ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Informe Final

DIRECTIVOS INVEMAR

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA
Director General

JESUS ANTONIO GARAY TINOCO
Subdirector Coordinación de Investigaciones (SCI)

CARLOS AUGUSTO PINILLA GONZALEZ
Subdirector de Recursos y Apoyo a la Investigación (SRA)

GABRIEL NAVAS
Coordinador Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM) (E)

MARIO ENRIQUE RUEDA
Coordinador Programa Valoración y Aprovechamiento de Recursos (VAR)

LUISA FERNANDA ESPINOSA
Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina (CAM)

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA
Coordinadora Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera (GEZ)

GEORGINA GUZMAN OSPITIA
Coordinadora Programa de Geociencias Marina y Costera (GEO)

DIRECTIVOS CRA

RAFAEL PÉREZ JUBIZ
Director General

COORDINACIÓN INVEMAR

Paula Cristina Sierra-Correa
Esp, SIG, Sensores Remotos
MSc, Coastal Zone Management

Angela Cecilia López Rodríguez
Bióloga Marina Esp.
Coordinación Técnica

GRUPO TÉCNICO

Componente Físico
Dayci Montero Puerta – Ing. Geóloga

Componente Biótico-Ambiental
Liliana Arrieta Vera – Bióloga *Esp.*
Jenni Contreras – Ing. Ambiental

Componente Socioeconómico
Anny Paola Zamora – Economista

Componente de Manejo
Angela Cecilia López Rodríguez – Bióloga Marina

Componente Gobernabilidad
Maria Catalina Bernal Velásquez – Bióloga *MSc.*
Gloria Helena Sanclemente – Abogada

Componente Cartográfico
(Laboratorio de Sistemas de Información)

Clara del Pilar Lozano - Ing. Catastral y Geodesta, *Esp* Ing. de Software SIG-SR.

GRUPO DE APOYO EN CRA

Juan Carlos Pino
Interventor convenio CRA No.043-2005 INVEMAR-CRA

Andis Villalobos
Acompañamiento Salida de campo

Moisés Alexander
Acompañamiento Salida de campo y Apoyo en talleres

Edición
Ángela López Rodríguez

Santa Marta DTHC - 2007

COLOMBIA
50 % MAR

Contenido

Pág.

I. INTRODUCCIÓN 1

II. ANTECEDENTES 6

1. CONTEXTO INTERNACIONAL 6
2. CONTEXTO NACIONAL 7

III. MARCO CONCEPTUAL 10

1. CONCEPTOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MIZC 10
2. CONCEPTOS GENERALES RELACIONADOS CON LA PNAOCI 12
3. CONCEPTOS PARTICULARES 14

IV. DELIMITACIÓN DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO 18

V. METODOLOGÍA 22

1. MARCO METODOLÓGICO GENERAL 22
1.1. Preparación 23
1.2. Caracterización y diagnóstico 24
1.2.1. Definición de los requerimientos de información 25
1.2.2. Inspección de campo 25
1.2.3. Verificación y análisis 28
1.2.4. Diagnóstico por componentes y síntesis diagnóstica integral 28
2. METODOLOGÍA POR COMPONENTES 29
2.1. Fisico 29
2.1.1. Aspectos físicos generales 33
2.1.2. Amenazas naturales y vulnerabilidad 35
2.1.2.1. Principales amenazas en la zona costera 46
2.1.2.2. Vulnerabilidad 58
2.2. Biótico 59
2.3. Detección de cambios espacio-temporales en zonas de manglar y lagunas costeras 60
2.3.1. Materiales 62
2.4. Socioeconómico 62
2.4.1. Recolección de la Información 62
2.4.2. Análisis de la información 63
2.5. Gobernabilidad 64
2.6. Recolección de información 65
2.6.1. Etapa de caracterización 65
2.6.1.1. Definición de actores 66
2.6.1.2. Capacidad de gestión 67
2.6.1.3. Marco legal 69
2.6.2. Etapa de diagnóstico 69
3. ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO 70
3.1.1. Definición de los criterios para la zonificación 72
3.1.1.1. Grado de Intervención de los Ecosistemas 73
3.1.1.2. Función de los ecosistemas 74
3.1.1.3. Estado actual de la fauna asociada 74
3.1.1.4. Riesgos Naturales 75
3.1.1.5. Alteración del Equilibrio Hídrico 75
3.1.1.6. Intensidad de uso 75
3.1.1.7. Aptitud de Uso 76
3.1.1.8. Conflictos de Uso 77
3.1.1.9. Representatividad de los ecosistemas 77
3.1.2. Definición de las categorías de manejo 77
4. DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS DE MANEJO 78
5. HERRAMIENTAS TRANSVERSALES AL MARCO METODOLÓGICO 79
5.1. Recopilación y análisis de información secundaria 79
5.2. Talleres de discusión técnica interdisciplinarios 81

5.3. Talleres de socialización y validación de la información con los actores del área (comunidades e instituciones) 81
5.4. Cartografía 82
5.4.1. Procesamiento digital de imágenes de sensores remotos 82
5.4.1.1. Selección y adquisición de las imágenes e información secundaria 83
5.4.1.2. Corrección atmosférica 84
5.4.1.3. Corrección Geométrica 84
5.4.1.4. Mosaico 85
5.4.1.5. Mapa de campo y salida de verificación 85
5.4.1.6. Incorporación de datos de campo 85
5.4.1.7. Definición de clases de cobertura 85
5.4.1.8. Segmentación por regiones y clasificación supervisada 86
5.4.1.9. Edición vectorial y estructuración mapa de cobertura 86
5.4.2. Estructuración e implementación del sistema de información geográfica 86
5.4.2.1. Captura e incorporación de información y estructuración de unidades 86
5.4.2.2. Construcción de unidades ecológicas del paisaje 87
5.4.2.3. Elaboración de mapas temáticos 87
5.4.2.4. Elaboración del mapa de zonificación 87

VI. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO 89

1. ASPECTOS FÍSICOS 89
1.1. Generalidades 89
1.1.1. Clima 89
1.1.1.1. Precipitaciones 91
1.1.1.2. Temperatura 91
1.1.1.3. Evaporación 91
1.1.1.4. Brillo solar 91
1.1.1.5. Vientos 92
1.1.1.6. Oleaje 94
1.1.1.7. Deriva litoral 94
1.1.1.8. Corrientes 95
1.1.1.9. Mareas 96
1.1.1.10. Fenómenos oceanicos 96
1.1.2. Hidrografía 97
1.1.2.1. Río Magdalena 97
1.1.2.2. Lagunas costeras 98
1.1.2.3. Zona litoral 104
1.1.3. Geología 111
1.1.3.1. Estratigrafía 111
1.1.3.2. Geología estructural 117
1.1.4. Geomorfología 119
1.1.4.1. Unidades y rasgos geomorfológicos 120
1.1.5. Suelos 131
1.1.5.1. Suelos de la planicie aluvial 131
1.1.5.2. Suelos de planicie lacustre 132
1.1.5.3. Suelos de los rebordes de ciénagas 132
1.1.5.4. Suelos de la planicie fluvio-marina 132
1.1.5.5. Suelos de la planicie eólica 133
1.1.5.6. Suelos de las colinas 133
1.2. Recursos minerales 134
1.2.1. Calizas 134
1.2.2. Agregados pétreos 134
1.2.3. Recursos hídricos subterráneos 135
1.3. Amenazas geológicas 135
1.3.1. Inundaciones 139
1.3.2. Amenazas asociadas a volcanismos de lodo 139
1.4. Vulnerabilidad 140
1.4.1. Estrategias para amenazas específicas 142
1.5. Elementos de diagnóstico 144
2. ASPECTOS BIÓTICOS 146
2.1. Ecosistemas naturales presentes en la zona costera del departamento del atlántico 149
2.1.1. Bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio 154
2.1.2. Manglares 157

2.1.3. Deltas, ciénagas y lagunas costeras 164
2.1.3.1. Ciénaga de Mallorquín 167
2.1.3.2. Ciénaga de Balboa 174
2.1.3.3. Ciénaga El Totumo 180
2.1.4. Arroyos 184
2.1.5. Playas 185
2.1.6. Litoral rocoso y acantilados 188
2.1.7. Fondos blandos de la plataforma continental 189
2.2. Ecosistemas intervenidos presentes en la zona costera del departamento del atlántico 190
2.2.1. Pastizales 194
2.2.2. Jaguey 197
2.2.3. Suelo desnudo 197
2.3. Representatividad en términos de los ecosistemas presentes en la zona costera 197
2.4. Descripción de los recursos hidrobiológicos de la zona costera sumergida 199
2.5. Diagnóstico 201
2.5.1. Problemática de los recursos hidrobiológicos 202
2.5.2. Presencia de fauna amenazada 203
2.5.3. Fortalezas y debilidades del área desde sus condiciones bióticas 206
2.5.4. Potencialidades de la zona marino-costera del departamento del Atlántico 207
2.5.5. Alternativas que permiten la protección de los ecosistemas en sus diferentes sectores 208
3. CAMBIOS ESPACIO-TEMPORALES EN LA COBERTURA DE MANGLAR Y LAGUNAS COSTERAS 208
3.1. Localidades por área de análisis 209
3.2. Cambios en el área de análisis ciénaga de mallorquín - manaties 1996-2005 211
3.2.1. Retroceso de la línea de costa en la Ciénaga de Mallorquín (1973-2005) 217
3.2.2. Ciénaga Manatíes 220
3.3. Cambios en el área de análisis ciénaga balboa – rincón hondo 1996-2005 222
3.3.1. Ciénaga de Balboa (1973-2005) 225
3.4. Cambios en el área de análisis ciénaga del totumo 1986-2005 225
4. ASPECTOS AMBIENTALES 228
4.1. identificación de fuentes de contaminación, tensores e impactos 228
4.1.1. Descripción de las localidades y sus fuentes de contaminación 228
4.1.1.1. Arroyo cascabel 229
4.1.1.2. Arroyos Juan de Acosta y Piedra 230
4.1.1.3. Astilleros y Bocatocino 231
4.1.1.4. Barranquilla 231
4.1.1.5. Cerro La Vigia 232
4.1.1.6. Cerro Las Viudas 232
4.1.1.7. Cerro Nisperal y Pan de Azucar 233
4.1.1.8. Hato Viejo y El Rincón 234
4.1.1.9. Loma Cielito 234
4.1.1.10. Loma El Morro y Camarón 235
4.1.1.11. Loma La Risota 236
4.1.1.12. Loma Nuevo paraíso 236
4.1.1.13. Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso 237
4.1.1.14. Mahates 238
4.1.1.15. Mallorquín y Manatíes 238
4.1.1.16. Mar Caribe 243
4.1.1.17. Morropelao 244
4.1.1.18. Palmarito 244
4.1.1.19. Playa Turipaná y Loma Sierra Equis 245
4.1.1.20. Puerto Colombia y Balboa 245
4.1.1.21. Punta Castillejo y Puerto Velero 248
4.1.1.22. Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey 249
4.1.1.23. Rincón Hondo y Puerto Caimán 250
4.1.1.24. Río Magdalena 252
4.1.1.25. Salgar 252
4.1.1.26. Santa Verónica 252
4.1.1.27. El Totumo y La Represa 253
5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 258
5.1. Identificación de actores socioeconómicos 258
5.1.1. Ámbito nacional 258
5.1.2. Ámbito departamental 259
5.1.3. Ámbito local 260

5.1.4. Acerca de los actores del dominio socioeconómico 265
5.2. Indicadores demográficos 267
5.2.1. Indicadores de mercado laboral 269
5.3. Condiciones de vida 271
5.3.1. Infraestructura social 274
5.3.1.1. Salud 274
5.3.1.2. Educación 275
5.3.1.3. Vivienda 278
5.3.1.4. Servicios domiciliarios 279
5.3.2. Infraestructura física 283
5.3.2.1. Vías de comunicación 283
5.3.2.2. Energía eléctrica 285
5.4. Finanzas públicas e inversión 285
5.5. Caracterízación de los usos actuales del suelo 288
5.5.1. Conflictos de uso 291
5.6. Caracterización de los sistemas productivos 292
5.6.1. Ganadería 293
5.6.2. Agricultura 295
5.6.3. Pesca 296
5.6.4. Forestal 299
5.6.5. Minería 300
5.6.6. Turismo 301
5.6.7. Puertos 304
5.7. Identificación de los usos potenciales de la zona costera del departamento del atlántico 306
5.7.1. Elementos estructurales del diagnóstico 306
6. 310
7. ASPECTOS DE GOBERNABILIDAD 311
7.1. Descripción del territorio 311
7.1.1. Departamento 315
7.1.2. Área Metropolitana 317
7.1.3. Distrito 318
7.1.4. Municipio 321
7.1.4.1. Municipio de Juan de Acosta 323
7.1.4.2. Municipio de Luruaco 323
7.1.4.3. Municipio de Piojó 324
7.1.4.4. Municipio de Puerto Colombia 324
7.1.4.5. Municipio de Tubará 325
7.2. Identificación y análisis de la estructura normativa y de política vigente 325
7.2.1. Identificación y descripción de la estructura normativa y de política vigente 326
7.2.1.1. Políticas ambientales 326
7.2.1.2. Estructura normativa 332
7.2.2. Análisis de la estructura normativa y de política vigente 344
7.3. Identificación y análisis de Planes y programas desarrollados por actores relacionados con el manejo de la zona costera del atlántico 351
7.3.1. Identificación y descripción de Planes y programas 351
7.3.2. Análisis de los planes y programas 367
7.4. Identificación y análisis de actores relacionados con el manejo de la zona costera del atlántico ... 370
7.4.1. Identificación y descripción de actores relacionados con el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico 372
7.4.1.1. Identificación de actores del dominio administrativo 373
7.4.1.2. Identificación de actores del dominio ambiental 396
7.4.2. Análisis de Actores relacionados con el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico 408
7.4.2.1. Relaciones generales entre actores 408
7.4.2.2. Relación de gestión ambiental entre actores 412
7.4.2.3. Capacidad local para la gestión 416
7.5. Tenencia de la tierra en la zona costera del departamento del atlántico 422
7.5.1. Bienes de la Nación 423
7.5.1.1. Los baldíos 426
7.5.1.2. Bienes de dominio público marítimo y fluvial de la Nación 429
7.5.2. Áreas protegidas 433
8. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 436
8.1. Definición de localidades 436

8.2. Elaboración de cartografía temática 437

VII. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA 439

VIII. ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO 446

1. DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MANEJO 446
1.1. Zonas de ecosistemas estratégicos 446
1.2. Zonas de recuperación de ecosistemas estratégicos 446
1.3. Zonas de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible 446
1.4. Zonas de preservación de manglares 447
1.5. Zonas de recuperación de manglares 447
1.6. Zonas de Aprovechamiento Sostenible 447
1.7. Zonas de Producción Sostenible 448
1.8. Zonas de Producción para minería 448
1.9. Zonas Urbanas y Suburbanas 448
2. ASPECTOS GENERALES DE LA ZONIFICACIÓN 451

IX. LINEAMIENTOS DE MANEJO 460

1. ENFOQUE CONCEPTUAL 460
2. DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN 462
2.1. Línea de acción calidad ambiental 465
2.1.1. Síntesis diagnóstica 466
2.1.2. Programas propuestos para la línea de acción 467
2.2. Línea de acción riesgos naturales y amenazas 477
2.2.1. Síntesis diagnóstica 477
2.2.2. Programas propuestos para la línea de acción 478
2.3. Línea de acción desarrollo económico sostenible 480
2.3.1. Síntesis diagnóstica 481
2.3.2. Programas propuestos para la línea de acción 481
2.4. Línea de acción gobernabilidad 487
2.4.1. Síntesis diagnóstica 487
2.4.2. Programas propuestos para la línea de acción 489
2.5. Línea de acción generación de conocimiento 497
3. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 500
3.1. Plan de seguimiento a la gestión 500
3.2. Plan de monitoreo ambiental 500
4. PLAN DE ACCIÓN PARA LOS LINEAMIENTOS DE MANEJO PROPUESTOS PARA LA ZONA COSTERA DEL ATLÁNTICO 512
5. DETERMINANTES AMBIENTALES PARA LOS ENTES TERRITORIALES 518
5.1. Ecosistemas y categorías de manejo 518
5.2. Determinantes para el ordenamiento territorial 521
5.3. Determinantes para la planeación 522
6. ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DE MALLORQUÍN 524

X. ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS PARA FORTALECER LA GOBERNABILIDAD EN LA ZONA COSTERA DEL ATLÁNTICO 528

1. IDENTIFICACIÓN DETALLADA DE LAS ENTIDADES QUE SE INVOLUCRARÍAN EN LAS ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS 528
1.1. Institucionalidad con funciones y competencias en la zona costera del departamento del atlántico 528
1.1.1. Entidades del orden nacional 529
1.1.2. Entidades del orden regional y departamental 533
1.2. El reparto de la función normativa 534
1.3. Aplicación de estas reglas en materia urbanística y ambiental 537
2. LOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COMO PROCESOS ARTICULADORES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL TERRITORIO Y LOS RECURSOS NATURALES 539
3. PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PARA LA FORMULACIÓN, ADOPCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO 546
3.1. Propuesta y elección de alternativa para el manejo integrado de la zona costera del departamento del Atlántico 547
3.1.1. Comisiones conjuntas 547
3.1.2. Convenios de cooperación o convenios interadministrativos 548
3.1.3. Comisión para el Manejo Integrado de la Zona Costera del Departamento del Atlántico 549
3.2. Mecanismo de operación de la comisión para el manejo inetgrado de la zona costera del departamento del atlántico 551

3.3. Adopción del plan de manejo integrado de la zonas costera del departamento del atlantico y acciones a seguir 552

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 553

XII. BIBLIOGRAFÍA 563

Índice de tablas

Tabla IV-1. Representación de municipios en la zona costera del departamento del Atlántico. 21

Tabla V-1. Relación de puntos a visitados durante la salida de reconocimiento. 26

Tabla V-2. Criterios para especializar los problemas ambientales identificados y priorizados para la zona costera del departamento del Atlántico. 29

Tabla V-3. Información sensores remotos. 33

Tabla V-4. Fenómenos naturales potencialmente peligrosos en la zona costera del departamento del Atlántico. 40

Tabla V-5. Máximas intensidades sísmicas en el departamento del Atlántico. 41

Tabla V-6. Valores de Susceptibilidad según la dureza de la roca. 51

Tabla V-7. Franja de influencia estructural para estabilidad. 51

Tabla V-8. Valores de susceptibilidad morfológica. 52

Tabla V-9. Valoración de rasgos morfodinámicos. 53

Tabla V-10. Valores de Susceptibilidad según la densidad de rasgos. 53

Tabla V-11. Valores de susceptibilidad geomorfológica. 53

Tabla V-12. Valores finales de susceptibilidad geológica. 54

Tabla V-13. Valores finales de susceptibilidad geomorfológica. 54

Tabla V-14. Clasificación de los valores de Isoyetas. 55

Tabla V-15. Suma de valores de susceptibilidad. 56

Tabla V-16. Valores de susceptibilidad a fenómenos atmosféricos. 56

Tabla V-17. Valores de susceptibilidad incremento del nivel del mar. 58

Tabla V-18. Parámetros evaluados para determinar el criterio de Grado de intervención de los ecosistemas. 73

