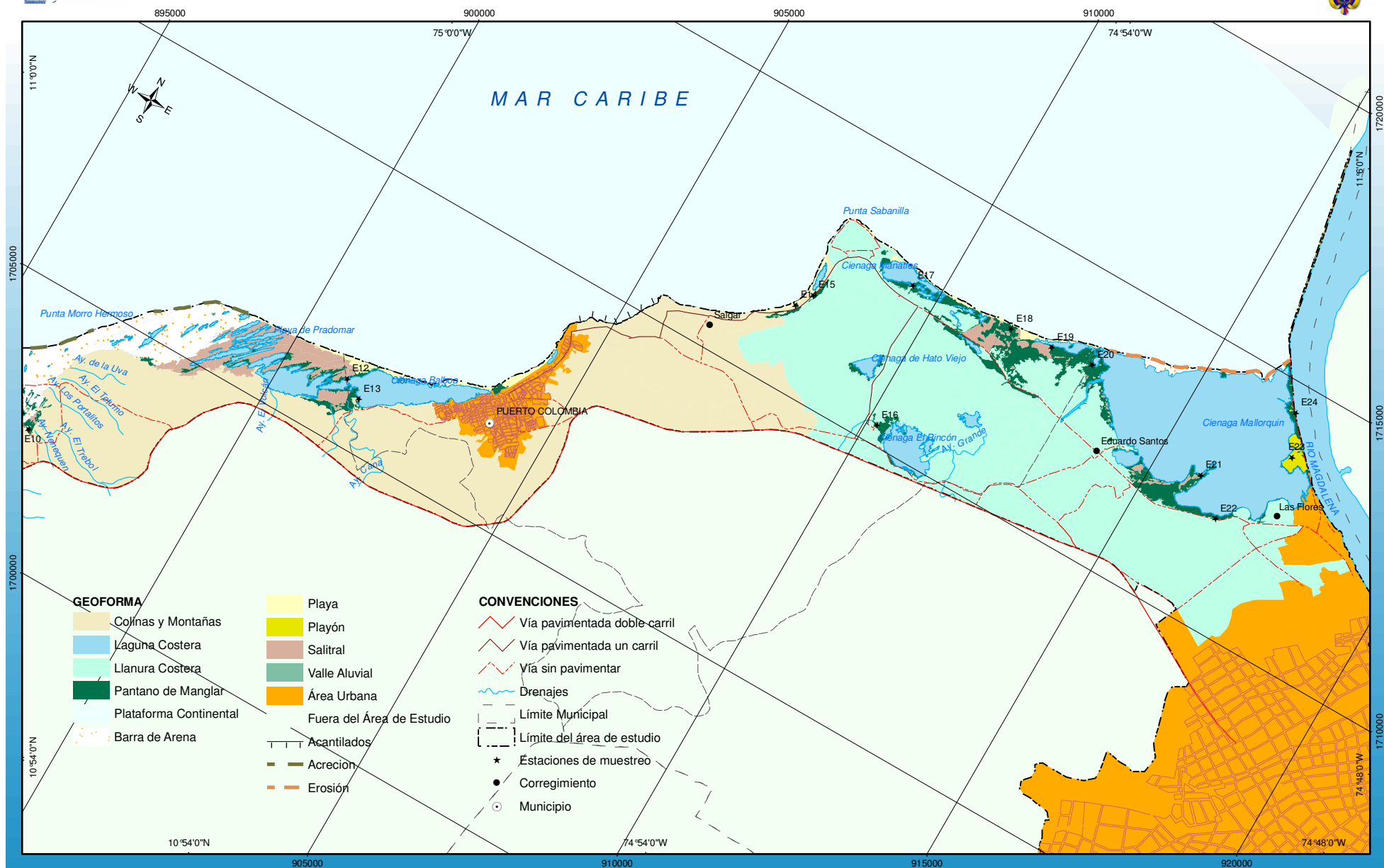
Tabla 21. Estructura de Geodato Zonificación

Nombre del geodato	Categorías de Manejo	
Nombre en la tabla	ZONIFICACION	
Nombre en la tabla del ID		
Geometría	Polígono	
Dominio (atributos)		Identificador
Zonas de Preservación		
Zonas de Usos Sostenible		
Zonas de Recuperación Tipo I		
Zonas de Recuperación Tipo II		
Zonas de Amortiguamiento		
Sin Zonificar		

ANEXO 5.

Cartografía temática del proyecto.

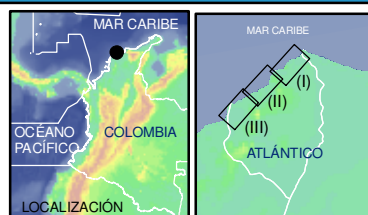
- Geomorfología
- Cobertura
- Fauna asociada
- Uso
- Zonificación para el manejo del manglar



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

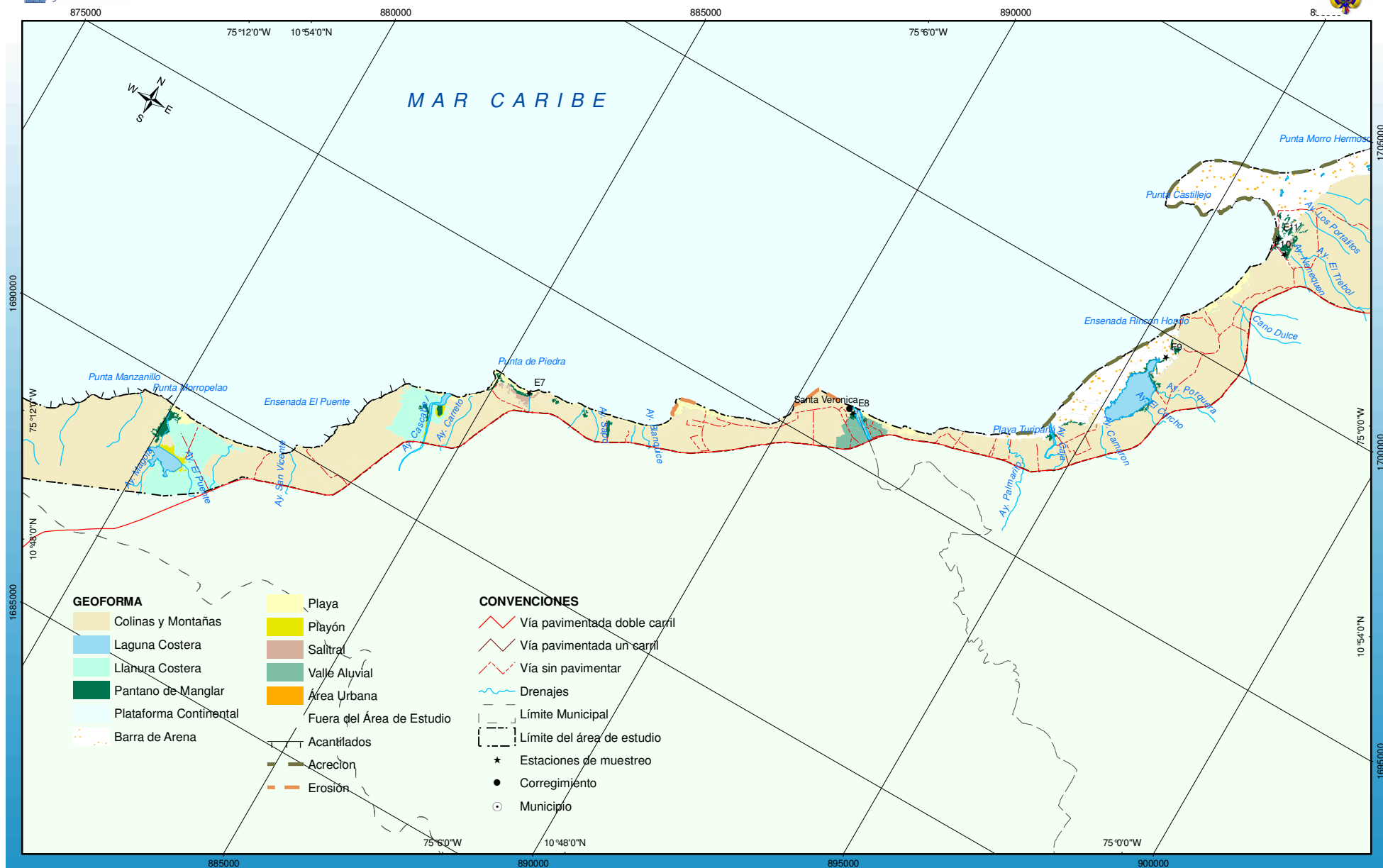
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Blanca Oliva Posada, Geóloga, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaGeomorfologia(1).mxd