Tabla V-19. Escala porcentual de valores para el criterio de Grado de intervención de los ecosistemas. 74

Tabla V-20. Escala de valores para la definición del criterio Función de los ecosistemas. 74

Tabla V-21. Escala de valores para la definición del criterio Estado actual de la fauna asociada. 74

Tabla V-22. Escala de valores para la definición del criterio de Riesgos naturales. 75

Tabla V-23. Escala de valores para la definición del criterio de Alteración del equilibrio hídrico. 75

Tabla V-24. Parámetros evaluados para determinar el criterio de Intensidad de uso. 75

Tabla V-25. Escala porcentual de valores para el criterio de Intesidad de uso. 76

Tabla V-26. Aptitud de uso definida para la zona costera en el departamento del Atlántico. 76

Tabla V-27. Escala para la definición del criterio Conflictos de uso. 77

Tabla V-28. Escala porcentual para la definición del criterio Representatividad de los ecosistemas. 77

Tabla V-29. Entidades visitadas durante el proceso de recopilación de información secundaria en la zona costera del departamento del Atlántico. 80

Tabla V-30. Imágenes de sensores remotos seleccionadas. 84

Tabla V-31. Información cartográfica. 84

Tabla VI-1. Escala Fujita de clasificación de tornados. 93

Tabla VI-2. Amplitud y período de las olas en el Mar Caribe. 94

Tabla VI-3. Principales lagunas costeras en el departamento del Atlántico. 99

Tabla VI-4. Inventario por municipios de los ecosistemas marino-costeros presentes en el departamento del Atlántico. 149

Tabla VI-5. Municipios de la zona costera del departamento del Atlántico con sus respectivos ecosistemas. 151

Tabla VI-6. Ecosistemas naturales por localidades presentes en la zona costera del departamento del Atlántico. 152

Tabla VI-7. Inventario de especies arbóreas y arbustivas registradas en el ecosistema Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio. 154

Tabla VI-8. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio. 157

Tabla VI-9. Inventario de especies de mangle registradas en el ecosistema Manglar. 159

Tabla VI-10. Distribución por municipios, de las áreas de manglar del departamento del Atlántico. 161

Tabla VI-11. Distribución de los manglares por localidades en el departamento del Atlántico. 161

Tabla VI-12. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Manglar. 163

Tabla VI-13. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Ciénagas y Lagunas Costeras 167

Tabla VI-14. Fitoplancton presente en la ciénaga de Mallorquín –mayo de 2005. 169

Tabla VI-15. Listado de peces registrados en el periodo comprendido entre julio de 1998 y abril de 1999 en la ciénaga de Mallorquín. 171

Tabla VI-16. Avifauna presente en la ciénaga de Mallorquín. 173

Tabla VI-17. Maztofauna presente en la ciénaga de Mallorquín. 174

Tabla VI-18. Listado de peces registrados durante el periodo julio de 1998-abril de 1999 en la ciénaga de Balboa. 177

Tabla VI-19. Registros de avifauna para la ciénaga El Totumo. 182

Tabla VI-20. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Arroyo. 185

Tabla VI-21. Principales playas de la zona costera del departamento del Atlántico. 186

Tabla VI-22. Áreas de acantilados en la zona costera del departamento del Atlántico. 189

Tabla VI-23. Inventario por municipio de los ecosistemas intervenidos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico. 191

Tabla VI-24. Inventario por localidades de los ecosistemas intervenidos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico. 192

Tabla VI-25. Inventario de especies registradas en los Ecosistema intervenido. 195

Tabla VI-26. Inventario de fauna registrada en los Ecosistemas intervenidos. 196

Tabla VI-27. Extensión de los ecosistemas costeros del departamento del Atlántico. 197

Tabla VI-28. Recursos hidrobiológicos por localidades. 199

Tabla VI-29. Problemática ambiental de los ecosistemas con relación al impacto causado por los tensores. 201

Tabla VI-30. Lista de especies de fauna vulnerable registradas en la zona costera del departamento del Atlántico. 203

Tabla VI-31. Cobertura de Manglar, espejo de agua y arena para la ciénaga de Mallorquín (Universidad del Norte, 2005). 209

Tabla VI-32. Áreas de análisis por localidad. 210

Tabla VI-33. Cobertura y cambios en ha para los años 1996 y 2005 – Área ciénagas de Mallorquín y Manatíes. 211

Tabla VI-34. Cambios detectados en Bosques de Manglar y Lagunas Costeras por Localidad - Área ciénagas de Mallorquín y Manatíes. 212

Tabla VI-35. Matriz de cambio, áreas estables, pérdida y ganancia, ciénagas de Mallorquín y Manatíes. 215

Tabla VI-36. Valores de cambio en la cobertura de las áreas de manglar de la ciénaga de Mallorquín entre 1973 y 2005. Modificado de: Universidad del Norte (2005). 216

Tabla VI-37. Retrocesos de la Barra de arena en la ciénaga de Mallorquín para el período 1973-2005. 219

Tabla VI-38. Cobertura y cambios en ha para los años 1996 y 2005 – Área ciénagas de Balboa y Rincón Hondo. 222

Tabla VI-39. Cambios detectados en Bosques de Manglar y Lagunas Costeras por Localidad - Área ciénagas de Balboa y Rincón Hondo. 223

Tabla VI-40. Matriz de cambio, áreas estables, pérdida y ganancia, ciénagas de Balboa y Rincón Hondo. 224

Tabla VI-41. Cobertura y cambios en ha para los años 1986 y 2005 – Área ciénaga El Totumo. .. 226

Tabla VI-42. Matriz de cambio, áreas estables, pérdida y ganancia, ciénaga El Totumo. 227

Tabla VI-43. Cambios detectados en Bosques de Manglar y Lagunas Costeras por Localidad - Área ciénaga El Totumo. 227

Tabla VI-44. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Arroyo Cascabel. 229

Tabla VI-45. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Arroyos Juan de Acosta y Piedra. 230

Tabla VI-46. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Astilleros y Bocatocino. 231

Tabla VI-47. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Barranquilla. 232

Tabla VI-48. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad cerro La Vigía. 232

Tabla VI-49. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad cerro Las Viudas. 232

Tabla VI-50. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad cerro Nisperal y Pan de Azúcar. 233

Tabla VI-51. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Hato Viejo y El Rincón. 234

Tabla VI-52. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma Cielito. 235

Tabla VI-53. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma El Morro y Camarón. 235

Tabla VI-54. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma La Risota. 236

Tabla VI-55. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma Nuevo paraíso. 237

Tabla VI-56. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso. 237

Tabla VI-57. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Mahates... 238

Tabla VI-58. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Mallorquín y Manatíes. 238

Tabla VI-59. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Mar Caribe. 243

Tabla VI-60. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Morropelao. 244

Tabla VI-61. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Palmarito. 244

Tabla VI-62. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Playa Turipaná y loma Sierra Equis. 245

Tabla VI-63. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Puerto Colombia y Balboa. 246

Tabla VI-64. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Punta Castillejo y Puerto Velero. 249

Tabla VI-65. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey. 249

Tabla VI-66. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Rincón Hondo y Puerto Caimán. 251

Tabla VI-67. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Salgar. 252

Tabla VI-68. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Santa Verónica. 253

Tabla VI-69. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad El Totumo y La Represa. 253

Tabla VI-70. Actores del dominio socioeconómico del ámbito nacional que desarrollan actividades en la zona costera del Atlántico. 259

Tabla VI-71. Actores del dominio socioeconómico que desarrollan actividades en la zona costera, en el ámbito departamental. 260

Tabla VI-72. Identificación de actores del dominio socioeconómico en el ámbito municipal. 261

Tabla VI-73. Población total de la zona costera del departamento del Atlántico, 1993-2005..... 267

Tabla VI-74. Características laborales de la población del departamento del Atlántico. 269

Tabla VI-75. Localización de activos empresariales y empleo en el Distrito de Barranquilla. 270

Tabla VI-76. Indicadores socioeconómicos generales para el departamento del Atlántico. 272

Tabla VI-77. Indicadores socio-demográficos del Distrito de Barranquilla. 272

Tabla VI-78. Indicadores socio-demográficos de los municipios de Juan de Acosta, Luruaco, Piojó, Puerto Colombia y Tubará. 272

Tabla VI-79. Oferta pública del sector salud en la zona costera del departamento del Atlántico. .. 274

Tabla VI-80. Indicadores de Cobertura del servicio de salud de los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 275

Tabla VI-81. Nivel educativo de la población en el departamento del Atlántico. 276

Tabla VI-82. Cobertura del sector educativo en la zona costera del departamento del Atlántico. . 276

Tabla VI-83. Oferta educativa en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 276

Tabla VI-84. Tasas de deserción escolar en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 277

Tabla VI-85. Relación Docente-Alumno en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 277

Tabla VI-86. Necesidades de viviendas en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 278

Tabla VI-87. Número de usuarios del servicio de energía eléctrica en los municipios costeros del departamento del Atlántico. 281

Tabla VI-88. Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y del Atlántico. 286

Tabla VI-89. Distribución del sistema general de participaciones del municipio de Puerto Colombia. 286

Tabla VI-90. Distribución del sistema general de participaciones del municipio de Juan de Acosta. 287

Tabla VI-91. Distribución del sistema general de participaciones del municipio de Tubará. 287

Tabla VI-92. Ingreso corrientes del Municipio de Luruaco. 288

Tabla VI-93. Presupuesto para inversión social. 288

Tabla VI-94. Principales usos del suelo de la zona costera del departamento del Atlántico. 289

Tabla VI-95. Sistemas Productivos en la zona costera del departamento del Atlántico. 292

Tabla VI-96. Inventario de ganado bovino en el año 2004. 293

Tabla VI-97. Inventario de otras especies en el año 2004. 294

Tabla VI-98. Rendimientos por hectárea y valor monetario de los principales productos agrícolas del área de estudio. 296

Tabla VI-99. Cooperativas y asociaciones de pescadores en la zona costera del departamento del Atlántico. 299

Tabla VI-100. Establecimientos y personal ocupado por zonas. 302

Tabla VI-101. Cooperativas y asociaciones de caseteros en de la zona costera del departamento del Atlántico. 303

Tabla VI-102. Principales empresas exportadoras instaladas en Barranquilla. 305

Tabla VI-103. Matriz DOFA de las actividades productivas de la zona costera del departamento.. 308

Tabla VI-104. Matriz de impactos de las oportunidades, debilidades, fortalezas y amenazas de las actividades productivas de la zona costera del departamento. 309

Tabla VI-105. División política administrativa de los municipios costeros del departamento del Atlántico. 322

Tabla VI-106. Resumen de políticas y lineamientos de políticas ambientales nacionales relacionadas con el manejo de los ecosistemas marinos y costeros, y sus recursos. 326

Tabla VI-107. Resumen del marco internacional vigente aplicable al manejo costero en el departamento del Atlántico. 333

Tabla VI-108. Resumen del marco legal ambiental que aplica la zona costera del departamento del Atlántico. 336

Tabla VI-109. Resumen del marco legal con relevancia ambiental para la zona costera del departamento del Atlántico. 339

Tabla VI-110. Resumen del marco legal sectorial con relevancia ambiental. 340

Tabla VI-111. Resumen de planes y programas vigentes para la zona costera del departamento del Atlántico, del ámbito nacional, departamental, municipal y sectorial. 351

Tabla VI-112. Análisis DOFA de planes y programas municipales que afectan el manejo integrado de la zona costera del Atlántico. 368

Tabla VI-113. Niveles de la administración pública. 371

Tabla VI-114. Identificación general de actores del dominio administrativo agrupados por función y ámbito de acción (nacional, departamental y municipal). 374

Tabla VI-115. Relación de actores del dominio administrativo en el ámbito nacional que tienen ingerencia sobre las zonas marinas y costeras. 375

Tabla VI-116. Identificación general de actores del dominio administrativo, en el ámbito departamental, de acuerdo con sus funciones generales. 389

Tabla VI-117. Identificación general de actores del dominio administrativo, en el ámbito municipal, según sus funciones generales. 390

Tabla VI-118. Relación general de actores del dominio ambiental 397

Tabla VI-119. Matriz de Relación general entre actores. 410

Tabla VI-120. Relación de gestión ambiental entre actores. 414

Tabla VI-121. Síntesis de la capacidad en el departamento del Atlántico para la gestión ambiental. 417

Tabla VI-122. Propuesta de corredores estratégicos en el Distrito de Barranquilla. 434

Tabla VI-123. Localidades y estaciones definidas para la zona costera del departamento del Atlántico. 436

Tabla VII-1. Listado preliminar de la problemática ambiental identificada en la zona costera del departamento del Atlántico. 439

Tabla VII-2. Listado de problemas ambientales "Priorizados" para la zona costera del departamento del Atlántico. 441

Tabla VIII-1. Definición de las categorías de manejo para la zona costera del departamento del Atlántico, de acuerdo con la calificación de los criterios empleados para la zonificación. 450

Tabla VIII-2. Extensión de las áreas de manejo propuestas para la zona costera del departamento del Atlántico. 452

Tabla VIII-3. Representación por coberturas de las áreas de manejo propuestas para la zona costera del departamento del Atlántico. 454

Tabla VIII-4. Representación de las áreas de manejo en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 457

Tabla IX-1. Definición de las Líneas de Acción para el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico. 463

Tabla IX-2. Programas y acciones para la Línea de Acción de Calidad Ambiental. 467

Tabla IX-3. Programas y acciones para la Línea de Acción Riesgos Naturales y Amenazas. 478

Tabla IX-4. Programas y acciones para la Línea de Acción Desarrollo Económico Sostenible. 482

Tabla IX-5. Programas y acciones para la Línea de Acción Gobernabilidad. 489

Tabla IX-6. Programas y acciones para la Línea de Acción Generación de Conocimiento. 498

Tabla IX-7. Descripción general de indicadores del Plan de Monitoreo de la zona costera del Departamento del Atlántico. 504

Tabla IX-8. Indicador del estado de conservación de bosques de manglar. 510

Tabla IX-9. Plan de acción para los lineamientos de manejo propuestos para la zona costera del departamento del Atlántico. 513

Tabla IX-10. Ecosistemas y Categorías de manejo en los Municipios y el Distrito de Barranquilla del departamento del Atlántico. 518

Tabla IX-11. Equivalencias de usos del suelo POT y EOT y categorías de manejo de zonificación ambiental. 522

Tabla IX-12. Programas aplicables en los entes territoriales. 523

Tabla IX-13. Recomendaciones al Programa Manejo Integral de la Zona Costera de Mallorquín del Plan de Ordenamiento de la Cuenca de Mallorquín con relación a los Lineamientos de Manejo propuestos para la zona costera del departamento del Atlántico en el presente estudio. 525

Tabla IX-14. Recomendaciones generales al Plan de Ordenamiento de la Cuenca de Mallorquín (POM) con relación a los Lineamientos de Manejo propuestos para la zona costera del departamento del Atlántico en el presente estudio. 526

Índice de figuras

Figura IV-1. Unidades Ambientales Costeras de Caribe colombiano. Tomado de: MMA (2001). 19

Figura IV-2. Localización y delimitación de la zona costera del departamento del Atlántico. 20

Figura V-1. Diagrama de flujo de la propuesta metodológica para unidades de manejo. Tomado de: Alonso *et al.*, (2003). 23

Figura V-2. Sistema natural en el ordenamiento territorial. 30

Figura V-3. Cinturón de ocurrencia de huracanes (OEA, 1991). 45

Figura V-4. Modelo cartográfico para la evaluación de amenazas. Tomado de Pacheco (1999). 48

Figura V-5. Factores para Suceptibilidad Geológica, (Pacheco, 1999). 49

Figura V-6. Modelo para Mapa de Susceptibilidad Geomorfológico. Adaptado de: Pacheco (1999). 52

Figura V-7. Esquema metodológico para la detección de cambios en las áreas de manglar y lagunas costeras de la zona costera del departamento del Atlántico. 61

Figura V-8. Esquema metodológico para abordar el componente de gobernabilidad. 65

Figura V-9. Metodología de Procesamiento digital de imágenes. 83

Figura V-10. Metodología sistema de información geográfica. 88

Figura VI-1. Localización y representación esquemática de los principales elementos geográficos que determinan el clima en Colombia (IDEAM). 90

Figura VI-2. Dirección de las corrientes del Caribe. 95

Figura VI-3. Ubicación de las lagunas costeras en el área. 99

Figura VI-4. Barra de arena en la ciénaga de Mallorquín, que enfrenta procesos erosivos. 102

Figura VI-5. Zona de manglar en la ciénaga Manatíes. 102

Figura VI-6. Zona de manglar en la ciénaga de Balboa. 103

Figura VI-7. Sector nororiental de la ciénega El Totumo. 104

Figura VI-8. Evolución de la línea de costa Tajamar-Punta Sabanilla, período 1986-2005. 106

Figura VI-9. Evolución de la línea de costa Punta Sabanilla-Cerro Furú, período 1986-2005. 107

Figura VI-10. Paleoacantilado (Playa Mendoza). 108

Figura VI-11. Evolución de la línea de costa Cerro Furú-Norte de Galerazamba, período 1986-2005. 109

Figura VI-12. Cambios morfológicos del litoral del departamento del Atlántico período 1973-2005. 110

Figura VI-13. Mapa geológico de la Zona Costera, formada por los Cinturones de Sinú y San Jacinto, (actualizado de INGEOMINAS, 1998). 111

Figura VI-14. Sector Astilleros, al fondo la loma El Morro. 112

Figura VI-15. Cerro Punta de Piedra. 115

Figura VI-16. Dunas cerca a la ciénaga Manatíes. 127

Figura VI-17. Playas sector sabanilla. 130

Figura VI-18. Proceso erosivo por escorrentía superficial. 138

Figura VI-19. Número de especies vegetales registrada en cada ecosistema de la zona marino-costera del departamento del Atlántico 147

Figura VI-20. Fauna registrada en los ecosistemas de la zona marino-costera del departamento del Atlántico. 148

Figura VI-21. Fauna registrada por localidades en la zona costera del departamento del Atlántico. 148

Figura VI-22. Representatividad del ecosistema Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio por localidades. 155

Figura VI-23. Familias encontradas en el ecosistema de Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio. 156

Figura VI-24. Familias registradas en el ecosistema Manglar. 163

Figura VI-25. Representatividad del ecosistema ciénagas y lagunas costeras por localidades. 166

Figura VI-26. Familias registradas en el ecosistema Ciénagas y Laguna Costera. 166

Figura VI-27. Ciénaga de Mallorquín, al fondo la barra natural de arena que la separa del mar caribe. 167

Figura VI-28. Franja litoral de la ciénaga de Mallorquín, dominada por *Avicennia germinans*..... 168

Figura VI-29. Areas de manglar deteriorados (playones), suelo arcilloso. 168

Figura VI-30. Manglar en estado de deterioro, soportando el embate del mar. 175

Figura VI-31. Area de inudación sembrada con *Avicennia germinans*. 175

Figura VI-32. Ejemplar de Garza gris (*Ardea cocoi*) - ciénaga de Balboa. 179

Figura VI-33. Ciénaga El Totumo, bordeada por vegetación de manglar. 181

Figura VI-34. Ejemplar de garza real (*Casmerodius albus*) - ciénaga El Totumo. 183

Figura VI-35. Representatividad del ecosistema Arroyo por localidades. 184

Figura VI-36. Familias registradas en el ecosistema Arroyos. 184

Figura VI-37. Representatividad del ecosistema Playas por localidades. 187

Figura VI-38. Familias registradas en los ecosistemas intervenidos. 196

Figura VI-39. Proporción de ecosistemas en la subzona terrestre-costera (Zona costera del departamento del Atlántico. 199

Figura VI-40. Áreas de análisis por localidad. 211

Figura VI-41. Áreas de recuperación de manglar, mosaico de fotografías aéreas 1996 y 2005. ... 213

Figura VI-42. Áreas de pérdida de manglar, mosaico de fotografías aéreas 1996 y 2005. 213

Figura VI-43. Área de pérdida para el espejo de agua, mosaicos de fotografías aéreas 1996 y 2005. 214

Figura VI-44. Retroceso de línea de costa en la Ciénaga de Mallorquín, años 1973, 1986, 1990, 2000 y 2005. 218

Figura VI-45. Comportamiento de la ciénaga Manatíes período 1986-2005. 221

Figura VI-46. Área de acreción sector Puerto Velero y Turipaná. Imagen SPOT 1996 y mosaico de fotos aéreas 2004. 222

Figura VI-47. Áreas de pérdida para espejo de agua ciénaga de Balboa. Imagen SPOT 1996 – Mosaico fotografías aéreas 2004. 223

Figura VI-48. Ciénaga de Balboa en los años 1973, 1986, 2001 y 2004. 225

Figura VI-49. Áreas de cambio para la ciénaga El Totumo, imagen SPOT 1986, ASTER 2004. 226

Figura VI-50. Ecosistemas afectados por las fuentes de contaminación identificadas en la franja Marino-costera del departamento del Atlántico. 228

Figura VI-51. Localidades afectadas por las fuentes de contaminación identificadas en la franja Marino-costera del Departamento del Atlántico. 229

Figura VI-52. La estructura del Tajamar occidental, obstaculiza la comunicación de la ciénaga de mallorquín con el río Magdalena. 240

Figura VI-53. Pescadores durante una faena de pesca en la ciénaga de Mallorquín. 242

Figura VI-54. Acumulación de basuras de toda índoles (Bolsas plásticas, botellas de vidrio y plásticas, papel, vidrio, latas, etc.), al sur de la ciénaga de Balboa. 248

Figura VI-55. La actividad ganadera se desarrolla en áreas con vegetación de pastizal; en las cuales se construyen represamientos de agua (jagüey). 256

Figura VI-56. Ejemplares de mojarra lora (*Oreochromis* sp), principal especie capturada agosto/2006-ciénaga El Totumo. 257

Figura VI-57. Organización de los actores socio-económicos entorno a las actividades que se desarrollan en la zona costera del Atlántica (elaborada para este estudio). 266

Figura VI-58. Distribución de la población por edades y sexo en el departamento del Atlántico para el año 2005. 268

Figura VI-59. Tenencia de las viviendas en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico. 279

Figura VI-60. Ingreso promedio mensual por arte y/o método de pesca comparados con el salario mínimo legal mensual – SMLM (INCODER, 2005a). 299

Figura VI-61. Esquema de la organización territorial legal de Colombia (modificado de INVEMAR, 2003). 313

Figura VI-62. Esquema de la organización territorial legal de la zona costera del Departamento del Atlántico. 315

Figura VI-63. Jerarquía en el SINA para la zona costera del Atlántico. 381

Figura VI-64. Relación de los ministerios nacionales con influencia en la zona costera del Atlántico en el marco del SINA (elaborada para este estudio). 382

Figura VI-65. Relación de Actores nacionales (elaborada para este estudio). 383

Figura VI-66. Relación del departamento del Atlántico con los demás actores administrativos que ejercen funciones en el ámbito departamental (elaborada para este estudio). 389

Figura VI-67. Relación de los municipios del Atlántico con los demás actores administrativos que ejercen funciones en el ámbito municipal (elaborada para este estudio). 391

Figura VI-68. Relación entre los actores del dominio ambiental que tiene influencia en la zona costera del Atlántico (elaborada para este estudio). 408

Figura VI-69. Mapa de localidades definidas para la zona costera del departamento del Atlántico.438

Figura VII-1. Análisis causa – efecto de los problemas ambientales priorizados para la zona costera del departamento del Atlántico. 442

Figura VII-2. Espacialización de la problemática ambiental priorizada para la zona costera del departamento del Atlántico (Sector 1: Río Magdalena – Punta Castillejo, Puerto Velero). 443

Figura VII-3. Espacialización de la problemática ambiental priorizada para la zona costera del departamento del Atlántico (Sector 2: Rincón Hondo y Puerto Caiman a Punta de Piedra olas Inn y Salinas del Rey). 444

Figura VII-4. Espacialización de la problemática ambiental priorizada para la zona costera del departamento del Atlántico (Sector 3: Arroyo Cascabel a Totumo y La Represa). 445

Figura VIII-1. Representación de la zona costera del departamento del Atlántico con relación a los objetivos de zonificación propuestos en las diferentes áreas de manejo definidas. 451

Figura IX-1. Esquema general para las líneas de acción aplicables a la zona costera del departamento del Atlántico. 464

Figura IX-2. Árbol de problemas que se relacionan con la deforestación. 466

Figura IX-3. Árbol de problemas que se relacionan con la contaminación. 466

Figura IX-4. Árbol de problemas que se relacionan con la presión sobre los ecosistemas. 467

Figura IX-5. Árbol de problemas sobre amenaza a poblaciones costeras. 478

Figura IX-6. Árbol de problemas sobre el bajo desarrollo económico. 481

Figura IX-7. Árbol de problemas sobre gobernabilidad. 488

Figura IX-8. Articulación de los programas de gobernabilidad en la zona costera del Atlántico para su manejo integrado. 489

Figura IX-9. Articulación del Comité MIZC, con Estructura Administrativa, Estructura de Manejo de la zona costera del Atlántico y Comité turístico supradepartamental. 493

Figura IX-10. Esquema de articulación horizontal y vertical entre los actores del dominio administrativo, socio-económico y ambiental en los ámbitos nacional, departamental y municipal en la zona costera del Atlántico. 493

Figura IX-11. Esquema de articulación de planes y sus etapas en el marco del MIZC en el Atlántico. 494

Figura IX-12. Esquema del uso de la zona costera, según su zonificación, intervención de actores y marco legal aplicable. 496

Figura IX-13. Indicadores presión y estado para contaminación. 502

Figura IX-14. Indicadores de estado y presión sobre ecosistemas. 502

Figura IX-15. Indicadores de presión y estado sobre riesgos naturales. 502

Anexos cartográficos

- Mapa de Geología
- Mapa de Geomorfología
- Mapa de Suelos
- Mapa de Vulnerabilidad y Amenazas
- Mapa de Cobertura
- Mapa de Cambios espacio-temporales de manglar y lagunas costeras
- Mapa de Fauna asociada a la Cobertura
- Mapa de Usos y Sistemas Productivos
- Mapa de Zonificación para el Manejo

I. INTRODUCCIÓN

En un contexto general, parte de la importancia de las zonas costeras radica, en que el 72% y el 20% de la superficie de la tierra lo comprenden los mares y las zonas costeras respectivamente y en que aproximadamente el 60% de la población mundial vive en las costas (Cicin-Sain *et al*., 2006); así mismo, son espacios en los cuales, se generan y confluyen diversos procesos ecológicos, económicos, e institucionales, que le confieren un estatus particular, requiriendo de una planificación y manejo específico entorno a las problemáticas que en estas áreas se presentan, con el fin de conciliar en ellas la conservación de los ecosistemas, con el uso dado a los recursos naturales que proporciona este ambiente, procurando de esta manera el desarrollo sostenible de estas áreas.

Desde el punto de vista ecológico, sus hábitat pueden considerarse como críticos, especialmente aquellos que son de especial valor para la conservación de la biodiversidad (Cicin-Sain *et al*., 2006). Desde la perspectiva social y económica, las zonas costeras han sido consideradas como parte de los ejes de desarrollo de los países, dado que en ellas se establecen asentamientos humanos que hacen uso directo o indirecto de la oferta de recursos naturales en estas áreas, contribuyendo al establecimiento de diferentes tipos de actividades como: pesca, acuicultura, industria, desarrollo de obras de infraestructura como vías y puertos, transporte marítimo y fluvial, agricultura, ganadería, turismo, comercio y minería entre otras.

Las zonas costeras y los mares, son componentes integrales y esenciales de la tierra y se constituyen áreas críticas para la seguridad alimentaria global y para el bienestar económico de las naciones, particularmente en países en vías de desarrollo (Cicin-Sain *et al*., 2006). Puede definirse como el lugar donde el continente se une con el mar, y el agua dulce se mezcla con la salada, permaneciendo siempre en un constante estado de cambio, la cual varían según el régimen de corrientes y de olas, el clima y la actividad biológica; sin embargo, en las últimas décadas, estos cambios naturales están siendo acelerados e inducidos por el comportamiento colectivo de los seres humanos alterando la ecología y desmejorando considerablemente la salud de los sistemas ambientales presentes en la zona costera (Steer *et al*., 1997).

El deterioro de las zonas costeras ha sido un proceso que se ha hecho cada vez más evidente, como producto del poco control sobre el desarrollo de actividades económicas y productivas, las cuales han modificado la base física y natural, aumentando la vulnerabilidad de éstas áreas, siendo uno de los factores más relevantes en este proceso, el rápido y desordenado aumento poblacional (Steer *et al*., 1997; Cicin-Sain *et al*., 2006).

Las zonas costeras colombianas, son definidas como un espacio del territorio nacional con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales particulares, en donde se presentan procesos de interacción entre el mar, la tierra y el aire, y cuya diversidad de ecosistemas ofrecen bienes y servicios que sostienen actividades como la pesca, el turismo, la navegación, el desarrollo portuario, la explotación minera y donde se dan asentamientos urbanos e industriales. Es un recurso natural único, frágil y limitado del país que exige un manejo adecuado para asegurar su conservación, su desarrollo sostenible y la preservación de los valores culturales de las comunidades tradicionalmente allí asentadas, y por tanto deben ser incorporadas a los procesos de ordenamiento del

país con el fin de mantener el equilibrio entre la conservación y el desarrollo económico (Steer *et al*., 1997; MMA, 2001; Alonso *et al*., 2003).

En Colombia este espacio, está representado en 3.882 km de costa en el Caribe, Pacífico y los sistemas insulares, de los cuales al Caribe continental le corresponden 1.642 km (INVEMAR, 2000). Presenta diferentes tipos de ecosistemas como los manglares, playas, lagunas costeras, arrecifes de coral, fondos sedimentarios de la plataforma continental, praderas de pastos marinos y litorales rocosos, que en general muestran la productividad típica de los ecosistemas costeros tropicales.

Si bien en Colombia la presión sobre las zonas costeras a causa del crecimiento poblacional no es tan evidente como en otros lugares del mundo, si existe una fuerte amenaza sobre los recursos costeros especialmente en ciertas áreas que se han convertido en puntos críticos para los ecosistemas costeros (Alonso *et al*., 2003). Esta presión se viene dando, principalmente a causa de los patrones de uso ejercidos sobre los recursos naturales, que en muchos casos emplean técnicas incompatibles con la sostenibilidad de los ecosistemas.

En general en las zonas costeras colombianas es evidente el crecimiento desordenado de actividades como el turismo, la contaminación originada por vertimientos domésticos e industriales, la destrucción y/o pérdida de hábitat, la perdida de la biodiversidad relacionada con la sobreexplotación de los recursos de flora y fauna, la erosión de la línea de costa, la afectación sobre el desarrollo de las actividades productivas como la pesca generando conflictos sociales y económicos, entre otros. Igualmente aunque no es comparable con la situación generalizada a nivel mundial, para el Caribe colombiano, la dinámica de crecimiento poblacional ha sido una de las más significativas a nivel nacional, notándose incrementos considerables en los centros urbanos principales como Barranquilla, Santa Marta y Cartagena.

Considerando esta problemática, es claro que una de las causas que han originado esta situación, está relacionada con procesos de planificación deficientes y la no adopción de medidas de manejo acorde con las necesidades de éstas áreas. De esta manera, se hace necesario adelantar procesos de planificación y manejo, tendientes a: 1) resolver problemas y conflictos, relacionados con los intereses de los diferentes usuarios; 2) establecer el costo ambiental y los efectos ocasionados por la actividad humana es estas áreas; 3) precisar las directrices que mejoren la administración de los recursos costero; 4) Identificar espacios costeros de interés, así como recursos que puedan estar amenazados, para garantizar su conservación y protección; 5) Localizar adecuadamente en el espacio los diferentes usos y actividades económicas, de modo que no sean incompatibles entre si.

La zona costera del departamento del Atlántico presenta una extensión de su línea de costa de 64,5 km, lo cual representa el 4% del total de la línea costera del Caribe colombiano, y desde el punto de vista político-administrativo incluye áreas de los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Piojó, Juan de Acosta, Luruaco y el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla. No obstante, la poca representación de la línea de costa del departamento con relación al total del Caribe colombiano, en este territorio se puede evidenciar en general el patrón de la problemática de las zonas costeras en Colombia, considerando además que Barranquilla como capital del departamento es uno de los principales ejes de desarrollo en la costa Caribe colombiana y

que sus costas tienen la influencia e interacción directa con el principal río del país, "El Magdalena".

Barranquilla además, busca posicionarse como la Capital Estratégica del Corredor Fluvio-Urbano que pertenece a la parte superior del litoral Caribe colombiano, el cual ofrece rasgos especiales por las condiciones de su ubicación y de su inscripción en el proceso de desarrollo regional y nacional. Este corredor, es una franja donde se encuentran Barranquilla, Santa Marta y Cartagena, con una alta concentración de población y de actividades económicas y administrativas, con zonas francas y con puertos para el comercio exterior, además de la existencia de una notable actividad turística (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005). En este sentido su base natural, entre esta los ecosistemas costeros, se convierten en estratégicos para el desarrollo del departamento fundamentalmente por las funciones ambientales que cumplen como ser fuentes hídricas, fuentes de recursos aprovechables en actividades productivas, soporte de la biodiversidad de la región, protección de la línea de costa, etc.

No obstante, dada su condición de eje de desarrollo, se ha ejercido una fuerte presión sobre los ecosistemas costeros, a causa de factores tales como la contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico, erosión de la línea de costa, alteración de los flujos hídricos, destrucción de la estructura vegetal, cambios en el uso del suelo, entre otros; estos a su vez, son producto de procesos de planificación desordenados y desarticulados, patrones inadecuados del uso del suelo, utilización de técnicas de aprovechamiento insostenibles, bajo nivel de desarrollo económico de las poblaciones costeras, lo cual genera una alta dependencia por el aprovechamiento de los recursos naturales y procesos de urbanización de desordenados.

En términos de planificación, el departamento del Atlántico, se ha caracterizado por abordar desde diferentes ángulos y a diferentes escalas, el componente ambiental, incluyendo en esto procesos la zona costera del departamento, principalmente en el sector correspondiente al Distrito de Barranquilla, por ser eje del desarrollo económico del departamento. En este sentido, se ha generado el plan de desarrollo departamental, los planes y esquemas de ordenamiento territorial, los procesos de ordenamiento de cuencas como la de Mallorquín, los planes y programas relacionados con el manejo del río Magdalena e incluso los mismos planes de desarrollo portuario. No obstante, estos planes no se han mirado de una manera articulada y pueden llegar a ser contradictorios al momento de proponer zonas de alta significancia ambiental o zonas frágiles ambientalmente que requieren de protección, en las mismas áreas donde se propone el desarrollo de actividades económicas y/o comerciales. Así mismo, se evidencia deficiencias en la implementación de estos planes.

Por otra parte, a pesar de que la zona costera del departamento ha sido involucrado dentro de los diferentes procesos de planificación, ha estado carente del desarrollo e implementación de una estratégica que articule las propuestas de ordenamiento generadas en los diferentes planes para éstas áreas, que las analice, y las ajuste a las particularidades ecológicas, sociales e institucionales de estas áreas. En este sentido, el desarrollo de propuestas de Manejo Integrado de Zonas Costeras, bajo el marco orientador de la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – en adelante denominada PNAOCI, y su plan de acción contenido en el documento Conpes 3164, pueden inducir a involucrar de manera más precisa los ecosistemas marino-costeros, dentro de los procesos de ordenamiento territorial en la región.

La PNAOCI, fue emitida en el año 2000 por el Consejo Nacional Ambiental presidido por el hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, y busca promover el desarrollo sostenible de las zonas costeras en Colombia, entre otras cosas mediante la inclusión de los ecosistemas marinos y costeros 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; así mismo estableciendo medidas para la conservación de los ecosistemas marinos y costeros y sus recursos. Así mismo, el Plan de Acción contenido en el CONPES 3164 establece el programa de Ordenamiento Ambiental Territorial de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares incluyendo: 1) Realizar el inventario y caracterización de los ecosistemas y recursos marinos y costeros, por parte del MAVDT, con el apoyo de las Corporaciones Autónomas Regionales, el INVEMAR, la DIMAR, el IIAP y los entes territoriales de las Unidades Ambientales Costeras (UAC) presentes en el Caribe y Pacífico colombianos; 2) Realizar proyectos piloto de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), promovidos por el MAVDT con el apoyo de la DIMAR y las CAR.

Considerando las directrices de la PNAOCI y el Conpes 3164, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico, en aras de propiciar nuevos mecanismos para el ordenamiento del departamento, que involucren los ecosistemas costeros como elementos estratégicos del desarrollo sostenible, ha incluido dentro de su plan de acción 2004-2006, como parte de las prioridades, el desarrollar acciones para el ordenamiento ambiental de la zona costera.