MAPA UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS (I) **ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN** **DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO,** **CARIBE COLOMBIANO**

Junio de 2005

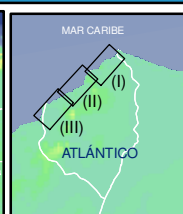
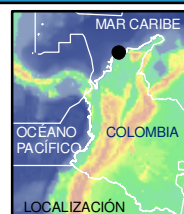
1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Blanca Oliva Posada, Geóloga, INVEMAR
Archivo: Isi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaGeomorfologia(2).mxd

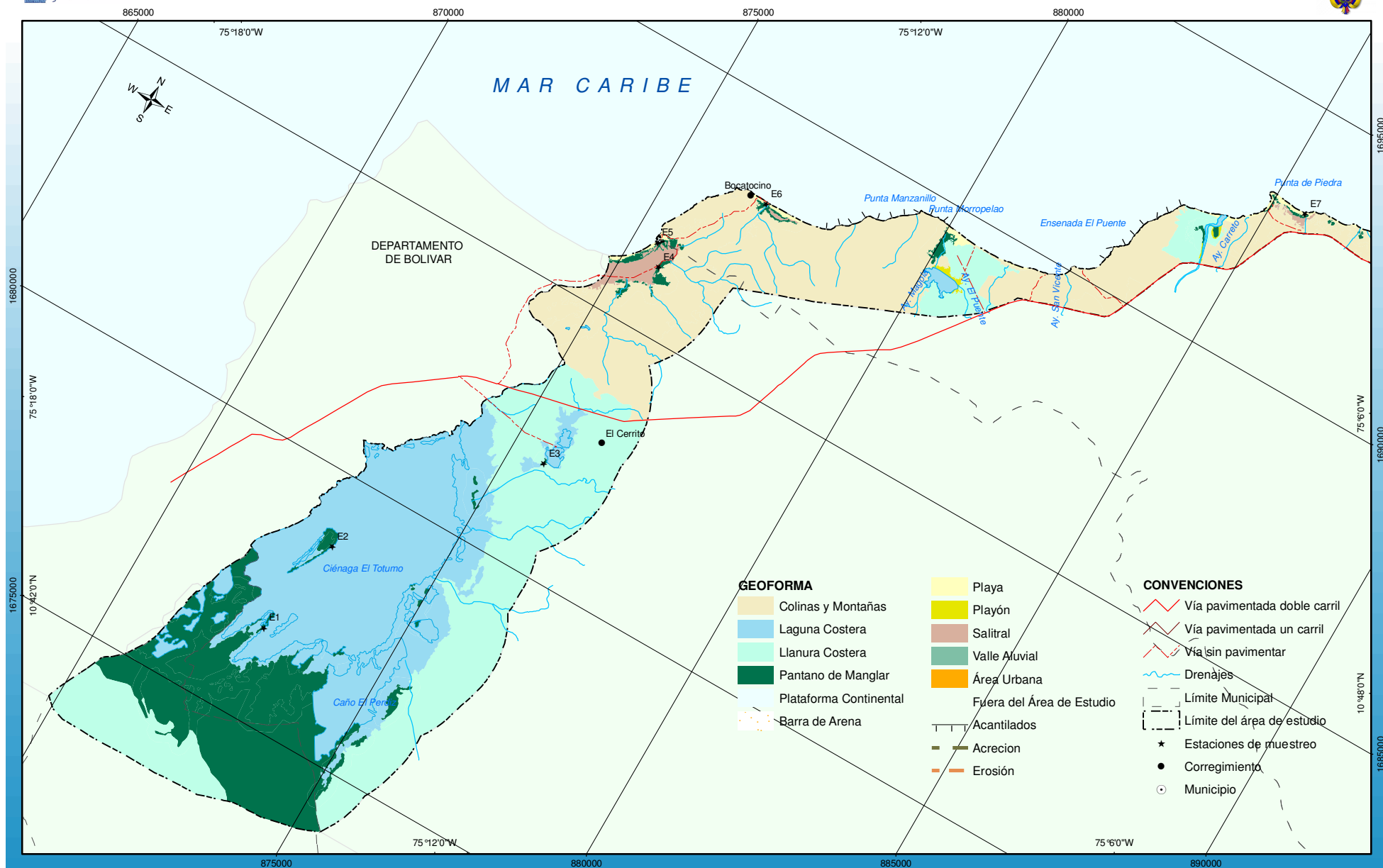


MAPA UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS (II)

ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

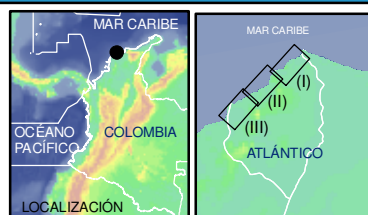
1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Blanca Oliva Posada, Geóloga, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaGeomorfologia(3).mxd



MAPA UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS (III) ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

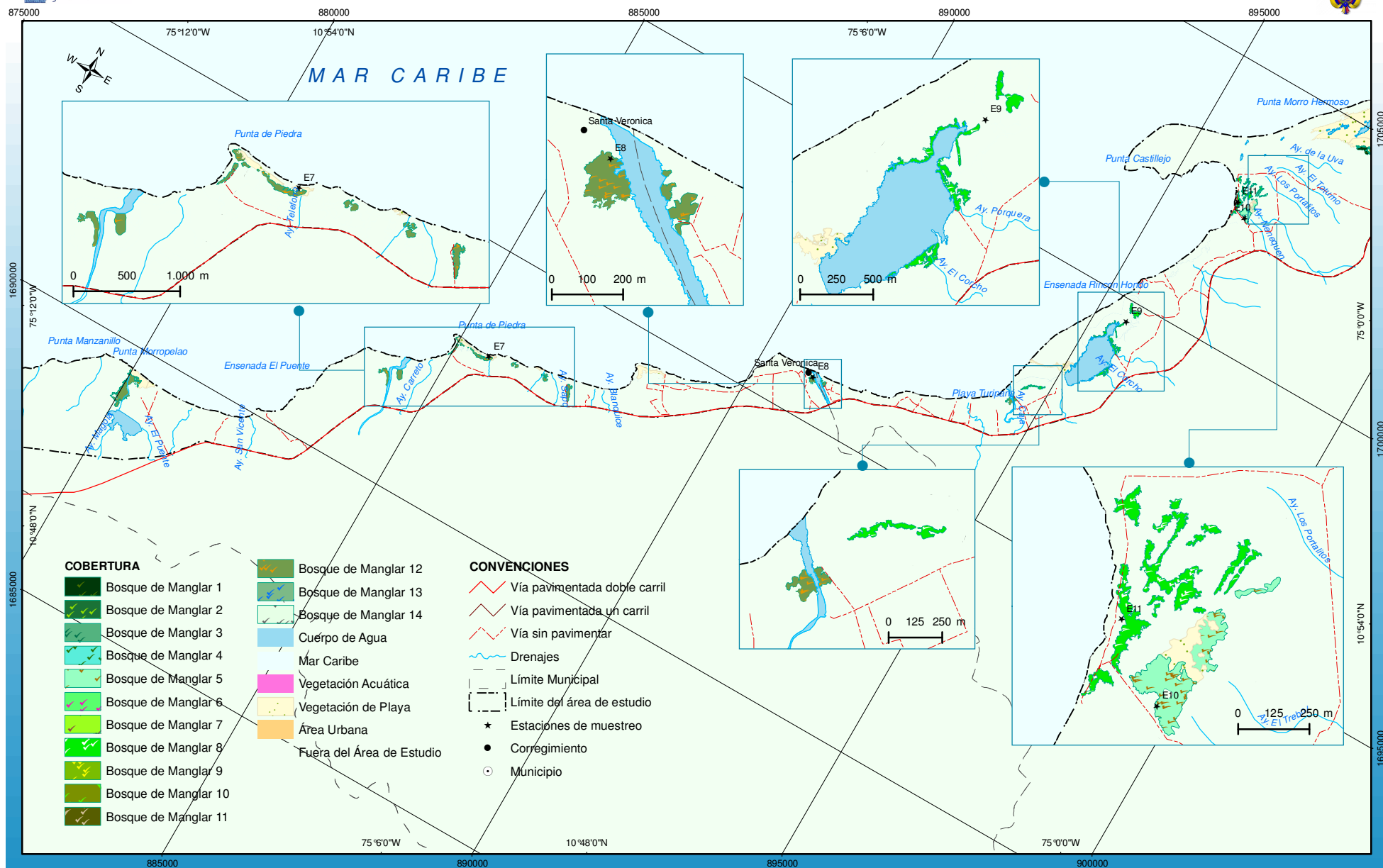
1 0.5 0 1 Km

LEYENDA COBERTURA

SÍMBOLO	COBERTURA	ID	ESTRUCTURA	ID	COMPOSICIÓN	ESPECIE DOMINANTE	ID	INTERVENCIÓN	ID	REGENERACIÓN	ID	AREA EN Ha
	Bosque de Manglar 1	Bm1AMiEs	Bosque denso, de área basal baja a media, con altura promedio entre 3,5 y 4,5 m	Bm1	<i>A. germinans</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Escasa	Es	24,05
	Bosque de Manglar 2	Bm2AMiEs	Bosque denso, de área basal media a alta, con altura promedio entre 5 y 6,5 m	Bm2	<i>A. germinans</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Escasa	Es	52,11
	Bosque de Manglar 3	Bm3AMiAb	Bosque poco denso, con área basal alta, con altura promedio entre 7 y 9,5 m	Bm3	<i>A. germinans</i> , <i>L. racemosa</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Abundante	Ab	15,60
	Bosque de Manglar 4	Bm4AMiMeAb	Bosque poco denso, con área basal media, con altura promedio de 4.1 m	Bm4	<i>A. germinans</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Media a abundante	MeAb	32,15
	Bosque de Manglar 5	Bm5APiEs	Bosque poco denso, de área basal alta, con altura promedio de 7 m	Bm5	<i>A. germinans</i> , <i>C. erectus</i>	<i>A. germinans</i>	A	Poco intervenido por tala (< 10%)	Pi	Escasa	Es	4,57
	Bosque de Manglar 6	Bm6AMiAb	Bosque poco denso, de área basal alta, con altura promedio entre 7 y 9,5 m	Bm6	<i>A. germinans</i> , <i>R. mangle</i> , <i>C. erectus</i> , <i>L. racemosa</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Abundante	Ab	11,28
	Bosque de Manglar 7	Bm7AMiEsMe	Bosque poco denso, de área basal baja, con altura promedio entre 3,5 y 4,5 m	Bm7	<i>A. germinans</i> , <i>C. erectus</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Escasa a media	EsMe	11,04
	Bosque de Manglar 8	Bm8AMiEsMe	Bosque poco denso, de área basal baja, con altura promedio entre 3,5 y 4,5 m	Bm8	<i>A. germinans</i> , <i>C. erectus</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Escasa a media	EsMe	14,19
	Bosque de Manglar 9	Bm9CPiEs	Bosque poco denso, de área basal media, con altura promedio de 3,8 m	Bm9	<i>C. erectus</i>	<i>C. erectus</i>	C	Poco intervenido por tala (< 10%)	Pi	Escasa	Es	13,48
	Bosque de Manglar 10	Bm10CPiEs	Bosque ralo o poco denso, de área basal media a alta, con altura promedio entre 4 y 7 m	Bm10	<i>C. erectus</i>	<i>C. erectus</i>	C	Poco intervenido por tala (< 10%)	Pi	Escasa	Es	23,08
	Bosque de Manglar 11	Bm11AMiMe	Bosque ralo, de área basal baja, con altura promedio de 5m	Bm11	<i>A. germinans</i> y <i>R. mangle</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Media	Me	24,53
	Bosque de Manglar 12	Bm12AMiEs	Bosque ralo, de área basal media a alta, con altura promedio entre 5 y 6 m	Bm12	<i>A. germinans</i> , <i>L. racemosa</i>	<i>A. germinans</i>	A	Muy intervenido por tala (> 25%)	Mi	Escasa	Es	31,05
	Bosque de Manglar 13	Bm13CPiEs	Bosque ralo, de área basal media, con altura promedio de 6 m, mezclado con pastizal y vegetación arbustiva	Bm13	<i>C. erectus</i> , <i>A. germinans</i> , <i>L. racemosa</i>	<i>C. erectus</i>	C	Poco intervenido por tala (< 10%)	Pi	Escasa	Es	187,50
	Bosque de Manglar 14	Bm14CPiEs	Bosque ralo, de área basal media, con altura promedio entre 4 y 7 m	Bm14	<i>C. erectus</i>	<i>C. erectus</i>	C	Poco intervenido por tala (< 10%)	Pi	Escasa	Es	0,71
					<i>C. erectus</i> , <i>L. racemosa</i>	<i>C. erectus</i>	C	Poco intervenido por tala (< 10%)	Pi	Escasa	Es	52,62
	Cuerpo de Agua	Ca	No Aplica	Na	No Aplica	No Aplica	Na	No Aplica	Na	No Aplica	Na	2513,98
	Mar Caribe	Mc	No Aplica	Na	No Aplica	No Aplica	Na	No Aplica	Na	No Aplica	Na	83492,60
	Vegetación Acuática	VAc	No Aplica	Na	No Aplica	No Aplica	Na	No Aplica	Na	No Aplica	Na	475,00
	Vegetación de Playa	VPI	No Aplica	Na	No Aplica	No Aplica	Na	No Aplica	Na	No Aplica	Na	232,96
	Área Urbana	Au	No Aplica	Na	No Aplica	No Aplica	Na	No Aplica	Na	No Aplica	Na	7336,43

A. germinans = *Avicennia germinans*
R. mangle = *Rizophora mangle*
C. erectus = *Conocarpus erectus*
L. racemosa = *Laguncularia racemosa*

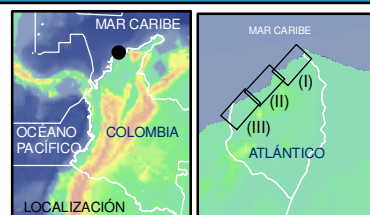




Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Laura Perdomo, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaCobertura(2).mxd