Bajo este contexto y teniendo en cuenta el papel del INVEMAR como instancia asesora para las entidades del SINA, entre otras en el tema de manejo costero, INVEMAR en convenio con la CRA, se encuentra desarrollando la propuesta de ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, cuyo objetivo es "*Generar las bases para el ordenamiento y gestión ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, que permitan la identificación y priorización de acciones para el desarrollo sostenible de estos territorios en el marco del Manejo Integrado de Zonas Costeras*".

Con el fin de lograr el propósito general de la propuesta, se plantean los siguientes objetivos específicos: 1) Complementar la caracterización de la zona costera del departamento del Atlántico con relación a sus aspectos biofísicos, socioeconómicos, ambientales y de gobernabilidad y generar un diagnóstico que permita identificar los problemas ambientales del área y la relación causal entre ellos; 2) Elaborar una propuesta de zonificación ambiental a partir de variables que permitan regular la intensidad de uso del territorio, sus ecosistemas y recursos en el marco del desarrollo sostenible; 3) Desarrollar lineamientos de manejo para el área, que permitan la priorización de acciones que armonicen el desarrollo económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental; 4) Acercar los entes municipales, el ente departamental, las instituciones, los grupos sectoriales con intereses y responsabilidades en la zona costera del departamento del Atlántico, a un proceso de Manejo Integrado.

A fin de lograr estos objetivos el estudio se desarrolla a través del análisis de información de los componentes biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad, que permitan realizar un diagnóstico integrado del área que plasme su problemática ambiental y que sirva como base para la zonificación ambiental y la definición de los lineamientos de manejo. Así mismo, el estudio plantea como actividades a realizar para alcanzar sus objetivos: la recopilación y análisis de información secundaria, la recopilación de información de campo, el desarrollo de talleres con los actores locales para la

socialización y validación de los resultados del proyecto, la elaboración de informes técnicos y de actividades.

El presente documento contiene de forma general los siguientes elementos: a) Definición del ámbito espacial de la zona costera del departamento del Atlántico; b) Descripción del marco metodológico general y particular para cada uno de los componentes desarrollados en el estudio; c) Presentación de los resultados de la caracterización y diagnóstico de los componentes biótico, físico, socioeconómico y de gobernabilidad; d) Síntesis diagnóstica; e) Propuesta de áreas de manejo generadas a partir del desarrollo de la zonificación ambiental; f) Formulación de lineamientos de manejo; g) Propuesta de alternativas administrativas para el fortalecimiento de la gobernabilidad en el área.

II. ANTECEDENTES

El marco de referencia bajo el cual se ha abordado el Manejo Integrado de Zonas Costeras, ha sido la base para entender, contextualizar y priorizar acciones entorno al ordenamiento de estas áreas. El desarrollo de este referente, ha sido un proceso progresivo, surgido a fin de responder a los desafíos generados por la necesidad de resolver el evidente deterioro que muestran en general las zonas costeras en el mundo a causa del incremento acelerado de factores como la contaminación, la sobreexplotación de recursos, el aumento de la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros y de las poblaciones humanas que habitan en éstas áreas, el crecimiento desordenado de las ciudades y centros poblados, entre otros.

En este sentido, han surgido diferentes iniciativas a nivel global encaminadas a la protección y ordenamiento del ambiente, incluyendo las zonas costeras; e inclusive varias de estas, son específicas o tienen entre sus prioridades la protección del ambiente marino-costero. Estas iniciativas, se han propuesto a través de diferentes figuras internacionales, como los convenios, tratados y protocolos, los cuales funcionan como instrumentos para que los gobiernos de manera conjunta, establezcan políticas y lineamientos que sirvan de base para generar políticas del orden regional y nacional (Alonso *et al*., 2003).

Así mismo, con el fin de avanzar en los procesos MIZC, se debe considerar el marco de acciones definidas en lo regional y local, con relación al área a estudiar. Estas incluyen planes de ordenamiento, acuerdos regionales, planes de gestión de las instituciones en el orden ambiental, entre otros.

Considerando el anterior marco general de antecedentes a partir del cual se desarrolla el presente estudio, a continuación se presentan algunos elementos del contexto internacional y nacional que han sido claves para el desarrollo conceptual e implementación del MIZC y que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar propuestas relacionadas con el ordenamiento y planificación ambiental de las zonas costeras.

1. CONTEXTO INTERNACIONAL

A partir de las Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro en 1992 "Cumbre de la Tierra" y la sesión especial de la Asamblea General para la revisión de la implementación de la Agenda 21, instituciones del orden internacional, regional y nacional, identifican la necesidad y acuerdan tomar acciones conducentes a lograr el desarrollo sostenible de las áreas marinas y costeras del mundo (Cicin-Sain *et al*., 2006). A partir de este momento se puede decir que se acoge el concepto de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), como eje central organizativo y argumento para propiciar el desarrollo sostenible en zonas costeras (Steer *et al*., 1997).

Derivadas de la Conferencia de Río, se han realizado otras convenciones que han adoptado el MIZC como marco conceptual para ordenación y desarrollo en el ámbito internacional (Steer *et al.*, 1997).

Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992)

Fue suscrito en junio de 1992 en Río de Janeiro y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993; ha sido ratificado por más de 165 países, entre ellos Colombia (ley 165 de 1994). Este Convenio proporciona por primera vez un marco jurídico convenido internacionalmente para acciones concertadas de preservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Los objetivos del convenio son promover la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los mismos, mediante el uso adecuado de estos, una transferencia apropiada de la tecnología y una acertada financiación (Mandato de Jakarta, 1995).

En la segunda conferencia de los países signatarios de este convenio realizada en 1995 en Yakarta, se promovió el tema de las áreas de manejo integrado marinas y costeras como el marco conceptual más adecuado para manejar los impactos humanos sobre la diversidad marina y costera y promover la conservación y el uso sostenible de la misma. Se establece entonces, que los países signatarios, implanten y elaboren estrategias, planes y programas nacionales para promover la conservación y uso sostenible de los recursos marinos y costeros promoviendo la implementación del MIZC en el ámbito regional y local; la identificación de áreas importantes para la formulación y adopción de medidas de prevención, recuperación y conservación de hábitat y especies asociadas, la generación e intercambio de información; entre otras (Alonso *et al*., 2003).

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)

Esta convención se suscribió en Nueva York en 1992 y ha sido ratificada por más de 185 países, en Colombia mediante la Ley 164 de 1995. Su objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático y permitan que el desarrollo económico prosiga sosteniblemente (Naciones Unidas, 1992).

Parte de lo establecido en la convención indica que las naciones deben prepararse para la adaptación a los impactos del cambio climático, comprometiéndose desarrollar y elaborar planes apropiados e integrados para la ordenación de las zonas costeras, considerando de esta manera las pautas del MIZC (Naciones Unidas, 1992).

En esta convención, el subgrupo del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) identificó la necesidad de proponer e implementar estrategias dirigidas a la mejor planificación de las áreas costeras y sus recursos. En este sentido el MIZC, se identificó como el proceso más apropiado, para llevar a cabo el manejo costero actual y a largo plazo, incluyendo pérdida del hábitat, la degradación de la calidad del agua, cambios en ciclos hidrológicos, el agotamiento de recursos costeros, y la adaptación al ascenso del nivel del mar y otros impactos del clima global cambia (IPCC, 1994).

2. CONTEXTO NACIONAL

En Colombia el manejo de sus recursos costeros se ha venido dando a través de la legislación existente, como por ejemplo los estatutos para el manejo de la pesca y para el

manejo de recursos naturales renovables o el de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas; la autoridad marítima ha ejercido funciones sobre los litorales marinos aplicando principalmente su norma constitutiva, dentro de la cual estuvieron regulados hasta finales de los años 80 la mayoría de los actos administrativos sobre el litoral, como las concesiones. Este panorama acerca del manejo de los recursos marinos y costeros en Colombia, refleja un esquema sectorial de la planificación, tal como sucede en otros países de Latinoamérica (Steer *et al*., 1997).

Hacia los años 70 y 80, se identificó la necesidad de contar con un Programa Nacional de Desarrollo de las Ciencias del Mar, como estrategia para aumentar y fortalecer el conocimiento y la capacidad científica y tecnológica del país. En 1980 se formuló el primer Plan de Desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar en Colombia, cuyo principal objetivo fue el de generar y estimular la capacidad marítima nacional, mediante la promoción y desarrollo de las ciencias y tecnologías del mar, que permitan conocer y lograr un óptimo manejo del espacio oceánico y sus recursos naturales, incorporándolos como elementos del desarrollo económico y social del país.

En 1982, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional (CIOH) elaboró el "Plan Maestro de Desarrollo Marítimo en Colombia", el cual se constituyó en el primer documento que diagnosticó y trató específicamente el tema de las zonas costeras colombianas desde el punto de vista del aprovechamiento económico de sus recursos y de conservación de su medio ambiente; a partir de este documento, se generó el proyecto "Desarrollo y Administración de la Zona Costera Colombiana en el Mar Caribe" ejecutado por el CIOH con el apoyo financiero de la DIMAR, el cual fue uno de los primeros esfuerzos en el país, para crear una base científica de apoyo a la administración de las zonas costeras y su objetivo era el de obtener el conocimiento real de la Zona Costera colombiana en el Mar Caribe y establecer criterios para su administración y ordenamiento, con el fin de permitir su desarrollo integral y su vinculación a la economía nacional (Steer *et al*., 1997).

Así mismo, Colombia ha participado de diferentes tratados internacionales, los cuales han definido la necesidad de impulsar programas para el manejo integrado de las áreas marinas y costeras y el uso sostenible de sus recursos; bajo este contexto y a partir de lo establecido por la Ley 99 de 1993, acerca de la importancia de proteger y aprovechar en forma sostenible la biodiversidad y de promover el manejo integral del medio ambiente se generó la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia - PNAOCI, emitida en el año 2000 por el Consejo Nacional Ambiental presidido por el hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

El proceso de implementación de la PNAOCI, se ha dado en cumplimiento de su plan de acción del Conpes 3164, a través de diferentes estrategias encabezadas por el MAVDT y ejecutadas con el apoyo de diferentes instancias del SINA como las Corporaciones Autónomas Regionales costeras, el INVEMAR, la DIMAR, el IIAP y el IDEAM. Estas estrategias incluyen: 1) La realización de la caracterización e inventario de los ecosistemas marinos y costeros del país presentes en las Unidades Ambientales Costeras (UAC) definidas en la PNAOCI; 2) El desarrollo de experiencias tangibles de MIZC en áreas geográficas definidas, sobre arreglos institucionales, mecanismos de coordinación y participación para manejar integralmente ecosistemas y recursos marinos y costeros.

En este sentido, el INVEMAR de manera conjunta con las Corporaciones Autónomas Regionales Costeras ha desarrollado acciones de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), en 9 de las 10 Unidades Ambientales Costeras (UACO´s) definidas en la PNAOCI: a) UAC de la Llanura Aluvial del Sur en el Pacífico (UAC-LLAS); b) UAC y Estuarina del río Sinú y Golfo de Morrosquillo; c) Unidad Ambiental Caribe Insular; d) UAC Darien; e) UAC Alta Guajira; f) UAC Magdalena; g) UAC Málaga-Buenaventura; h) UAC Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (UAC VNSNSM); i) UAC Darien.

Tres de estas acciones han sido estudios piloto sobre el MIZC, El primero de ellos se desarrollo en el archipiélago de San Andrés y providencia, impulsando su declaratoria como Reserva de Biosfera en acción conjunta el hoy MAVDT, su instituto asesor en el tema de mares y costas, el INVEMAR, y la Corporación Autónoma Regional CORALINA; para el segundo caso, el MAVDT e INVEMAR seleccionaron la Unidad de Manejo Integrado Guapi-Iscuandé como área de estudio, en la región Pacífico, en trabajo conjunto con la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP; el tercer ejercicio piloto se llevó a cabo en la Unidad Ambiental Costera y Estuarina del río Sinú y Golfo de Morrosquillo en la región Caribe, desarrollado por el INVEMAR, con la participación de la Corporación Autónoma Regional de los valles del río Sinú y San Jorge - CVS y la Corporación Autónoma Regional de Sucre - CARSUCRE.

Posterior a estos casos piloto, se han adelantado otras experiencias de MIZC, igualmente bajo el marco de la PNAOCI e incluidas además en el Plan Indicativo Sectorial del MAVDT 2002 – 2006, siendo estas las desarrolladas en la Unidad Ambiental Costera de la Llanura Aluvial del Sur en el Pacífico (UAC-LLAS) correspondiente a la zona costera de los departamentos del Cauca y Nariño, y para el Caribe colombiano en la UAC Darién en los departamentos de Antioquia y Choco y en la UAC Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, en los departamentos de Magdalena y Guajira.

Para la zona costera del Atlántico, se han adelantado diferentes procesos para la planificación del territorio, que en algunos casos involucra parcialmente a su zona costera como el plan de desarrollo departamental y los planes y esquemas de ordenamiento territorial de los municipios costeros; recientemente la Comisión Conjunta CRA-CORMAGDALENA-DAMAB, declaró en ordenamiento la cuenca de Mallorquín, la cual involucra la zona costera del departamento en el margen occidental del río Magdalena. Igualmente durante el 2005, el INVEMAR en convenio con la CRA, adelantó el estudio para la zonificación de los manglares del departamento y la definición de lineamientos para su manejo, el cual fue contextualizado en el marco del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC). Considerando que los resultados del estudio adelantado para los manglares propone el avance en el desarrollo del MIZC en el departamento, y que el Plan de Acción Trianual 2004-2006 de la CRA propone entre sus programas el acciones en encaminadas al ordenamiento ambiental de sus zonas costeras, se desarrolla el presente estudio.

III. MARCO CONCEPTUAL

El conocimiento y comprensión del contexto teórico bajo el cual se aborda un proceso, es necesario para lograr construir el marco de referencia que se empleará a lo largo de una investigación; en este sentido es necesario que tanto el grupo técnico que desarrolla la propuesta, así como los actores involucrados en la misma, tengan claridad y unidad de conceptos sobre las bases teóricas utilizadas.

Así mismo, es fundamental entender en primera instancia, los conceptos generales de la temática a tratar, en este caso el MIZC como esquema del estudio, así como conceptos relacionados con la planificación y ordenamiento territorial, manejo, integración, entre otros. Igualmente, teniendo en cuenta que el presente estudio utiliza las directrices de la PNAOCI, es necesario entender las definiciones que esta maneja y finalmente entender los términos particulares a las disciplinas trabajadas en la investigación.

1. CONCEPTOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MIZC

Manejo o Administración

Se entiende como el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar, con el fin de lograr los objetivos propuestos; son procesos y acciones organizadas entre sí, de carácter intelectual (plan) y ejecutivas (gestión) para lograr el desarrollo sostenible (Barragán, 1997; Steer *et al*., 1997).

Integrado ó Integración

Integrado se refiere a la combinación de múltiples enfoques sectoriales, niveles de gobierno y condiciones del sistema (físicas, bióticas, sociales, culturales, económicas, institucionales, etc.). La zona costera se considera y estudia como un todo. Los componentes se analizan y sintetizan teniendo en cuenta las relaciones existentes entre ellos (Alonso *et al.*, 2003).

Son muchas las dimensiones de la integración necesarias para orientar los procesos de MIZC (Adaptado de Cisin-Sain y Knecht, 1998):

- Integración horizontal o intersectorial: se refiere a la integración entre los sectores económicos (Ej. pesca, turismo, transporte, minería, etc) y las unidades de gobierno asociadas que tienen influencia significativa sobre la planificación y manejo de los recursos costeros y su ambiente. La integración intersectorial también orienta los conflictos existentes entre las agencias de gobierno y los sectores económicos independientes.
- Integración vertical o intergubernamental: también denominada integración entre niveles de gobierno (nacional, regional, local). Los niveles de gobierno tienden a tener diferentes roles atendiendo diferentes necesidades de la sociedad y por lo tanto tienen diferentes perspectivas. Esas diferencias generalmente ocasionan problemas en la armonía del desarrollo e implementación entre el nivel nacional y los niveles menores.
- Integración espacial: También denominada integración entre el componente terrestre y el marino en la zona costera. Esta integración es fundamental dada la estrecha

conexión de dichos componentes y la importancia que tiene en el desarrollo de actividades humanas. Existen diferentes sistemas de propiedad (del Estado o privada) y de administración del gobierno sobre la parte terrestre y la marina, lo que complica la definición de metas y políticas consistentes.

- Integración entre la ciencia y el manejo: También llamada integración entre disciplinas importantes en el MIZC (ciencias naturales, ciencias sociales e ingeniería) y las entidades de manejo. La ciencia es indispensable en el proceso de provisión de información para los tomadores de decisiones, sin embargo los canales de comunicación entre las dos partes son escasos, de ahí la necesidad de implementar mecanismos que contribuyan a esta articulación.
- Integración internacional: Integración entre las naciones fronterizas, que comparten recursos físicos o biológicos. Esta integración puede ser realizada a través de convenios y tratados en los que se manifiestan los compromisos de los países.

Gestión

Gestión es el conjunto de decisiones, diligencias y actuaciones que conducen al manejo o administración de recursos naturales, al desarrollo económico y a la ejecución de planes (Barragán, 1997).

Gestión Ambiental

Consiste en el manejo participativo de los elementos y problemas ambientales de una región determinada, por parte de los diferentes actores sociales, mediante el uso de herramientas jurídicas, de planeación, técnicas, económicas, financieras y administrativas, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad (Gulh *et al*., 1998).

Planificación

Es el proceso de base científico-técnica que permite la realización de una herramienta de carácter intelectual (plan) diseñada para las acciones futuras (Barragán, 1997).

Desarrollo Sostenible

En lugar de intentar exponer una definición absoluta, es razonable entender que "desarrollo" implica un mejoramiento en la condición humana, como quiera que la condición pueda ser descrita o definida. "Sostenible" implica el mejorar la condición para que pueda perdurar indefinidamente. El término desarrollo sostenible comprende, entonces, un principio de equidad intergeneracional; eso es, equidad y aplicación de los principios de justicia a través de los limites separando generaciones (Steer *et al*., 1997).

Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, o a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades (Ley 99 de 1993).

2. CONCEPTOS GENERALES RELACIONADOS CON LA PNAOCI

Al considerar la PNAOCI, como el marco orientador bajo el cual se desarrollan los procesos de MIZC en Colombia, se debe considerar como concepto inicial, el enfoque ecosistémico a partir del cual se desarrolla. Este enfoque, se constituye en una estrategia que busca lograr el equilibrio entre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, a través de la gestión integrada de los ecosistemas, lo cual implica reconocer que los seres humanos hacen parte de los ecosistemas; así mismo es una gestión adaptable al tratar de interpretar la complejidad y dinámica de los ecosistemas (MMA, 2001).