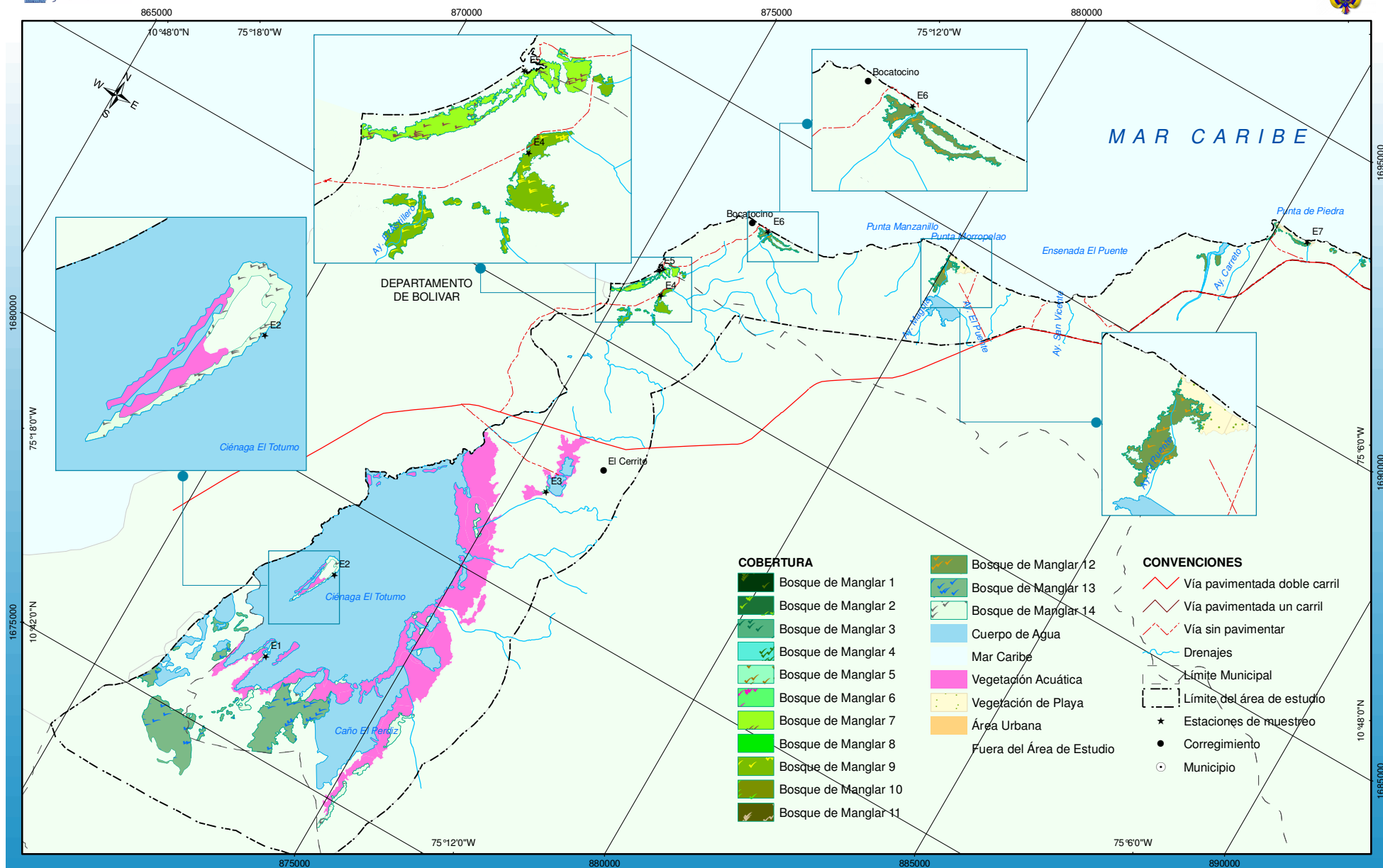


MAPA DE COBERTURA (II)

ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

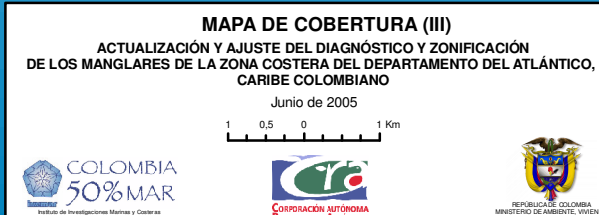
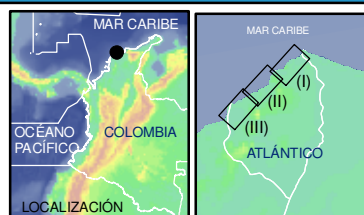
1 0.5 0 1 Km

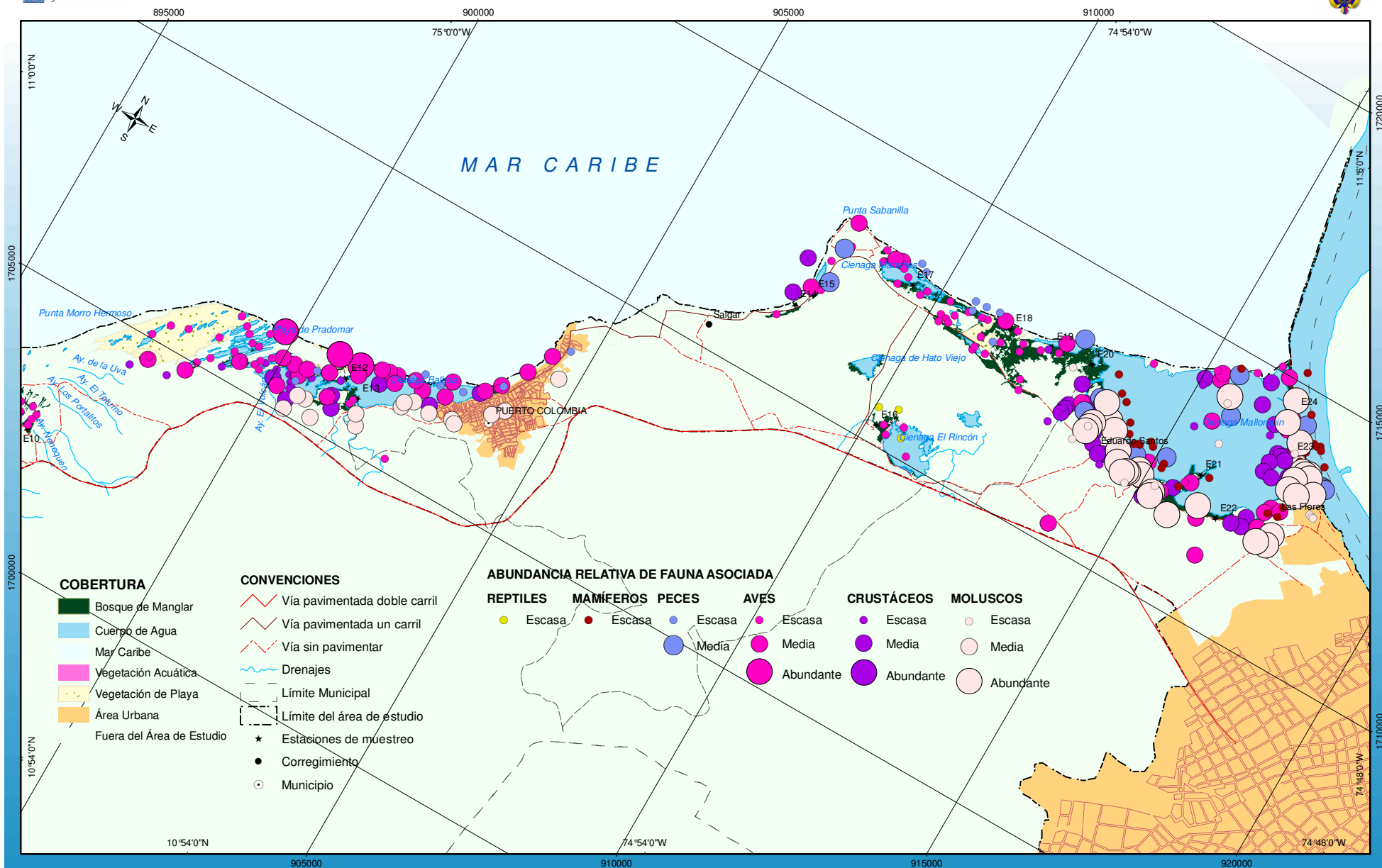


Fuente cartografía:
 Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
 Interpretación Imagen ASTER 2004
 Fotografías Aéreas 2004
 Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
 Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
 Cartografía Censal DANE, 2000
 Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
 Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
 Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
 Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

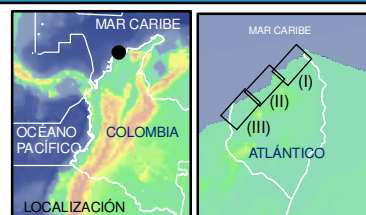
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
 Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
 Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
 Revisó: Laura Perdomo, Bióloga Marina, INVEMAR
 Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaCobertura(3).mxd





Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

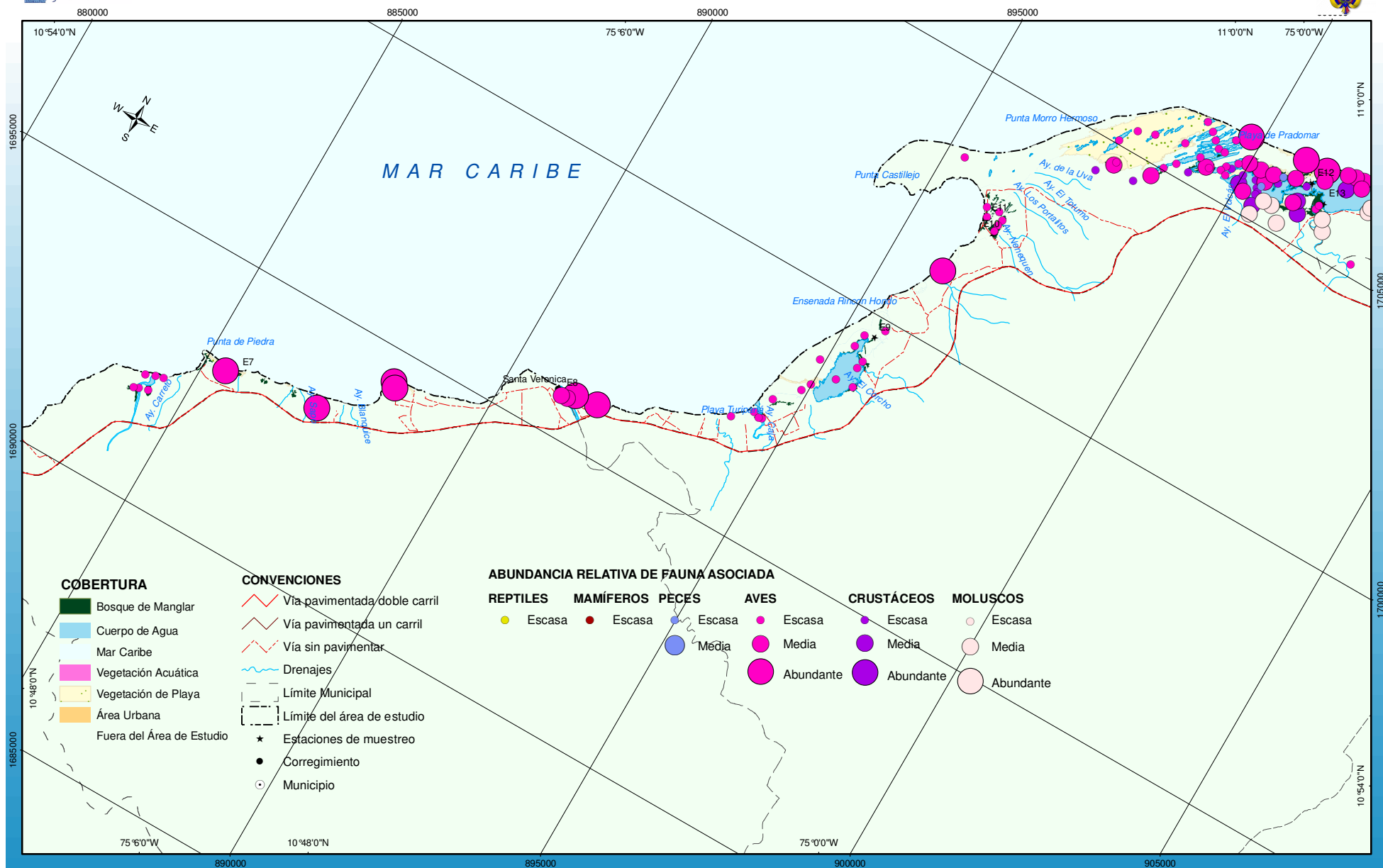
Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74° 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4° 35' 56.57" N
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Angela López, Bióloga Marina, INVEMAR
Paula Cristina Sierra, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaFauna(1).mxd



MAPA DE FAUNA ASOCIADA A LA COBERTURA (I) **ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN** **DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO,** **CARIBE COLOMBIANO**

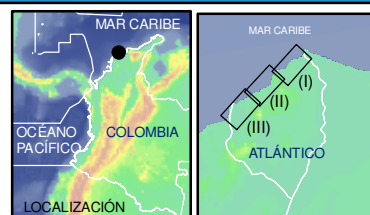
Junio de 2005

1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Angela López, Bióloga Marina, INVEMAR
Paula Cristina Sierra, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaFauna(2).mxd

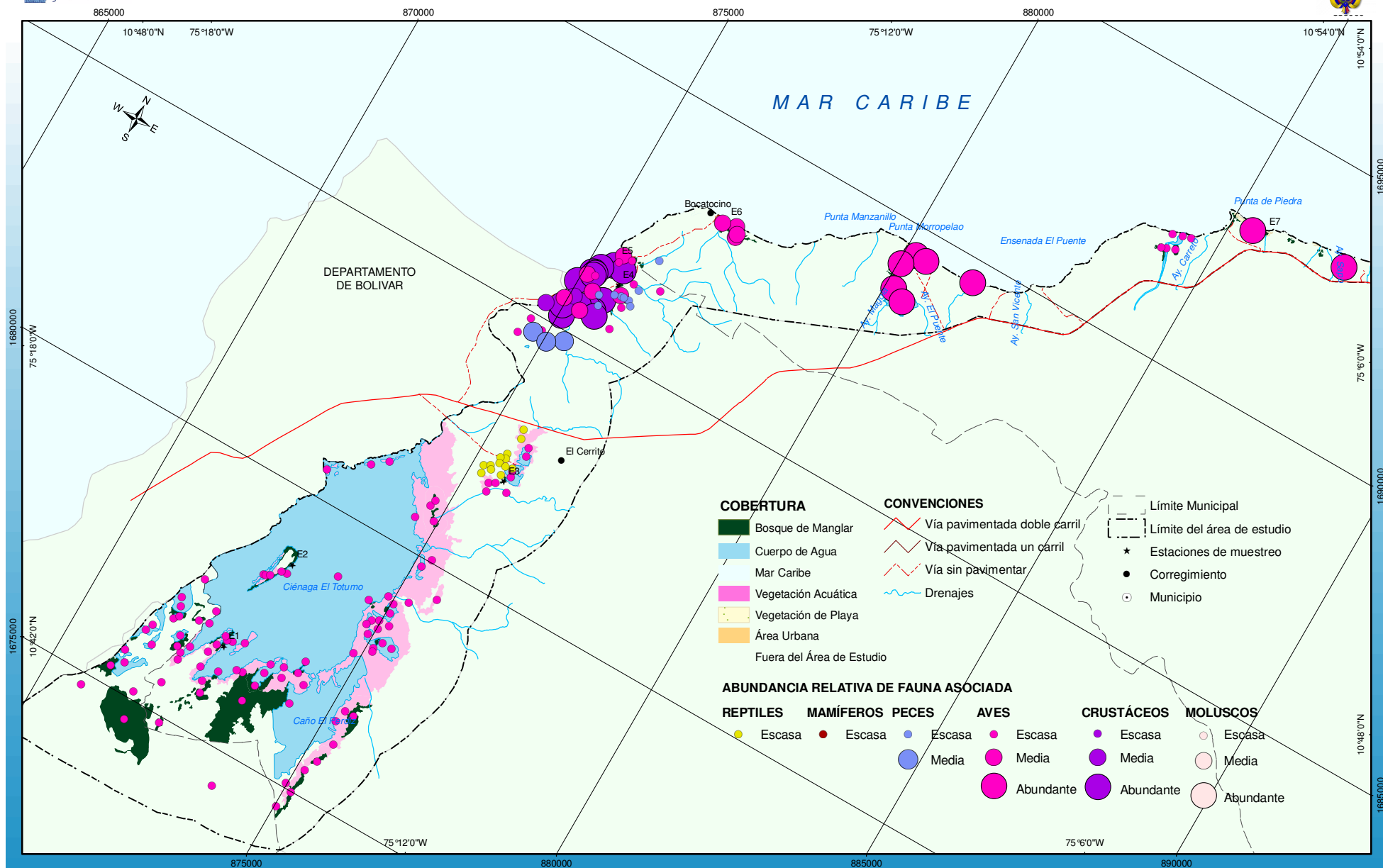


MAPA DE FAUNA ASOCIADA A LA COBERTURA (II)

ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

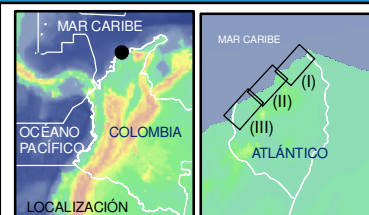
Junio de 2005

1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

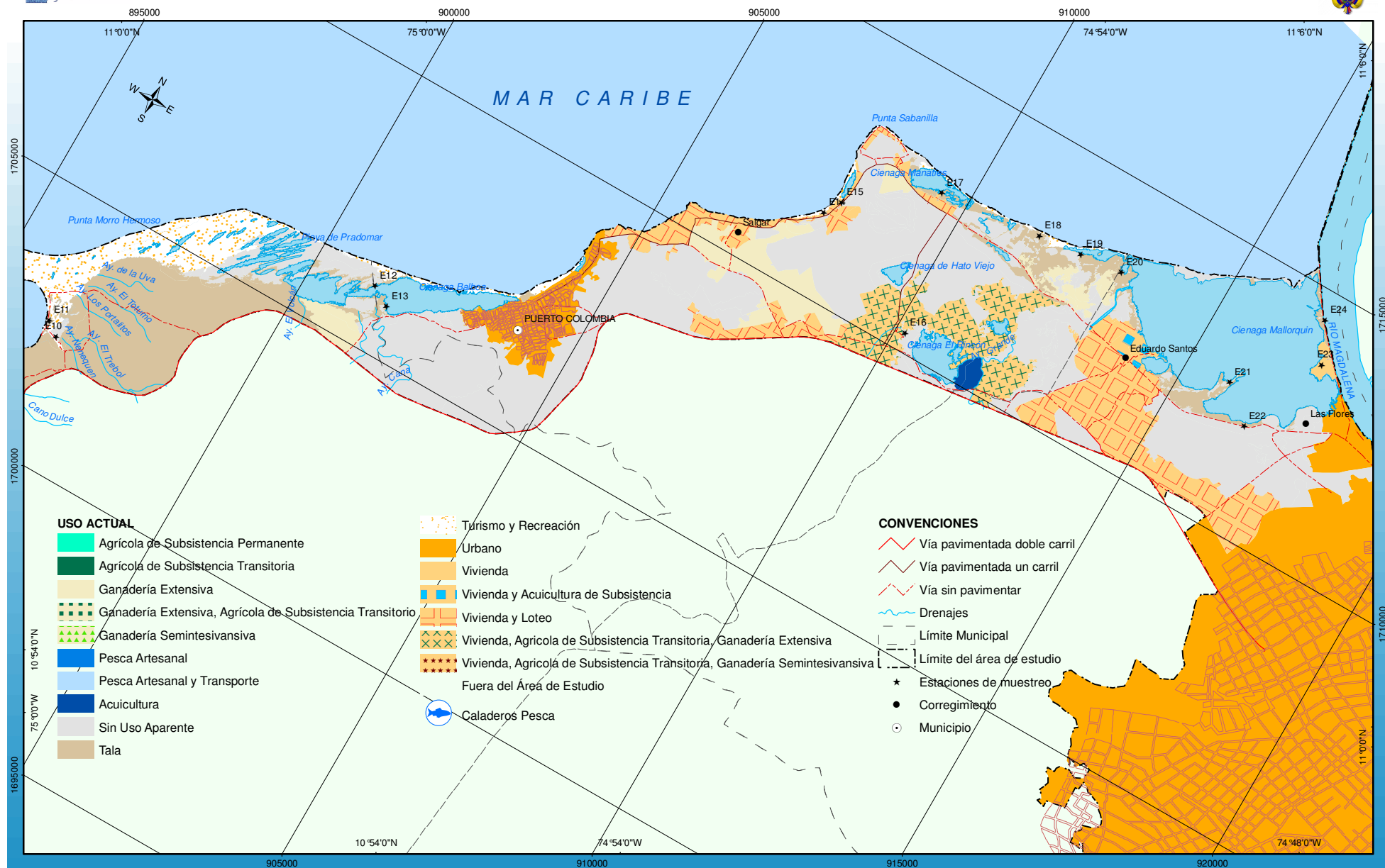
Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Angela López, Bióloga Marina, INVEMAR
Paula Cristina Sierra, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaFauna(3).mxd



MAPA DE FAUNA ASOCIADA A LA COBERTURA (III)
ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN
DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO,
CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

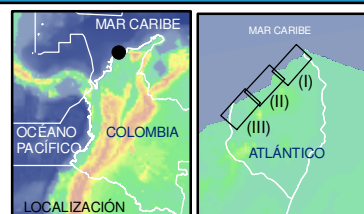
1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74° 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4° 35' 56.57" N

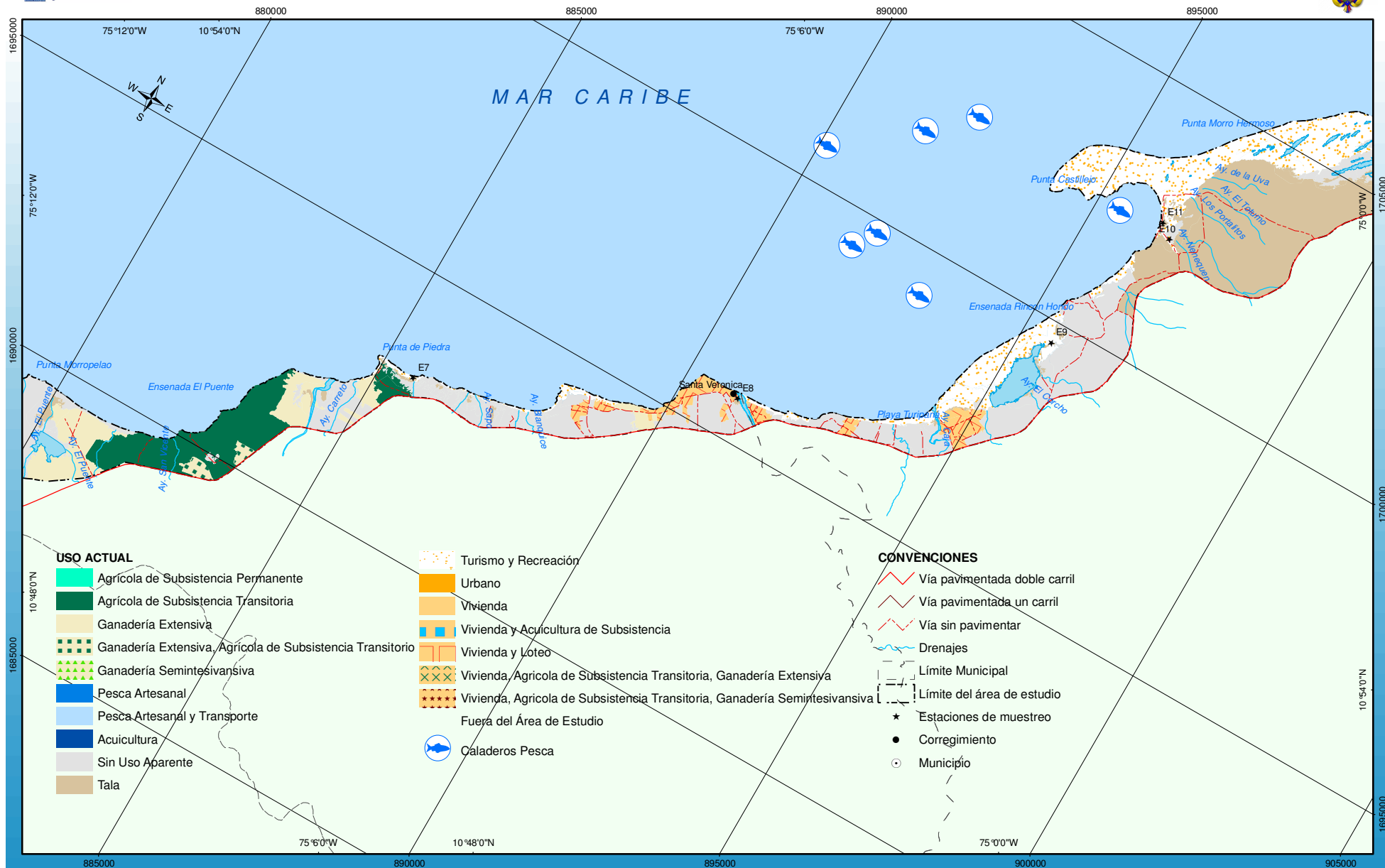
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: José González, Economista, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaUso(1).mxd