Partiendo de este enfoque y visión que orienta la PNAOCI, es necesario considerar los siguientes conceptos que se desarrollan a lo largo de esta y se constituyen en el segundo marco de referencia del presente estudio:

Zona Costera

La zona costera colombiana es un espacio del territorio nacional definido con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas. Está formada por una franja de anchura variable de tierra firme y espacio marítimo en donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra; contiene ecosistemas muy ricos, diversos y productivos dotados de gran capacidad para proveer bienes y servicios que sostienen actividades como la pesca, el turismo, la navegación, el desarrollo portuario, la explotación minera y donde se dan asentamientos urbanos e industriales. Es un recurso natural único, frágil y limitado del país que exige un manejo adecuado para asegurar su conservación, su desarrollo sostenible y la preservación de los valores culturales de las comunidades tradicionalmente allí asentadas (MMA, 2001).

Ecosistema

Se entiende por ecosistema un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. En esta definición no se especifica ninguna unidad a escala espacial particular, por lo tanto, el término "ecosistema" no corresponde necesariamente a los términos "bioma" o "zona ecológica", pero puede referirse a cualquier unidad en funcionamiento a cualquier escala (MMA, 2001).

El ámbito espacial estructural y funcional de los ecosistemas marinos y costeros será considerado como las unidades básicas del ordenamiento ambiental territorial de los espacios oceánicos y las zonas costeras de la Nación (MMA, 2001).

Es importante entender a los ecosistemas, como un “sistema holístico” espacializable, que incluye no solo el sistema biótico y sus procesos e interacciones con el sistema físico, sino también el sistema social representado por las relaciones del hombre y sus acciones sobre el sistema biofísico (INVEMAR, 2003).

Ordenamiento Territorial - OT

Es una función del Estado, encaminada a organizar la estructura político-administrativa de la Nación y proyectar espacialmente las políticas sociales, económicas, ambientales y

culturales de la sociedad, propendiendo por un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente (Andrade, 1994; MMA, 1998).

Como instrumento de planificación, aporta al proceso enfoques, métodos y procedimientos que permiten acercar las políticas de desarrollo a la problemática específica del territorio (Andrade, 1994). El OT permite estudiar el resultado histórico de la ocupación y transformación del territorio para indicar como se debe orientar y organizar hacia el futuro lo administrativo, lo jurídico, lo biofísico, lo social y cultural, lo económico y lo funcional. "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar" (IGAC-Proyecto Checua-CAR-KFW-GTZ, 1998).

Ordenamiento Ambiental Territorial - OAT

Se entiende como un conjunto de acciones estructuradas alrededor de las funciones ambientales específicas que cumple cada unidad del territorio, con el propósito de lograr que tales funciones estén en concordancia con la potencialidad natural de cada unidad, dentro de contextos locales, regionales y nacionales (MMA, 1998)

El OAT como política del Estado y proceso e instrumento clave para la planificación del desarrollo, al incorporar los espacios oceánicos y las zonas costeras nacionales en toda su extensión, deberá convertirse en la base del MIZC, como estrategia que orientará la planeación del desarrollo de esta área frágil y vulnerable, de vital importancia biofísica, sociocultural y económica, desde una perspectiva holística e integral, sistémica, democrática y participativa, prospectiva y flexible (MMA, 2001).

El OAT es "un componente fundamental, ineludible e indisociable del ordenamiento territorial". La orientación de los procesos de uso y ocupación del territorio deberá ser evaluada considerando los impactos e implicaciones en los ecosistemas; el OAT suministra al OT una síntesis de la estructura y dinámica de los ecosistemas, una valoración de los principales conflictos y potencialidades y las diferentes propuestas de alternativas de uso, actividades y programaciones en el marco de la sostenibilidad. El punto de contacto de los procesos de OT y OAT está en la planificación del uso del territorio, como factor básico para avanzar hacia el desarrollo sostenible (MMA, 1998).

Unidades Integrales del Planificación y OAT

Son unidades que permiten orientar la planeación del desarrollo integral de la zona costera. Hace énfasis en la escala de las grandes regiones costeras para mostrar la necesidad de agrupar a todas las unidades administrativas de cada costa, con base en el argumento de que cada una de ellas tiene su propia base ecosistémica, problemática y diferentes diagnósticos (MMA, 2001).

En Colombia, se distinguen tres grandes regiones costeras que ofrecen elementos biofísicos, sociales, económicos y culturales que las hacen unidades geográficas substancialmente diferentes entre sí, a pesar de los elementos comunes que comparten como identidad nacional (MMA, 2001):

- Costa Pacífica: abarca el corredor costero sobre el océano Pacífico desde el límite tierra adentro establecido por la Política Ambiental de Zonas Costeras hasta el límite externo de la plataforma continental y las aguas sobre ella. Incluye las islas continentales de Gorgona Gorgonilla y Malpelo.

- Costa Caribe Continental: abarca el corredor costero sobre el Mar Caribe desde el límite tierra adentro establecido por la Política Ambiental de Zonas Costeras hasta el límite externo de la plataforma continental y las aguas sobre ella.
- Costa Caribe Insular: comprende el complejo de islas, cayos, atolones y arrecifes de San Andrés y Providencia, así como las aguas adyacentes asociadas hasta el límite exterior de la Zona Económica Exclusiva generada por el archipiélago.

Unidad Ambiental Costera - UAC

Al interior de las tres unidades integrales de planificación y OAT se evidencian unidades ambientales costeras (UAC), que corresponden a espacios geográficos continuos conformadas por un conjunto de ecosistemas con características propias distintivas, con una alta relación funcional, con condiciones de homogeneidad ambiental en cuanto a su fisonomía estructural y funcional, fácilmente delimitables geográficamente dada su dinámica intrínseca (MMA, 2001, Alonso *et al*., 2003). Los ecosistemas que conforman cada UAC, deben visualizarse y manejarse de manera integral, involucrando a las entidades territoriales locales y sub-regionales y a todos los actores interesados de la zona costera comprendida en ellas, alrededor de problemas compartidos, objetivos comunes y soluciones conjuntas y sostenibles para su desarrollo (MMA, 2001). Para el país se establecen 12 UAC's unas de carácter costero y otras oceánicas, las cuales constituyen en conjunto los espacios oceánicos y la zona costera nacional.

Unidad de Manejo Integrado - UMI

Las UMI's corresponden a la mínima unidad de manejo, que permitirá implementar estrategias tangibles de MIZC a nivel local. Se caracterizan por la evidencia reconocida de la existencia de actividades competitivas que amenazan con entrar en pugna o en detrimento de los recursos costeros y la calidad de vida de sus habitantes (MMA, 2001).

3. CONCEPTOS PARTICULARES

Ambiente

Se define como un sistema interrelacionado en ambas direcciones con otros sistemas, los cuales lo determinan y son determinados por él. Incluyen las variables físico-bióticas, sociales, económicas y culturales, razón por la cual se consideran tanto el ambiente natural no antrópico como el ambiente construido por el hombre (Carrizosa, 1993).

Preservación

Definido como la acción encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales dentro de espacios específicos del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables. Y agrega: "Serán espacios de preservación aquellos que contengan biomas o ecosistemas de especial significación para el país" (Decreto 1974 de 1989).

Conservación

Es el mantenimiento de condiciones limitadas para la actividad humana en los ecosistemas de un Distrito de Manejo Integrado, con el propósito de poder garantizar el

bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo" (Decreto 1974 de 1989).

Ambos términos preservación y conservación pueden considerar propósitos a largo plazo en el proceso de manejo.

Caracterización

Corresponde a la descripción e inventario de las características físicas, bióticas, socioeconómicas, institucionales, propias del sistema, en donde se e identifica su entorno, componentes, funciones, recursos, y el proceso evolutivo que lo ha llevado a la situación actual (Alonso *et al*., 2003).

Diagnóstico

El diagnóstico se centra en el conocimiento, análisis y evaluación de la realidad actual de un área determinada, respecto al manejo que se ha venido dando al territorio, su proceso evolutivo y la incidencia sobre el medio natural, el hombre y las actividades que éste desarrolla. En esta etapa se identifican problemas, grado de complejidad de los mismos, actores y agentes involucrados positiva y negativamente dentro del proceso, potencialidades, restricciones o limitaciones del área (Alonso *et al*., 2003).

Escala

Proporción que existe entre la representación gráfica de un territorio (mapa o productos de sensores remotos) y el tamaño real del terreno (Guhl *et al*., 1998)

Paisaje

Consiste en un en un área o porción homogénea de la superficie terrestre, conformado por un complejo sucesivo de niveles de unidades, que resultan de las relaciones recíprocas que se dan entre los factores formadores del paisaje (Clima, litología, suelos, vegetación, fauna, actividades humanas) (Etter, 1991; MMA - IGAC, 2000).

Unidad Ecológica

Son unidades funcionales que pueden contener uno o varios ecosistemas y están conformados por diferentes grupos de organismos que ocupan un medio donde intercambian entre sí, y con dicho medio, materia y energía; en toda unidad ecológica hay entradas de energía, aportadas por organismos productores y organismos consumidores y descomponedores que aprovechan tal energía a través de las cadenas alimentarías (p.e manglar, lagunas costeras, estuarios, playas, etc.) (Steer *et al*., 1997).

Ecología del paisaje

Es una ciencia de síntesis para el estudio de los ecosistemas con una perspectiva holística. Se fundamenta en los principios de la "Teoría General de Sistemas", que establece el todo es más que la suma de las partes. En este sentido, la realidad de un paisaje debe analizarse de forma integral y no a partir de la sumatoria de sus elementos o factores constitutivos tales como los suelos, clima, cobertura vegetal, litología, usos del suelo, entre otros (Etter, 1991).

Zonificación

Es el proceso de sectorización o diferenciación espacial, que permite dividir el territorio en áreas globales, a través de un arreglo espacial de unidades identificadas por la similitud de sus componentes. Esta unidades son evaluadas en función de sus potencialidades y limitaciones, con el propósito de determinar sus requerimientos de manejo y conservación (MMA - IGAC, 2000).

Zonificación ecológica

Se define como el proceso de sectorización de un área compleja, en unidades relativamente homogéneas, caracterizadas con respecto a factores físicos (clima, suelos, formas de la tierra, etc.) y socioeconómicos (usos del suelo), y su evaluación con relación a su potencial de uso sostenible para algunos fines específicos (MMA - IGAC, 2000).

Zonificación ambiental

La zonificación es una herramienta de manejo que divide el territorio en unidades de paisaje relativamente homogéneas, de acuerdo con sus características biofísicas, socioeconómicas y las posibilidades jurídicas de la normatividad vigente; esto evaluado en función de las potencialidades y limitaciones del territorio, con el fin de determinar sus requerimientos en cuanto al uso y la conservación, y considerando las necesidades y puntos de vista de los actores involucrados y conduciendo finalmente al desarrollo sostenible de las áreas consideradas (Barragán, 1997; MMA - IGAC, 2000). La zonificación ambiental con fines de manejo, parte de la zonificación ecológica, que toma como base conceptual la definición de Unidades Ecológicas del Paisaje consideradas estas como regiones homogéneas desde los aspectos físicos y bióticos principalmente (López *et al*., 2003).

Biodiversidad

Variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre estos y de los ecosistemas. Existen niveles de diversidad biológica: continente, paisaje, ecosistema, especies y genes los cuales pueden ser analizados a partir de tres atributos: composición, estructura y funcionamiento (Ley 165 de 1994).

Ecosistemas estratégicos

Se entiende por ecosistema estratégico (ecosistema de importancia ambiental), aquellos que garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, de manera que se contribuya a garantizar el desarrollo económico y social, prevenir catástrofes y garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural (Decreto 1753 de 1994).

Uso del Suelo

Es el resultado espacial de la interrelación entre los factores físicos o naturales y los factores culturales. Refleja el empleo que la sociedad da al territorio que ocupa (Guhl *et al*., 1998).

Análisis de Sistema de Producción

Es el conjunto de procedimientos para describir y analizar los sistemas productivos, con el fin de proponer alternativas, para lograr un desarrollo sostenible. Es un proceso interdisciplinario, ya que las condiciones de producción están dadas por la interacción de una serie de aspectos biofísicos, socioeconómicos y tecnológicos (Hart, 1985).

IV. DELIMITACIÓN DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Teniendo en cuenta que el presente estudio tiene como propósito fundamental llevar a cabo el ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, la definición de su ámbito espacial, debe considerar las premisas y criterios establecidos por la "*Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia* - PNAOCI ". De acuerdo con la PNAOCI, la zona costera debe consistir en un área de ancho definido, limitada en extensión con el fin de permitir su ordenamiento ambiental, fundamentalmente considerando dos criterios: 1) La zona costera esta determinada por el ámbito espacial de los problemas identificados para estas áreas como conflictos de uso, impactos ambientales negativos de los usos costeros múltiples que modifican la estructura y función de los ecosistemas, deterioro de la calidad ambiental; y 2) La zona costera debe incluir en toda su extensión los seis principales ecosistemas o unidades de recursos costeros de la nación como son manglares y bosques de transición, arrecifes coralinos, playas y acantilados, deltas y lagunas costeras, praderas de pastos marinos y fondos sedimentaros de la plataforma continental (MMA, 2001).

De acuerdo con estos criterios, la PNAOCI establece los límites y subzonas de la zona costera en Colombia, los cuales deben tenerse en cuenta para delimitar el área a ordenar ambientalmente. Igualmente, se de tener en cuenta la localización del área en cuestión, con relación a las Unidades Ambientales Costeras definidas en la PNAOCI.

Teniendo en cuenta estas premisas, la zona costera del departamento del Atlántico se localiza en el Caribe colombiano entre los 10°41´26,47" y los 11°6´55,53" latitud norte y los 74°47´3,18" y los 75°26´22,25" longitud oeste, y se incluye dentro de la Unidad Ambiental Costera (UAC) del río Magdalena, la cual comprende el área desde la desembocadura del río Córdoba en el departamento del Magdalena hasta el delta del Canal del Dique en el departamento de Bolívar (Figura IV-1). Así mismo, comprende la definición de zona costera colombiana de acuerdo con la PNAOCI: 1) Zona marítimo-costera o franja de mar afuera, comprendida entre la línea de marea baja promedio y el margen externo de la plataforma continental (-200m); 2) Zona de bajamar o franja de transición, corresponde a la banda comprendida entre la línea de marea baja promedio y la línea de marea alta promedio. El ancho de esta subzona, está condicionado principalmente por el rango de amplitud mareal (0,5 m para el Caribe) y la pendiente de la costa o la topografía de los terrenos emergidos adyacentes a la línea de costa; 3) Zona terrestre-costera o franja de tierra adentro, corresponde a la banda comprendida desde la línea de marea alta promedio, hasta una línea paralela localizada 2 km tierra dentro (MMA, 2001).

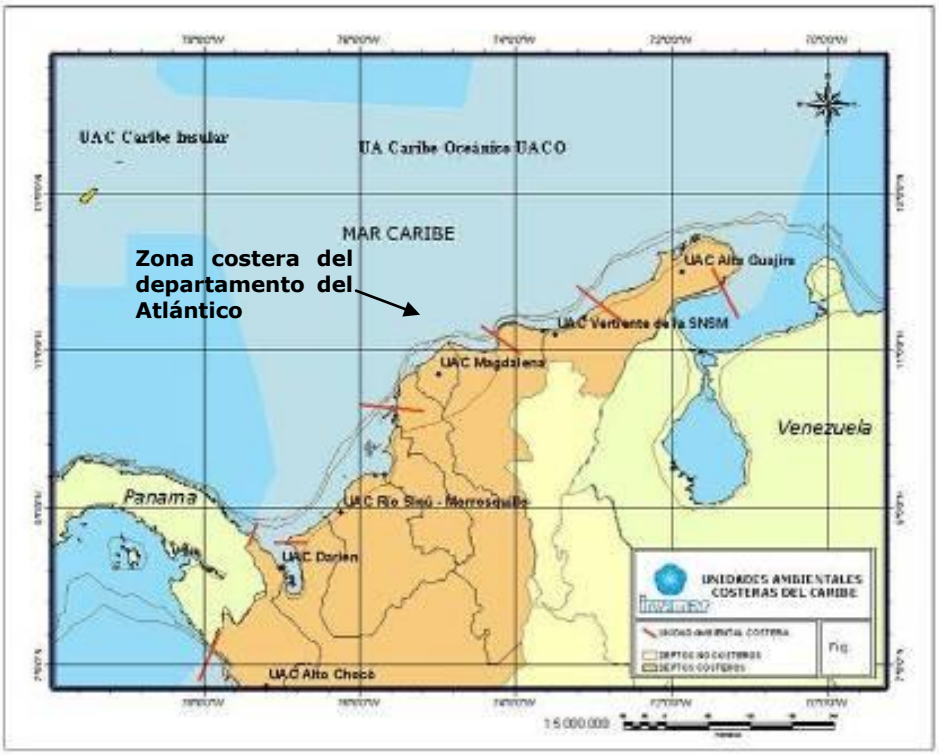


Figura IV-1. Unidades Ambientales Costeras de Caribe colombiano. Tomado de: MMA (2001).

Para definir la subzona terrestre-costera, se deben cumplir los siguientes criterios: a) Incluir el 100 % de la cobertura espacial de los bosques de manglar, y en este caso la banda de 2 km debe fijarse a partir del borde externo del bosque de manglar; b) Si hay lagunas costeras sin bosques de manglar asociados, la banda de los 2 km deberá fijarse a partir de la línea de cota máxima de nivel de la orilla exterior del sistema lagunar; c) Se deben incluir la totalidad de los centros urbanos costeros que se extienden más allá de 2 km de la línea de marea alta promedio, fijando en este caso el límite de los 2 km desde el borde más externo del perímetro urbano.

Para el caso específico de la zona costera del departamento del Atlántico, estos criterios para definir la subzona terrestre-costera, se cumplen debido a que en el área se presentan tanto manglares como lagunas costeras. Para el caso de los centros urbanos, se incluye la cabecera municipal de Puerto Colombia que esta ubicado directamente sobre la línea de costa; no se incluyen las cabeceras municipales de Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco, que si bien tienen áreas rurales incluidas en la zona costera, sus cabeceras se encuentran fuera de la influencia de la línea de costa, los bosques de manglar o las lagunas costeras. Para el caso del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, el centro urbano aunque no esta sobre la influencia directa de la línea de costa, si se encuentra incluido en su totalidad en la zona costera, por tener influencia directa de ambientes costeros como los manglares, las lagunas costeras como la ciénaga de Mallorquín y la cuña salina que entra por el río Magdalena.

De acuerdo con estos criterios la definición de la zona costera del departamento del Atlántico se presenta en la Figura IV-2.