MAPA DE USO ACTUAL (I)
ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN
DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO,
CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

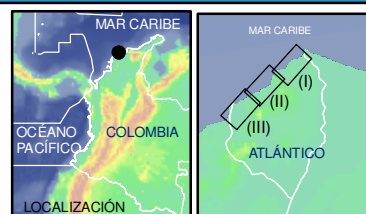
1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: José González, Economista, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaUso(2).mxd

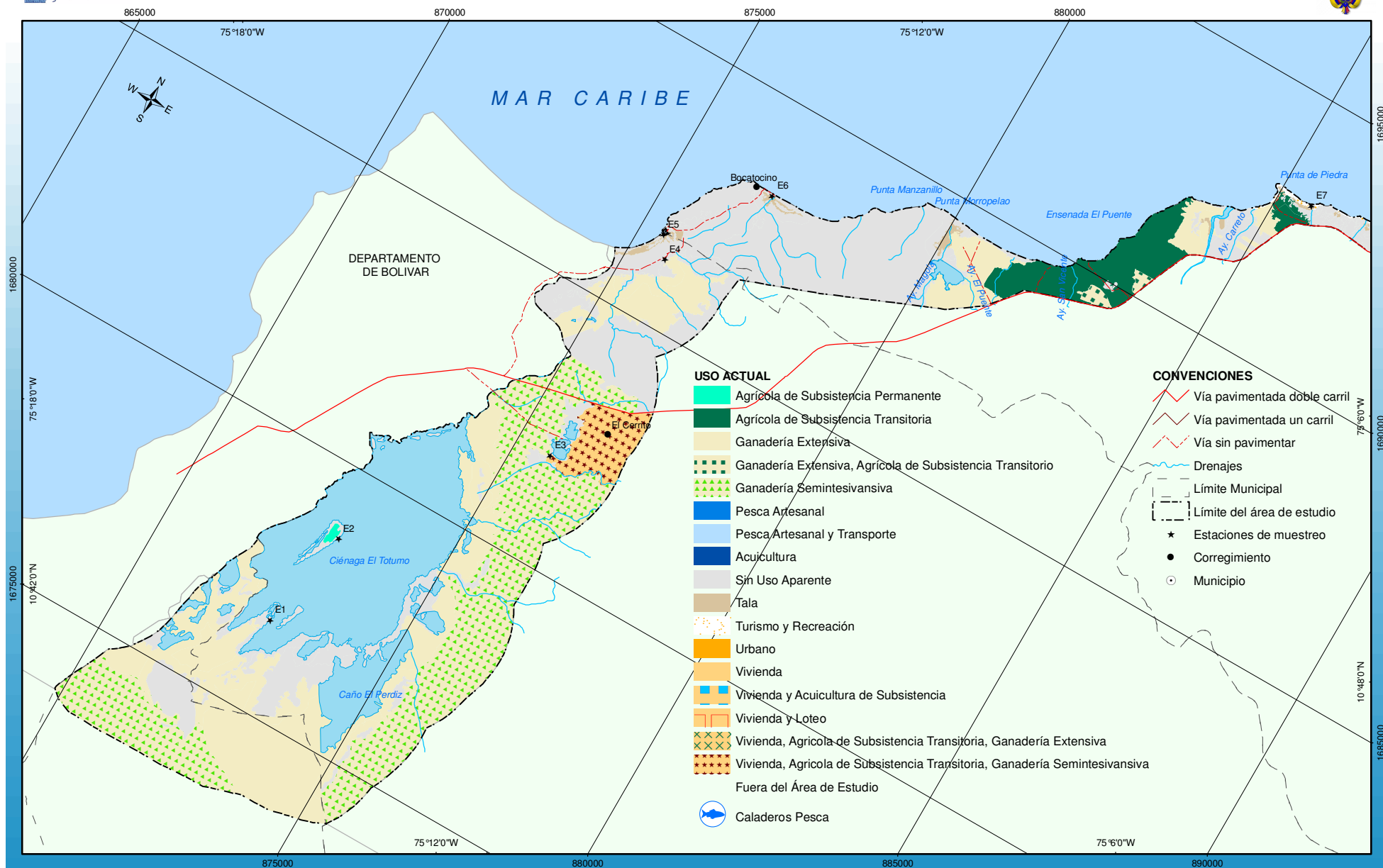


MAPA DE USO ACTUAL (II)

ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

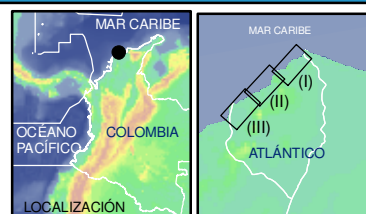
1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N

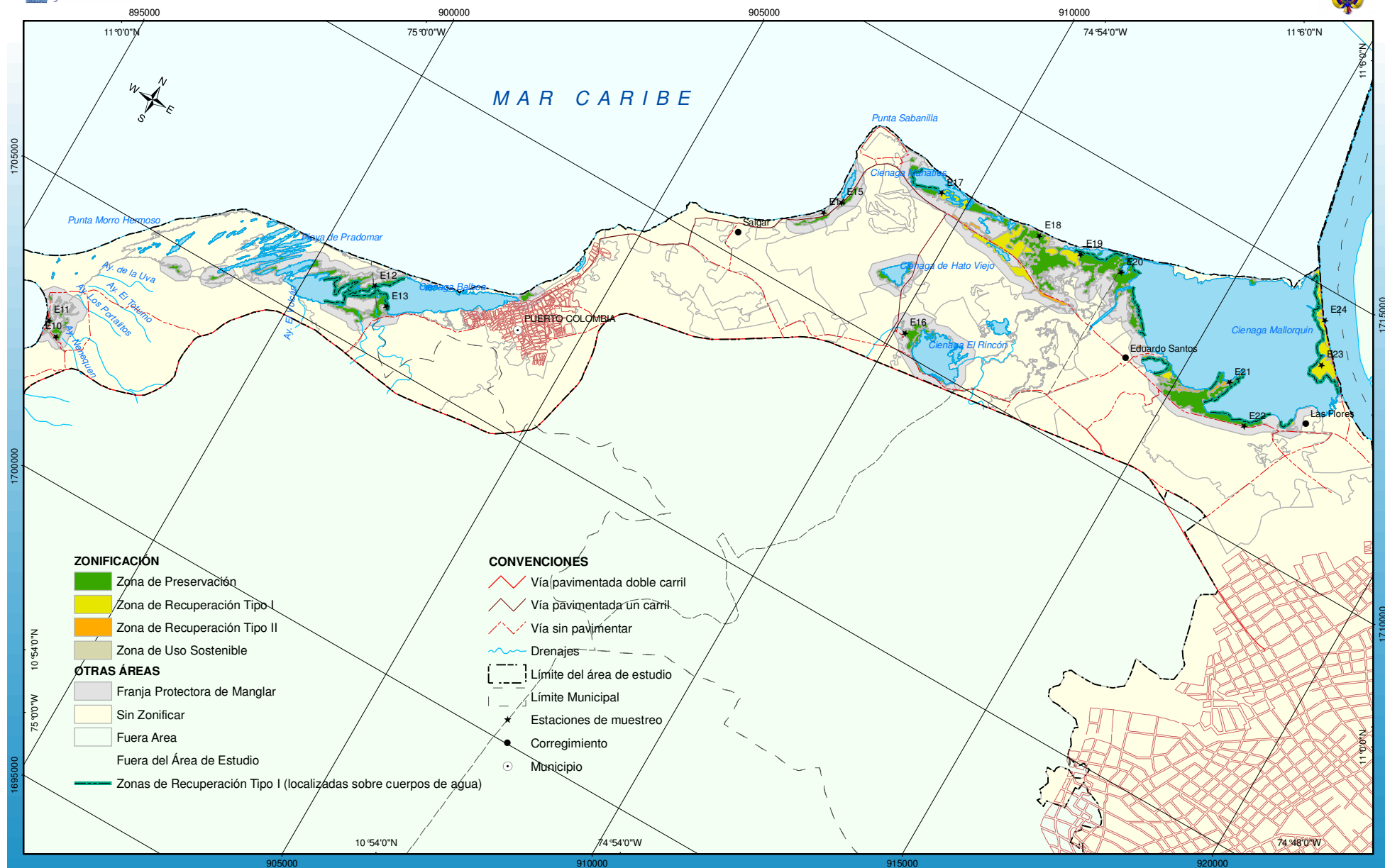
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: José González, Economista, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaUso(3).mxd