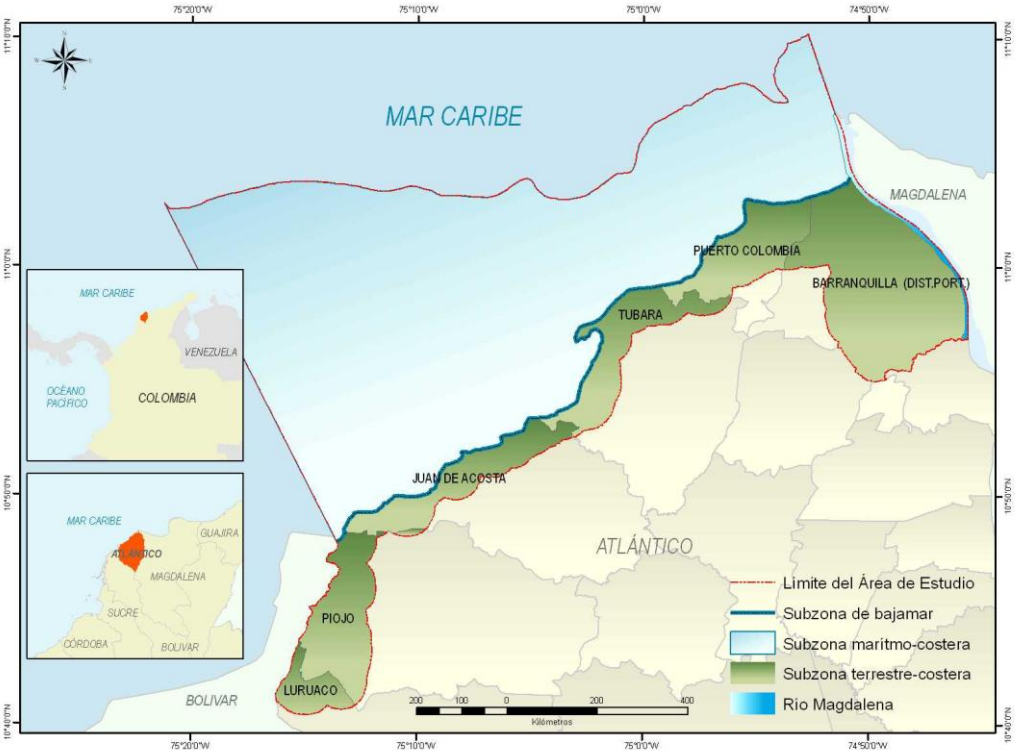


Figura IV-2. Localización y delimitación de la zona costera del departamento del Atlántico.

El departamento del Atlántico, tiene un área total de 3.382, 24 km^2, y está influenciada 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 climática, entre los extremos climático áridos al norte y húmedo al sur (Ecoforest Ltda., 1996); la longitud de la línea de costa es de 64,9 km comprendida entre el tajamar occidental de Bocas de Ceniza hasta la población de Galerazamba, en límites con el departamento de Bolívar (Figura IV-2).

De acuerdo con la delimitación realizada con base en los criterios de la PNAOCI, la zona costera del departamento del Atlántico, tiene un área de 1.233,29 km^2, que incluye tanto la subzona terrestre de la zona costera, como la subzona marina ubicada frente a las costas del departamento; del área total del departamento el 11,03%, se encuentra incluido en la zona costera dentro de la subzona terrestre-costera de la misma. La parte marina de la zona costera corresponde a 877,86 km^2, lo cual equivale a cerca del 70% del total de la zona costera (Tabla IV-1).

Cabe aclarar que si bien la jurisdicción de los departamentos no llega hasta la zona marina, la delimitación de su zona costera debe incluir el espacio marino adyacente a

este, siendo que los aspectos físicos, socioeconómicos e institucionales que confluyen en una zona determinada no terminan o se ejercen sólo en la línea de costa, sino que existe una completa interacción entre los diferentes procesos que se realizan tanto en la zona terrestre como marina. En este sentido, la delimitación de la zona costera se proyecta hacia las aguas marinas adyacentes a las costas del departamento, y el ejercicio de ordenamiento en este punto debe incluir a las entidades que tengan la jurisdicción pertinente.

De acuerdo con la catalogación por ecorregiones de importancia para el estudio de la biodiversidad propuesta en el Plan Nacional de Investigaciones en Biodiversidad Marina (PNIBM) (INVEMAR, 2000), la zona costera del Atlántico se incluye dentro de la ecorregión Magdalena (MAG) – subecorregión Galerazamba (gal), que corresponde al sector comprendido entre Bocas de Ceniza y la bahía de Cartagena, caracterizada básicamente por la marcada influencia que ejercen las descargas continentales provenientes del río Magdalena a través de su desembocadura principal o a través del sistema de ciénagas y caños asociados. En este sentido, la costa del departamento del Atlántico, tiene la influencia directa de las descargas del río Magdalena por Bocas de Ceniza y los caños que se conectan directamente con el río.

La costa en este sector es de morfología variable y muy dinámica, lo que se refleja en evidentes procesos erosivos y de acreción litoral; la plataforma continental frente a las costas del departamento es relativamente amplia y dominada por fondos de tipo lodosos (INVEMAR, 2000). En general la zona costera del departamento tiene representación de la mayoría de ecosistemas costeros estratégicos del país: manglares, fondos blandos de la plataforma continental, deltas y lagunas costeras, playas y acantilados; no se tienen reportes de arrecifes de coral.

Tienen jurisdicción en la zona costera del departamento del Atlántico los municipios de Piojó, Tubará, Puerto Colombia, Juan de Acosta, Luruaco, Soledad, Galapa, y el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, cuyas extensiones totales y la proporción de cada municipio en la zona costera del departamento se presentan en la Tabla IV-1.

Tabla IV-1. Representación de municipios en la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Área total (km^2)	Área del municipio en la zona costera (km^2)	Representación del municipio sobre el total de la zona costera (%)
Distrito de Barranquilla	154	144,89	11,75
Piojó	287	54,63	4,43
Tubará	149	48,02	3,89
Puerto Colombia	84	46,77	3,79
Juan de Acosta	127	44,26	3,59
Luruaco	203	16,86	1,37
TOTAL Área municipios en la zona costera		355,43	28,81
TOTAL Área marina de la zona costera		877,86	71,18
TOTAL ÁREA DE ESTUDIO (Zona costera)		1.233,29	100

V. METODOLOGÍA

Las bases metodológicas generales para abordar el ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, considera el esquema propuesto por el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), tomado este como un proceso holístico, continuo y dinámico que guía el uso, el desarrollo sostenible y la protección de las zonas costeras y los recursos naturales asociados a estas. El desarrollo e implementación de este esquema, se ha logrado aplicando y adaptando diferentes metodologías, en general basadas o con elementos de la teoría general de sistemas para la comprensión de los aspectos y procesos bióticos, físicos, sociales y culturales que convergen en las zonas costeras. Se citan entre estas la Metodología Común (Gesam, 1996; Olsen *et al*., 1999), la Ecología del Paisaje (Zonneveld, 1995), el Manejo de Ecosistemas (Christensen *et al*., 1996) y la Evaluación Ecológica Rápida (Sobreville and Bath, 1992); el análisis de estas metodologías sirvió de base para generar en Colombia la propuesta metodológica denominada "Metodología COLMIZC" construida bajo un enfoque de investigación-interacción-participación (Alonso *et al*., 2003).

La aplicación del enfoque metodológico COLMIZC para llevar a cabo las diferentes etapas del estudio, así como las herramientas utilizadas (sensores remotos y sistemas de información geográfica), el trabajo de campo desde la visión ecosistémica, el trabajo interdisciplinario, los métodos particulares por componentes y la elaboración del documento final, se presentan en este capítulo. La metodología que se presenta a continuación se subdivide en: marco metodológico general en donde se explica el contexto general de la metodología COLMIZC y sus etapas, y los métodos utilizados para el levantamiento y análisis de la información por componente (biofísico, socioeconómico y de gobernabilidad).

1. MARCO METODOLÓGICO GENERAL

El marco metodológico COLMIZC, promueve la adopción del MIZC en Colombia y propone una aproximación para el ordenamiento ambiental de la zona costera, de tal manera que al concluir la investigación, además de obtener un análisis del territorio, se tiene la verificación concreta de la eficacia del método propuesto (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 (Figura V-1) (Alonso *et al*., 2003).

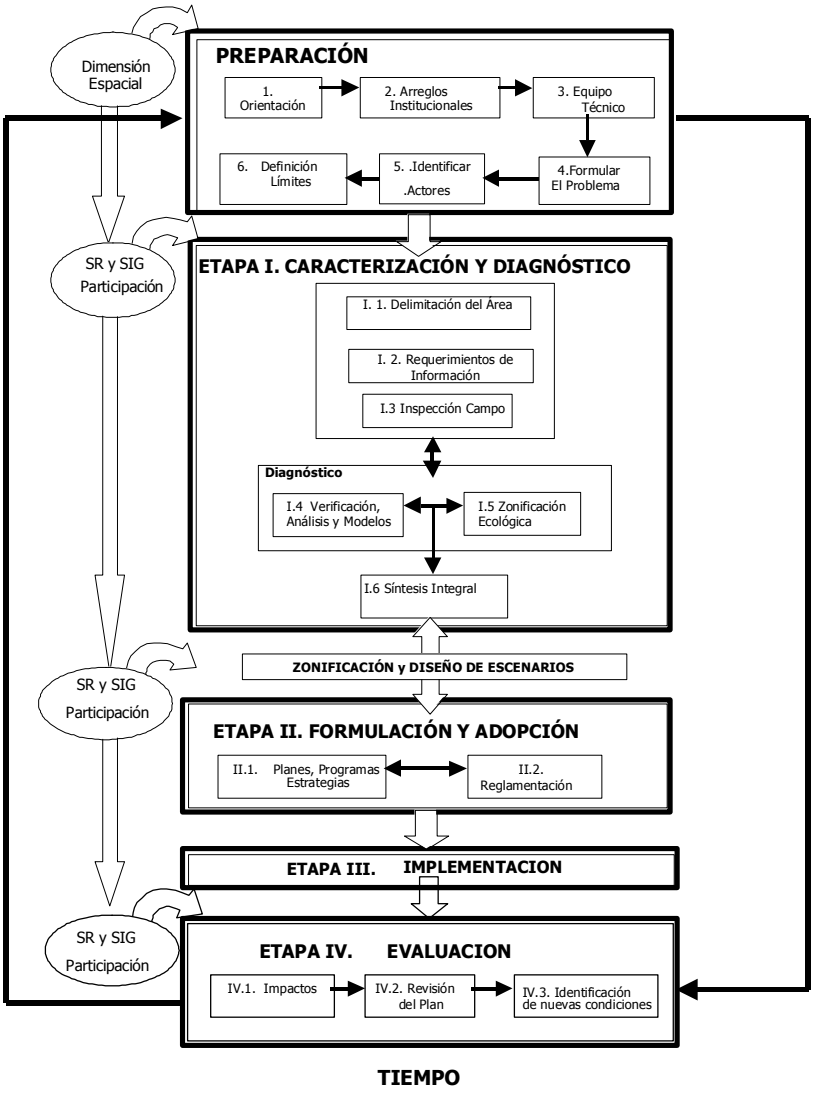


Figura V-1. Diagrama de flujo de la propuesta metodológica para unidades de manejo. Tomado de: Alonso *et al.*, (2003).

1.1. PREPARACIÓN

Como parte inicial para abordar un proceso de MIZC, se hace necesario adelantar una fase preparatoria, la cual para el caso específico de la zona costera del Atlántico consistió en las siguientes actividades:

Orientación

Consistió en la elaboración de la propuesta técnica y económica a desarrollar en el área de estudio, definiendo los términos de referencia bajo los cuales se enfocaría la actividad de acuerdo con sus prioridades de investigación; se definieron los objetivos y actividades del estudio y se identificaron los resultados esperados tanto desde el punto de vista técnico como de fortalecimiento institucional y de la planificación en el departamento del Atlántico.

Arreglos institucionales

Se refiere en particular a las acciones de carácter administrativo que se realizaron entre INVEMAR y la CRA, para llevar a cabo la propuesta de ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico. En este sentido, se estableció un convenio de cooperación institucional entre las dos entidades, en el cual se definieron el objeto del trabajo, el marco de compromisos de cada entidad, la duración de la propuesta y los recursos económicos a invertir. El proyecto dio inició con la firma de un acta entre las partes involucradas.

Conformación del equipo técnico

Este proceso consistió en definir el personal de cada entidad que intervendrá en la propuesta, identificando quien ejercerá la supervisión del convenio y quien o quienes la coordinación por parte de la entidad ejecutora. Así mismo, se hace el proceso de selección de los investigadores encargados de los componentes físico, biótico, gobernabilidad y cartografía.

Identificación de actores

Esta actividad se refiere a la definición de las personas, comunidades e instituciones con injerencia en el área de estudio, que hacen uso directo o indirecto de los recursos naturales o se benefician de ellos y que llevan a cabo sus propias prácticas de manejo. Para el trabajo desarrollado en la zona costera del Atlántico este proceso se realizó durante el trabajo de recopilación de información secundaria con el apoyo de la CRA, quienes de acuerdo con su conocimiento del área, han permitido dilucidar los actores de interés para el estudio.

Definición de límites

Esta actividad consistió en la definición de los límites precisos de la zona costera del departamento del Atlántico, de acuerdo con las premisas y criterios establecidos en la PNAOCI. Considerando lo anterior, se trazaron las líneas respectivas de delimitación sobre un mapa base del área de estudio.

1.2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Una vez abordada la fase preparatoria, se entra a la 'Fase I' del proceso de investigación-acción-participación, basados en la realidad de las zonas costeras colombianas, en el cual es importante para describir, diagnosticar, ordenar y manejar un territorio, además del trabajo científico del grupo técnico, el aporte de los actores locales con relación al conocimiento sobre su entorno (Alonso *et al*., 2003).

Esta etapa consiste básicamente en la elaboración de un inventario y descripción de las características propias del sistema, sus componentes, funciones, recursos, potencialidades, restricciones o limitaciones y el proceso evolutivo que lo ha llevado a la situación actual. Así como también, el análisis y evaluación de dicha situación respecto al manejo que se ha venido dando al territorio y la incidencia sobre el medio natural, el hombre y sus actividades, identificando la problemática y el grado de complejidad de la misma (Alonso *et al*., 2003).

Lo anterior permite la identificación y priorización de temas o problemas críticos del área de estudio, sobre los cuales se deberán llevar a cabo acciones concretas de manejo, constituyéndose en la base para la formulación de los lineamientos de manejo que orienten el desarrollo sostenible de la zona costera del departamento del Atlántico con base en el conocimiento científico y tradicional.

1.2.1. 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).

Para el trabajo de MIZC realizado en la zona costera del departamento del Atlántico, se hizo una primera evaluación de los requerimientos de información necesaria para el ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta los resultados del estudio realizado en el 2005 por el INVEMAR para la zonificación de los manglares del departamento, el cual se realizó bajo en el enfoque de MIZC. De esta manera, se priorizaron algunos aspectos a desarrollar en el presente estudio dentro de los componentes biótico, físico, socioeconómico y de gobernabilidad.

Igualmente, en marzo de 2006 realizó una revisión y análisis de la información secundaria de los componentes de estudio del proyecto a través de la cual se pudieron identificar los vacíos de información necesaria para el desarrollo del proyecto, por lo cual se deben priorizar durante el proceso de toma de información en campo.

1.2.2. 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. 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 presente estudio la visita de reconocimiento permitió generar las bases para el diseño y ejecución del trabajo de campo detallado de cada componente, tuvo una duración de tres días, dividiéndose por sectores así: el día 1 se trabajó desde la ciénaga del Totumo hasta Santa Verónica, el día 2 se hicieron se visitó el sector comprendido entre arroyo Cascabel y Puerto Colombia, y el último día entre Palmarito y el borde del río Magdalena. Cada componente hizo sus observaciones particulares y en conjunto se definieron las prioridades de toma de información y de orientación a dar al estudio.

Una vez definido los requerimientos de información por componentes y establecido el diseño del trabajo de campo detallado a partir de los insumos de la visita de reconocimiento, se realizó una salida de campo detallada por parte de cada uno de los componentes, la cual tuvo lugar entre el 01 y el 25 de agosto de 2006, y tuvo una duración aproximada de 20 días. Los puntos visitados durante esta visita detallada corresponden a los definidos en el trabajo de reconocimiento (Tabla V-1).

En general las actividades realizadas durante el trabajo de campo consistieron en:

- Observaciones acerca de procesos costeros, aspectos geomorfológicos, riesgos de la zona costera.
- Identificación y caracterización de los ecosistemas de la zona costera con relación a sus aspectos estructurales, funcionales y de fauna asociada.
- Identificación de fuentes de contaminación, tensores e impactos sobre los ecosistemas.
- Identificación y caracterización de los usos y sistemas productivos de la zona costera.
- Caracterización de la población de la zona costera.
- Visita a entidades y organizaciones para la recopilación de información socioeconómica y de gobernabilidad.

Tabla V-1. Relación de puntos a visitados durante la salida de reconocimiento.

Tipo	Código	Localidad	Observación	Longitud			Latitud		
Reconocimiento Día 1	**1**	Ciénaga El Totumo		-75	14	58,94	10	41	17,21
	2	Ciénaga El Totumo		-75	14	2,83	10	42	16,88
	3	La Represa		-75	12	25,44	10	45	53,97
	4	La Represa		-75	11	56,36	10	45	41,21
	5	Astilleros		-75	12	56,19	10	47	49,49
	6	Astilleros		-75	12	38,48	10	48	14,31
	7	Morropelao		-75	9	55,15	10	48	31,81
	8	Morropelao		-75	10	12,89	10	48	45,56
	9	Morropelao		-75	10	6,38	10	49	9,50
	10	Mahates		-75	8	23,52	10	50	16,30
	11	Arroyo Cascabel		-75	7	11,65	10	50	28,37
	12	Punta de Piedra		-75	7	47,13	10	51	41,58
	13	Punta de Piedra		-75	6	26,77	10	51	34,15
	14	Punta de Piedra		-75	6	34,08	10	51	47,57
	15	Salina del Rey		-75	5	56,81	10	52	18,64
	16	Santa Verónica		-75	3	49,35	10	51	59,50

Tipo	Código	Localidad	Observación	Longitud			Latitud		
	17	Santa Verónica	Fin primer día	-75	4	26,36	10	53	9,74
	V11	Arroyo Cascabel	Entrada E11	-75	7	47,21	10	50	49,41
	V12	Punta de Piedra	Entrada E12	-75	7	21,18	10	51	30,42
	V13	Punta de Piedra	Entrada E13 Y E14	-75	6	27,63	10	51	38,79
	V15	Salina del Rey	Entrada E15	-75	5	30,98	10	52	4,96
	V16	Santa Verónica	Entrada E16	-75	4	16,94	10	52	50,83
	V3-4	La Represa	Entrada a la represa	-75	14	1,33	10	45	58,38
	V5-6	Astilleros	Entrada a Astilleros	-75	13	39,42	10	46	6,41
	V7	Morropelao	Entrada a E7	-75	10	14,12	10	48	31,80
	V8-9	Morropelao	Entrada E8 y E9	-75	10	12,30	10	48	35,53
Reconocimiento día 2	**18**	Palmarito		-75	2	35,83	10	53	27,23
	19	Palmarito		-75	2	3,01	10	53	28,64
	20	Rincón Hondo		-75	2	22,99	10	54	16,48
	21	Puerto Caimán		-75	1	41,87	10	54	2,79
	22	Puerto Caimán		-75	1	28,65	10	54	54,27
	23	Loma Nuevo Paraíso		-75	1	4,45	10	56	18,14
	24	Punta Velero		-75	1	35,41	10	56	51,19
	25	Cienaga Balboa		-74	58	47,80	10	58	28,82
	26	Cienaga Balboa		-74	57	47,67	10	58	0,07
	27	Puerto Colombia		-74	56	39,62	10	59	6,41
	28	Puerto Colombia	Fin de segundo día	-74	57	22,05	10	59	38,71
	V18	Palmarito	Entrada E18	-75	2	37,80	10	53	31,88
	V19	Palmarito	Entrada E19	-75	2	23,38	10	53	39,59
	V20	Rincón Hondo	Entrada E20	-75	1	52,16	10	54	11,85
	V20	Rincón Hondo	Entrada E20	-75	1	58,10	10	54	14,39
	V21	Puerto Caimán	Entrada E21	-75	1	44,12	10	54	19,84
	V23	Loma Nuevo Paraíso	Entrada E23	-75	1	25,30	10	56	8,57
	V24	Punta Velero	Entrada E24	-75	1	26,75	10	56	44,61
	V24	Punta Velero	Entrada E24	-75	1	11,26	10	56	30,16
	V25	Cienaga Balboa	Entrada E25	-74	58	49,04	10	58	4,68
	V27	Puerto Colombia	Entrada E27	-74	56	35,20	10	59	6,20
Reconocimiento día 3	**29**	El Carmelo		-74	55	42,57	11	0	15,85
	30	El Carmelo		-74	54	46,08	11	0	22,82
	31	Salgar		-74	54	51,01	11	0	52,29
	32	Cienaga el Rincon		-74	53	5,09	11	0	56,63
	33	Buenavista		-74	52	27,91	11	1	39,10
	34	Punta Sabanilla		-74	55	14,14	11	2	25,66
	35	Ciénaga Mallorquín		-74	49	51,36	11	2	18,59
	36	Ciénaga Mallorquín		-74	49	59,68	11	2	57,97
	37	Ciénaga Mallorquín		-74	50	37,94	11	3	44,96
	38	Borde Río Magdalena		-74	45	33,31	10	56	55,41

Tipo	Código	Localidad	Observación	Longitud			Latitud		
	V29	El Carmelo	Entrada E29	-74	55	29,81	11	0	7,21
	V30	El Carmelo	Entrada E30	-74	54	50,87	11	0	30,70
	V31	El Carmelo	Entrada E31	-74	54	44,85	11	0	34,82
	V31	Salgar	Entrada E31	-74	54	36,70	11	0	41,36
	V32	Cienaga el Rincon	Entrada E32	-74	53	8,51	11	0	48,84
	V33	Buenavista	Entrada E33	-74	52	40,55	11	0	51,93
	V33a	Buenavista	Entrada E33	-74	52	24,30	11	1	16,06

1.2.3. 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).

1.2.4. 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 la zona costera del departamento del Atlántico, este diagnóstico se fundamenta en la definición de los problemas ambientales, a partir del análisis de los componentes biótico, físico, socioeconómico y de gobernabilidad, 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 sosteniblidad del ecosistema y los recursos naturales asociados a éste (Alonso *et al*., 2003).

Con este fin se llevó a cabo un taller técnico en el que cada componente presentó un listado de problemáticas ambientales que afectan el área y con estos se generó un listado consolidado a partir del cual se hizo el trabajo de síntesis diagnóstica. Los problemas identificados fueron priorizados mediante la asignación de un valor en función de la importancia que tiene para mejorar la situación ambiental de la zona costera y que depende de la percepción de cada uno de los diferentes componentes.

La asignación de valores para la priorización se hizo con una escala ordinal y según la importancia que tenga el problema, así:

- 1= muy baja importancia

- 3= Baja importancia
- 5= Moderadamente importante
- 7= Importante
- 9= Altamente importante

Una vez obtenida la calificación de cada problema ambiental por parte de cada miembro del grupo técnico del proyecto, se procedió a realizar su ordenamiento calculando la media y la moda de los valores con que fueron calificados los problemas ambientales.

La lista inicial incluía 34 problemas ambientales para el área, y luego de la priorización quedaron 19.

A partir de los problemas priorizados se elaboró un árbol de problemas con el fin de establecer las relaciones causa – efecto asociadas a cada uno, identificando las causas raíces más importantes.

Finalmente los problemas priorizados fueron espacializados teniendo el grado de impacto por localidades de la zona costera del departamento del Atlántico, de acuerdo con los criterios que se presentan en la Tabla V-2.

Tabla V-2. Criterios para especializar los problemas ambientales identificados y priorizados para la zona costera del departamento del Atlántico.

Criterios	Calificación
A. No. de Ecosistemas afectados por el problema analizado	Bajo: Cuando afecta a menos del 30% de los ecosistemas Medio: Cuando afecta entre el 30 y 60 % de los ecosistemas. Alto: cuando afecta más del 60 % de los ecosistemas
B. Magnitud de los ecosistemas afectados por el problema analizado	Baja: cuando el ecosistema no ocupa más del 25 % del área de la localidad Media: cuando el ecosistema ocupa entre el 25 y 50 % del área de la localidad Alta: cuando el ecosistema (s) ocupa más del 50 % del área de la localidad
C. Incidencia en la calidad de vida de la población por el problema analizado	Baja: cuando afecta a menos del 30 % de la población de la localidad Media: cuando afecta entre el 30 y 55 % de la población Alta: cuando afecta más del 60 % de la población

2. METODOLOGÍA POR COMPONENTES

2.1. FISICO

Consideración del medio natural en el proceso de ordenamiento

El conocimiento de los aspectos físicos tales como fisiografía, geología, geomorfología e hidrología, son elementos fundamentales al momento de abordar los procesos de ordenamiento y planificación del territorio. En este sentido, el sistema natural está constituido por dos subsistemas: el físico y el biótico (Figura V-2); el subsistema físico está conformado por los elementos del sistema natural de composición

predominantemente abiótica, es decir las rocas, el suelo, el agua, los minerales, los procesos geológicos en todas sus escalas y el clima.

El sistema natural se expresa como el sistema conformado por los materiales, formas terrestres del suelo y subsuelo de composición abiótica y biótica, incluye el recurso suelo en todas sus acepciones, los recursos hídricos superficiales y subterráneos, los procesos geológicos en todas sus escalas, la vegetación, la fauna y todas las relaciones y dinámicas que se establecen entre estos elementos y dan origen a las características específicas de cada territorio.

El ser humano interactúa con la naturaleza y la aprovecha físicamente para garantizar su subsistencia por medio de la explotación y aprovechamiento de sus recursos, incluyendo el agua, el suelo, los minerales, flora y fauna, entre otros.

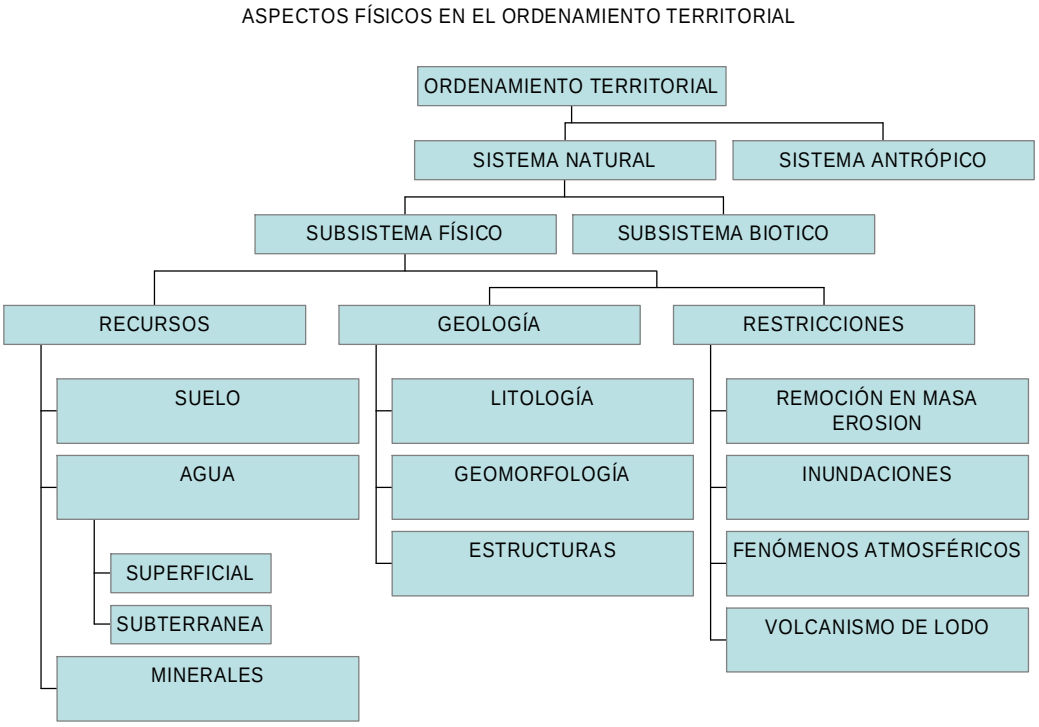


Figura V-2. Sistema natural en el ordenamiento territorial.

La aplicación de los estudios del medio físico al ordenamiento del territorio está orientada hacia la caracterización y evaluación de las potencialidades y restricciones del territorio, con el fin de conocer las mejores alternativas de uso y aprovechamiento que conlleven a su mejor desarrollo. Los rasgos físicos del territorio, definen la capacidad que este tiene para soportar las diferentes actividades que se realizan en él. Si conocemos cual es la vocación de los suelos, del agua, se pueden proponer escenarios sostenibles que planteen el desarrollo de actividades según la capacidad del medio para acogerlas.

La delimitación de los procesos morfodinámicos, en particular los relacionados con amenazas naturales, genera una clasificación de unidades morfodinámicas con un potencial dinámico, definiendo zonas ambientales, de lo cual se pueden establecer áreas

de afectación junto con los patrones de distribución de la población, los cuales facilitaran el desarrollo del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera.

Para efectos de la consideración del sistema natural en el ordenamiento territorial, este debe entenderse y analizarse en términos de la relación con las actividades humanas, en cuanto al soporte de actividades, el sistema natural debe ser utilizado teniendo en cuenta la capacidad que tiene para acoger las diferentes actividades que se realizan en él.

Como receptor de desechos o productos no deseados, el sistema natural debe ser utilizado de acuerdo con su capacidad para asimilar o procesar en sus circuitos biológicos los elementos que se le incorporen.

Como generador de amenazas, el sistema natural puede presentar restricciones de uso, no obstante que los efectos desastrosos de las mismas pueden mitigarse mediante acciones preventivas como son los mismos planes de ordenamiento.

El análisis del medio físico del territorio, proporciona la información necesaria y provee las opciones disponibles para el desarrollo de políticas de ordenamiento territorial ambiental, en el contexto socioeconómico de cada región. La comparación entre los diferentes usos sostenibles y el uso actual de la tierra permite detectar áreas en las que es necesario promover medidas de reconversión o incluir nuevos usos de la tierra.

La zonificación con su capacidad de integrar varios factores, ecosistémicos, sociales y económicos, se constituye en una herramienta fundamental en la toma de decisiones necesarias para el ordenamiento ambiental territorial.

En este documento; se presenta el estudio actualizado de la morfodinámica de la zona litoral y fluvial de la zona costera del departamento del Atlántico con énfasis en las zonas donde existen amenazas naturales que puedan poner en riesgo los asentamientos de las comunidades del área.

En la zona costera tiene lugar un complejo conjunto de interacciones entre el medio oceánico, las fuentes de agua continentales, la atmósfera y la costa misma, esas interacciones tienen carácter natural y antrópico, pero su incidencia sobre el hombre es mucho mayor, dada la presencia permanente de asentamientos humanos en estas áreas. De un conocimiento profundo y exhaustivo de estas zonas y de las dinámicas que tienen lugar en ellas, en buena medida depende la posibilidad de lograr allí un desarrollo sostenible.

En el componente físico, se analiza y evalúa la zona costera del departamento del Atlántico, dentro del marco geológico, geomorfológico, procesos morfodinámicos costeros (evolución de la línea de costa, su estabilidad y tendencia), clima y suelo. El análisis detallado de las expresiones del relieve revela un conjunto de procesos exógenos a los que se superpone una intensa actividad antrópica a lo largo de diferentes décadas.

El análisis de la dinámica litoral actual es una herramienta valiosa en la predicción de riesgos y amenazas naturales en la zona costera. El estudio de las geoformas costeras y depósitos sedimentarios asociados, permite identificar antiguos niveles del mar durante el Cuaternario en el área costera del departamento, los cuales pueden considerarse como buenos indicadores de áreas susceptibles. La identificación y delimitación de los procesos morfodinámicos, en particular los relacionados con amenazas naturales, permite

establecer áreas de ocurrencia de eventos naturales peligrosos en el área que puedan llegar a afectar la población.

El trabajo de la caracterización de la zona costera del departamento del Atlántico, en cuanto a sus características físicas, se dividió en cuatro fases:

- Recopilación y análisis bibliográfico de la información secundaria sobre los aspectos relacionados con procesos costeros, geomorfología costera y vulnerabilidad de asentamientos costeros. Producción de información básica (geológica, uso de suelo, geomorfológica, precipitación, temperatura, mareas, vientos, oleaje, etc.) que sirva de apoyo para la caracterización y diagnóstico físico.
- Percepción remota de la dinámica costera con su respectiva interpretación (análisis multitemporal de imágenes de satélite y fotografías aéreas). En el desarrollo de los objetivos se buscó la aplicación y aprovechamiento de las más pertinentes y modernas técnicas como lo son los sensores remotos, interpretación de imágenes de satélite, fotografías aéreas y Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el propósito de garantizar que los resultados de las investigaciones que se adelanta puedan tener una posible aplicación prolongada en el tiempo. El análisis multitemporal, es un elemento estratégico de evaluación en la caracterización general, para establecer los patrones de comportamiento de la dinámica litoral (identificar, cuantificar y analizar el cambio multitemporal), para examinar y establecer los factores más determinantes en la transformación histórica de la zona costera y analizar las tendencias generales de cambio para cada tipo de cobertura.
- Información primaria de los procesos costeros y sus impactos sobre los asentamientos costeros, (verificación de campo). Con la salida de campo, se buscó conocer de primera mano las características morfodinámicas de la zona litoral y fluvial de la zona costera del departamento del Atlántico, teniendo en cuenta las áreas donde existen amenazas naturales que puedan poner en riesgo los asentamientos de las comunidades humanas y así tener las herramientas necesarias para la evaluación de procesos costeros y análisis de vulnerabilidad de asentamientos costeros en el departamento del Atlántico. La verificación del área permitió: 1) La revisión del uso y cobertura de la zona costera como son: bosque seco, matorral, rastros, pastos, bosques de galería, manglar, agroecosistemas, zonas urbanas, humedales, zonas de pantano, cuerpos de agua; 2) La identificación de los procesos erosivos geomorfológicos por acción del viento y el agua, que dan lugar a las diferentes geoformas: colinas, llanura costeras, playas, espiga, dunas, etc., lo cual sirvió de base para la elaboración del mapa geomorfológico y zonas de vulnerabilidad de asentamientos costeros; 3) Caracterización y diagnóstico físico de la zona costera del departamento del Atlántico, la cual se integrará interdisciplinariamente con los resultados del componentes socioeconómico, biótico y de gobernabilidad.

Como producto de la fase de compilación y análisis de la información secundaria y cartografía disponible (información geológica, hidrogeológica, fotografías aéreas e imágenes de satélite), se elaboró una síntesis geomorfológica y una selección de áreas de interés para llevar a cabo la fase de campo, durante la cual se realizaron actividades tales como: reconocimiento geológico del área, visita a sitios de interés en recursos minerales (canteras), a zonas afectadas por amenazas geológicas, verificación de la cobertura y uso del suelo.

El desarrollo de esta fase permitió conocer con que información se cuenta, tanto a nivel de datos analógicos (planchas, cartografía base y temática), al igual que la información que deba ser generada; se contó con información temática preliminar de geomorfología (análisis multitemporal) y cobertura del área de estudio en formato digital (shp, dwg y dxf). Posteriormente se efectúo un reconocimiento preliminar del área de estudio, a fin de conocer y verificar en forma general algunas de las condiciones físicas obtenidas a través de la revisión bibliográfica y de cartografía temática consultada; y se realizaron visitas a entidades en Barranquilla y Cartagena, que pudieran aporta más información secundaria (IGAC, CIOH, CRA, Universidad del Norte, Sociedad Portuaria).

De otra parte se elaboró el mapa base, para la zona de estudio, mediante la utilización de información cartográfica (drenaje, vías, toponimia) del IGAC, fotografías aéreas imágenes de satélite. Para tal fin se empleo el programa, AutoCad y ArcView.

2.1.1. Aspectos físicos generales

Inicialmente el proceso de interpretación, se llevó a cabo de acuerdo con la revisión y análisis de información secundaria. Se trabajó con información secundaria del INGEOMINAS (1998), CIOH (2005a), mapa de suelo IGAC (1981), fotografías aéreas (IGAC), imágenes Landsat TM de los años 1973, 1986, 1987, 1989, 1990, 2000, 2001, 2002 y 2003, tal como se presenta en la Tabla V-3. A través de la fotointerpretación y el conocimiento directo de algunas áreas se logró el suficiente sustento para definir las áreas de entrenamiento y obtener una clasificación tendiente a establecer un mapa actualizado de geomorfología.

Tabla V-3. Información sensores remotos.