MAPA DE USO ACTUAL (III) ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

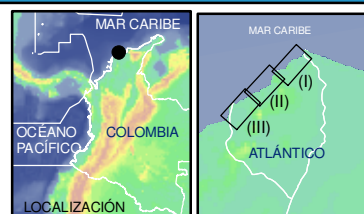
Junio de 2005

1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74° 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4° 35' 56.57" N
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Angela López, Bióloga Marina, INVEMAR
Juan Carlos Pinto, Biólogo Marino, CRA
Paula Cristina Sierra, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaZonificacion(1).mxd



MAPA DE ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR (I) **ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN** **DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO,** **CARIBE COLOMBIANO**

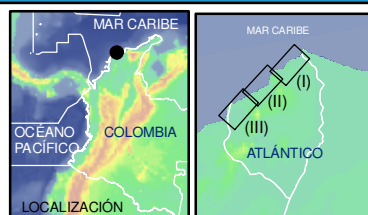
Junio de 2005

1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4 35' 56.57" N
Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Angela López, Bióloga Marina, INVEMAR
Juan Carlos Pinto, Biólogo Marino, CRA
Paula Cristina Sierra, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaZonificacion(2).mxd

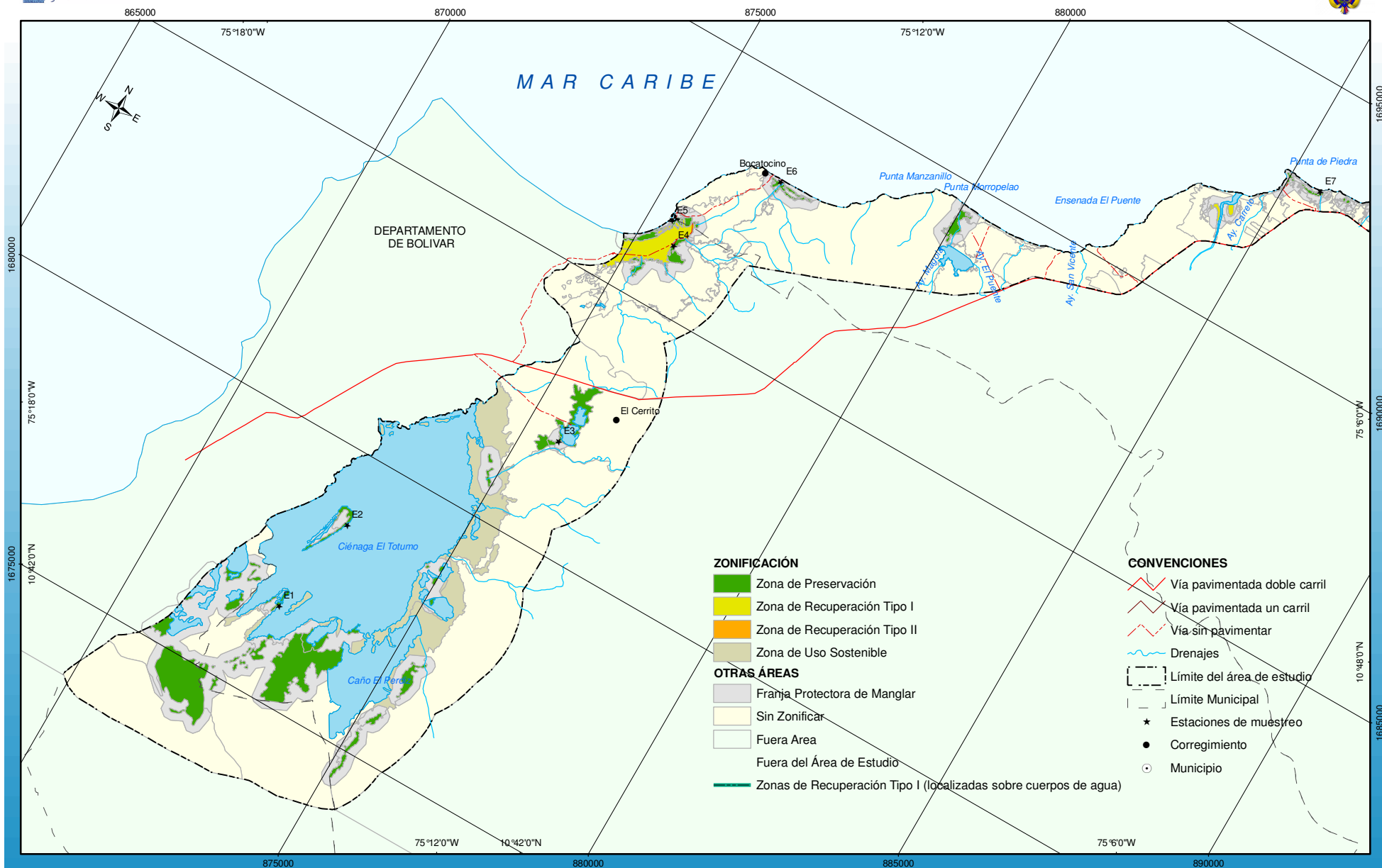


MAPA DE ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR (II)

ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

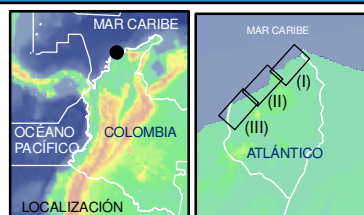
1 0.5 0 1 Km



Fuente cartografía:
Interpretación Mosaico Imágenes Landsat 2001 y 2003
Interpretación Imagen ASTER 2004
Fotografías Aéreas 2004
Verificación y muestreo en campo Febrero y Marzo de 2005
Cartografía Proyecto Ascenso Nivel del Mar INVEMAR, 2003
Cartografía Censal DANE, 2000
Cartografía Análisis Multitemporal de los manglares del Departamento del Atlántico IGAC-CRA, 1998

Proyección Transversa de Mercator
Datum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Meridiano Central: 74° 04' 51.30" W
Latitud de Origen: 4° 35' 56.57" N

Elaboró: Laboratorio de Sistemas de Información LabSI INVEMAR
Interpretación, diseño y elaboración de cartografía digital:
Pilar Lozano, LabSI INVEMAR
Revisó: Angela López, Bióloga Marina, INVEMAR
Juan Carlos Pinto, Biólogo Marino, CRA
Paula Cristina Sierra, Bióloga Marina, INVEMAR
Archivo: lsi-sig-06/proyecto_cra/mapas/MapaZonificacion(3).mxd



MAPA DE ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO DEL MANGLAR (III) ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE DEL DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE LOS MANGLALES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, CARIBE COLOMBIANO

Junio de 2005

1 0.5 0 1 Km

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
"JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉS"
Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Teléfonos: (+57)(+5)421 4774/431 2978/421 4413/421 1380/421 4775/431 2963-4-8-7/431 2980
Telefax: (+57) (+5) 431 2975 - A.A. 1016
Cerro Punta Betín - Santa Marta, COLOMBIA
<http://www.invemar.org.co>