Satélite/Sensor	Path/Row	Fecha de la toma	Fuente
Landsat -ETM	09-52	Enero 2001	INVEMAR
Landsat -TM	09-52	13-DIC-1986	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -TM	09-52	11-ENE-1989	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -TM	09-52	22-ENE-1990	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -ETM+	09-52	25-NOV-2000	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -ETM+	09-52	03-ENE-2001	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -ETM+	09-52	04-MAR-2002	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -MSS	09-53	25-FEB-1973	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -TM	09-53	13-DIC-1986	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -TM	09-53	30-ENE-1987	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -TM	09-53	11-ENE-1989	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -TM	09-53	25-JUL-1990	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -ETM+	09-53	25-NOV-	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml

Satélite/Sensor	Path/Row	Fecha de la toma	Fuente
		2000	
Landsat -ETM+	09-53	25-SEP-2001	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -ETM+	09-53	02-ENE-2003	http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml
Landsat -ETM	09-53	Enero 2003	INVEMAR
ASTER VNIR (Very Near Infrared)	-	Marzo 2004	INVEMAR
Fotografías Aéreas	Vuelo C-2711	Enero 2004	CRA

El procesamiento digital de las imágenes se basa en la propiedad que tienen los cuerpos de absorber y emitir la luz en una serie de rangos de longitud de onda y que es particular para cada cuerpo (huella espectral). Mediante técnicas de mejoramiento y análisis espectral y algoritmos se mejoran las diferentes bandas espectrales en que viene clasificada la imagen, luego se establecen diferentes índices con los cuales se clasifica la información temática deseada.

No obstante, la fotointerpretación, es la técnica más común y precisa en sus resultados. Es útil cuando se trata de estudios detallados (en este caso). Con las fotografías aéreas, el proceso de interpretación se hizo básicamente con los siguientes niveles de análisis:

- Interpretación visual (tono, textura, patrón).
- Tono de la imagen: caracteriza la claridad u oscuridad de la región dentro de la imagen.
- Textura: define la suavidad o aspereza de una región, de la imagen. Usualmente la textura es causada por el patrón de zonas iluminadas y sombreadas cuando una superficie irregular es iluminada desde un ángulo oblicuo.
- Patrón: se refiere al ordenamiento de objetos individuales en formas distinguibles y recurrentes que permiten el reconocimiento desde la imagen.
- Después de este análisis, se realizó la delimitación de las geoformas identificadas para el área de estudio.
- El procesamiento digital de las imágenes y fotografías, se realizó con ayuda de un procesador de imágenes y comprendió mejoramientos, realces y combinaciones de bandas, ajustes de los histogramas y contrastes.
- El análisis fisiográfico es un método que permite la interpretación de imágenes de la superficie de la tierra, el cual se basa en las relaciones existentes entre la geomorfología, los suelos y la vegetación.
- Las unidades fisiográficas presentan dos expresiones fenotípicas básicas: geoforma y cobertura.
- La geoforma se refiere a todos los aspectos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre. Mientras que la cobertura comprende todos los aspectos que forman parte del cubrimiento de la superficie de la tierra. Son los aspectos físicos los que mantienen una relación intrínseca con la geoforma y es la fisiografía la que permite identificar, delimitar y caracterizar dichos aspectos.

- Las geoformas fueron definidas básicamente por características fisonómicas y distribución espacial relacionados con las firmas espectrales, elementos interpretativos que son detectables en las imágenes.
- Tanto las imágenes de satélite LANDSAT y ASTER, como las fotografías áreas, con una georreferenciación previa, permitieron una satisfactoria interpretación, lo cual permitió definir y conocer en forma detallada el límite de cada una de las geoformas.
- En la representación cartográfica de las unidades geomorfológicas, se busco representar de manera combinada los aspectos morfométricos, morfográficos, morfogenéticos y morfocronológicos, además de símbolos y lineales, los que representan formas menores, o los procesos morfológicos y su dirección (Anexo Cartográfico, Mapa geomorfológico).

La evolución del paisaje terrestre se manifiesta a través de procesos de degradación y acumulación o sedimentación, provocados por los agentes geomorfológicos como la lluvia, las olas, el viento, corrientes costeras y de mareas, la fauna y el mismo hombre.

En el área de estudio se distinguen dos paisajes, el de colinas de menor elevación y el de zonas planas, cada uno de los cuales está conformado por diferentes zonas. El paisaje de colinas se encuentra en la parte oriental del área, y está formado por colinas alargadas con alturas inferiores a los 200 msnm. El Relieve plano está conformado por la llanura costera y los planos aluviales, depósitos eólicos, playas, espigas, barras, etc.

La composición cartográfica, comprende la fase de análisis y modelamiento de los productos finales. Se tiene en cuenta la presentación final del producto cartográfico, es decir, el conformar el título, sistema de coordenadas, escala, leyenda y convenciones del mapa.

Dentro del proceso de apoyo a la formulación de los planes de ordenamiento, en lo referente al empleo de un Sistema de Información Geográfico (SIG), es de gran importancia el desarrollo de un modelo conceptual de la aplicación de esta herramienta, lo cual facilita el desarrollo de la fase de análisis y modelamiento.

2.1.2. Amenazas naturales y vulnerabilidad

En este documento el término **amenazas naturales** se refiere específicamente, a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos y geológicos que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar negativamente a los asentamientos humanos ubicados en la zona costera del departamento del Atlántico, a sus estructuras y a sus actividades.

La zonificación de las amenazas, es de gran valor en el momento de toma de decisiones durante la etapa siguiente al diagnóstico. Como herramienta adicional se emplean los sistemas de información geográfica SIG; esta herramienta ha demostrado ser de gran utilidad para el estudio y conocimiento de los elementos y fenómenos que tienen lugar en la superficie de nuestro planeta, en los cuales se conjugan aspectos bióticos y abióticos que se comportan como factores de susceptibilidad intrínseca y como factores externos de aceleración de los procesos. Para la zonificación de amenazas es necesario conocer el significado de **amenaza, vulnerabilidad, susceptibilidad y riesgo**, y su interrelación con el fin de generar un modelo que pueda establecer estos parámetros de una manera más precisa. En el sentido más ampliamente aceptado por los especialistas, la

cuantificación del riesgo tiene tres componentes esenciales: la amenaza, los elementos en riesgo y la vulnerabilidad.

Amenaza

La amenaza se refiere a la probabilidad de que en un periodo dado ocurra un cierto fenómeno específico con una magnitud específica capaz de causar daño. Por lo tanto, en términos generales la evaluación de la amenaza consideró los siguientes aspectos:

- Identificación y clasificación de los fenómenos que pueden causar daño, lo cual es normalmente posible con base en la experiencia de los pobladores y el registro histórico de desastres.
- Información científica existente incluyendo mapas geológicos, geomorfológicos y mapas de suelos, datos climáticos e hidrológicos, y mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite. Igualmente, la información histórica, tanto de informes como de las narraciones pobladores del área.
- Caracterización y establecimiento para cada uno, del nivel de gravedad. Este nivel se puede cuantificar en términos de la magnitud y frecuencia con que ellos se podrían presentar en periodos específicos o en términos de sus efectos en un sitio particular para esos mismos periodos. La frecuencia y la manera de expresar la magnitud del fenómeno o sus efectos, depende de la naturaleza del mismo y aún para un mismo fenómeno se pueden expresar de distintas formas. Una vez evaluada la amenaza, se representó cartográficamente, en mapas que muestran la distribución espacial de la amenaza a escalas apropiadas (1:25000).

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como el grado de pérdida esperado en un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como consecuencia de una amenaza determinada de una magnitud específica. Para un elemento y magnitud de amenaza dados, la vulnerabilidad se expresa bien como el porcentaje de pérdida esperado, o como un valor en una escala de 0 a 1, correspondiendo el cero a ningún daño y el uno a la pérdida total del elemento o conjunto de elementos. La vulnerabilidad se expresa en las mismas unidades empleadas para el daño o la pérdida.

Los elementos analizados incluyeron poblaciones, instalaciones y recursos físicos tales como: infraestructuras vitales, centros de producción, lugares de reunión pública y patrimonio cultural, y actividades económicas y funcionamiento normal de la población. La vulnerabilidad de áreas geográficas seleccionadas, como por ejemplo, las de mayor potencial de desarrollo o las ya desarrolladas que estén ubicadas en zonas peligrosas, puede estimarse. Las técnicas empleadas incluyeron el trazado de mapas de infraestructuras vitales y análisis sectoriales de vulnerabilidad para sectores tales como energía, transporte, agricultura, turismo y vivienda.

El análisis de vulnerabilidad en la zona costera se enfocó hacia las personas y objetivos económicos expuestos. Un porcentaje de la franja costera (Sabanilla, Pradomar, Salgar, Puerto Colombia, Santa Verónica, Puerto Velero), tiene una actividad económica turística fundamentalmente. Las características climáticas y fisiográficas del territorio y el desarrollo turístico cerca de las playas son una combinación para que el turismo sea especialmente vulnerable.

Elementos en riesgo

Los elementos en riesgo son todo aquello que constituye la sociedad y el medio ambiente físico. Entre ellos estarían la vida y salud de las personas, las actividades económicas (incluyendo trabajo, equipos, cosechas, ganado, etc.), las viviendas, vías, acueductos, alcantarillados, escuelas, hospitales y demás obras de infraestructura; también es un elemento en riesgo el medio natural como las corrientes de agua, los bosques (flora y fauna), el aire y demás elementos que lo conforman. Como en general y con excepción quizá de la vida humana, los daños a un elemento se pueden convertir en costo económico, es común emplear este costo como parámetro de medida de las pérdidas tangibles.

Riesgo

Conocidos y evaluados los componentes del riesgo, fue posible calcular este como las pérdidas esperadas o potenciales de un elemento o conjunto de elementos debido a una amenaza determinada, en un periodo futuro. A diferencia de la definición de vulnerabilidad, el riesgo combina las pérdidas esperadas causadas por todos los niveles de magnitud de la amenaza involucrando la probabilidad de que ésta magnitud acontezca. El riesgo es el resultado del análisis de los elementos amenaza, elementos en riesgo y vulnerabilidad y como ellos, se representó representar cartográficamente como mapas de distribución potencial de pérdidas de los elementos considerados.

Evaluado el riesgo de esta manera, sin embargo, es finalmente a los representantes de la sociedad a quienes les corresponderá en nombre y con participación de ella, valorar de acuerdo con su juicio la importancia de las pérdidas esperadas que los expertos han calculado. Es decir, son ellos quienes finalmente establecerán las zonas que consideren como de Alto, Medio o Bajo Riesgo para objetos de la toma de las acciones urbanísticas y de prevención de desastres que establece la Ley 388.

Naturaleza de los eventos

Tomado de (OEA, 1991)

Eventos de Gestación Rápida vs. Eventos de Gestación Lenta

La velocidad de gestación de un evento es una variable importante ya que condiciona el período de alerta. Por un lado los terremotos, derrumbes y crecidas repentinas, casi no dan preaviso. Los tsunamis, que tienen períodos de alerta de horas o de minutos, o los huracanes y las inundaciones, donde la posibilidad de ocurrencia se conoce con varias horas o días de anticipación son casos menos extremos.

Los volcanes pueden erupcionar repentinamente, pero en general tiene períodos de alerta de varias semanas o meses (el volcán Ruiz en Colombia, dio señales de alarma por más de un año antes de su destructiva erupción en 1985). Otros eventos como la sequía, desertificación o el hundimiento de tierras actúan lentamente durante meses o años. Los daños causados por eventos tales como la erosión y sedimentación pueden ocurrir repentinamente a causa de una tormenta o desarrollarse a lo largo de varios años.

Eventos Controlables vs. Eventos Inmutables

La intensidad de ocurrencia de algunos eventos puede ser alterada si se toman las medidas apropiadas.

Para otro tipo de eventos, no se conoce una tecnología que pueda alterar de modo efectivo la ocurrencia en sí. Por ejemplo, la canalización de un cauce fluvial puede reducir el área de inundaciones, pero no existe ningún método capaz de moderar el temblor de tierra causado por un terremoto.

Frecuencia vs. Severidad

En lugares donde anualmente ocurren inundaciones, éstas forman parte del paisaje por lo que se diseñan y sitúan proyectos teniendo en cuenta este factor. Por otro lado, en un área con posibilidades de ser afectada por un tsunami en los próximos 50 ó 100 años, es difícil estimular el interés en la toma de medidas de reducción de vulnerabilidad a pesar de que los daños puedan ser catastróficos. Asi mismo, la inversión en medidas intensivas de mitigación puede no ser económicamente recomendable. Los eventos severos de baja o escasa frecuencia son los más difíciles de mitigar y las medidas requeridas para reducir la vulnerabilidad pueden no ser justificables económicamente.

Características del área de estudio

La alta densidad de población y las infraestructuras costosas hacen que las ciudades sean más susceptibles al impacto de eventos naturales. La adopción de medidas de mitigación en estas áreas es más necesaria y justificable económicamente que en áreas menos desarrolladas. Así mismo, las áreas urbanas cuentan con más posibilidades de lograr los acuerdos institucionales necesarios para llevar a cabo el manejo de amenazas.

En pequeñas poblaciones la alternativa económicamente factible es adoptar medidas de mitigación no estructurales. Estas poblaciones pueden contar hasta cierto punto con la asistencia del gobierno para avisarles de la inminencia de un evento o para hacerle frente al mismo. Por este motivo, un aspecto muy importante del manejo de amenazas es organizar a la comunidad local para que sea capaz de enfrentarse eficazmente con estos sucesos. Así mismo, las características físicas de la tierra, las normas sobre su uso, la susceptibilidad a determinados riesgos, el nivel de ingresos y las características culturales condicionan las opciones de un área para enfrentarse con eventos naturales.

Uso de los sensores remotos en la evaluación de amenazas naturales

Los sensores remotos, es la técnica de grabar información por medio de dispositivos ubicados en un avión o en satélites. La técnica es aplicable al manejo de riesgos naturales ya que casi todos los fenómenos geológicos, hidrológicos y atmosféricos son eventos o procesos recurrentes que dejan huellas de los episodios anteriores. Al revelar la ubicación de eventos previos y/o distinguir las condiciones en las que hay posibilidad de que éstos ocurran, la técnica permite identificar áreas que puedan ser expuestas a eventos naturales.

Las fotografías aéreas, son útil en el manejo de amenazas naturales para enfocar las áreas prioritarias, verificar la interpretación de datos a pequeña escala y revelar características que son muy pequeñas para ser detectadas por las imágenes de satélite.

La fotografía aérea es lo más parecido a lo que puede captar el ojo humano. Su uso está limitado por la cantidad de luz que haya y por las condiciones climáticas, pero sus imágenes son más detalladas que las imágenes de satélite.

Los radares aéreos son sensores activos que producen su propia luz y cuyas imágenes son como fotografías en blanco y negro. Generalmente necesitan alguien especializado que las interprete. Los radares pueden usarse a cualquier hora y en cualquier tipo de clima, y permiten estudiar un área con mayor rapidez y medir la distancia más precisamente que las fotografías aéreas.

Los "scanners" térmicos infrarrojos utilizan un semiconductor sensible a la parte térmica infrarroja del espectro para producir imágenes que definan las características térmicas del terreno. La capacidad de las imágenes térmicas es inmejorable, pero dado que el sistema aéreo sólo puede utilizarse en bajas altitudes (por debajo de 3.000 m), las áreas que cubre son más pequeñas que las de los radares o la fotografía aérea. Además, su técnica de grabación produce distorsiones inherentes en las imágenes finales.

Para la evaluación de las amenazas, se hizo uso de la técnica de interpretación por sensores remotos a través del análisis multitemporal de imágenes de satélites Landsat (1973-2005) y fotografía aéreas (1996-2004). Dada la gama de elementos disponibles para los sensores remotos, la aplicación de los mismos varía de acuerdo a las ventajas y limitaciones de cada uno. En los párrafos siguientes se describe su uso en la evaluación las mayores amenazas naturales.

La prueba más obvia del potencial de inundación de un área, aparte de los datos históricos, es la identificación de planicies de inundación y de áreas propensas a inundaciones (línea de costa y arroyos Cascabel y Juan de Acosta). Estas áreas son generalmente reconocibles en imágenes de sensores remotos. En consecuencia, la aplicación de sensores remotos más valiosa para la evaluación del riesgo de inundación, es el trazado del mapa de áreas susceptibles y la cobertura por satélite de un área de estudio es el medio más práctico para definir las planicies de inundación. Dichos mapas pueden ayudar a definir las áreas potencialmente propensas a inundaciones, donde el nivel de inundación definido excede los límites de pérdida aceptables.

Las inundaciones en una planicie de inundación causan cambios en los cauces de los ríos y en la línea de costa, las características de sedimentación y los bordes de inundación. Una inundación aparece en la superficie como anormalidades en la humedad del suelo, áreas empozadas, socavación de suelos, vegetación dañada y líneas de escombros por varios días o semanas después de que las aguas retroceden.

En las imágenes de satélite las zonas inundadas se registran de un color oscuro, así por ejemplo, se determinó una penetración del mar para el año 86, 89 en las costas bajas, a través de la observación de una franja (obscura) de transición en la línea de costa en la imagen de satélite.

Cabe señalar que la delimitación de planicies de inundación utilizando datos de sensores remotos, no puede relacionarse por sí misma, directamente con las probabilidades de repetición. Sin embargo, cuando se usan estos datos conjuntamente con otra información (registros de precipitaciones, datos históricos sobre inundaciones), las planicies de inundación delineadas pueden relacionarse con las posibilidades de ocurrencia de un

evento. Este método puede revelar el grado de propensión de un área a las inundaciones y puede brindar información útil para una evaluación de riesgo.

En un área con potencial de deslizamientos, generalmente hay evidencia de eventos previos o datos históricos. Las marcas de los deslizamientos más grandes son evidentes, y aún cuando los rasgos de deslizamientos pequeños no sean discernibles individualmente, la apariencia áspera de una pendiente determinada puede indicar que ha sufrido un gran movimiento. La resolución espacial requerida para el reconocimiento de la mayoría de las grandes características de los deslizamientos, es de aproximadamente 10 m. El análisis de potenciales deslizamientos, se hizo utilizando la interpretación de las fotografías aéreas.

La interpretación de las imágenes y de las fotografías aérea ayudó a identificar ciertas áreas que están propensas a la desertificación: Astilleros-Bocatocino, lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso, Punta de Piedra, Olas Inn, Salinas del Rey y cerro las Viudas, son sectores donde se observa una degradación de las condiciones naturales de las áreas (patrones de drenajes, perdida de cobertura, etc). Estas mismas áreas pueden estar propensas a incendios forestales.

Los estudios relacionados con amenazas naturales usando datos de sensores remotos deben combinarse con datos recolectados en campo, la combinación de datos provee las bases para realizar la evaluación de amenazas.

El uso de mapas para sintetizar datos sobre amenazas naturales y para combinarlos con otros datos, facilita el análisis y mejora la comunicación entre los participantes en el proceso de manejo de amenazas. La información de amenazas para la zona costera, está representada en un mapa de amenazas múltiples, en el cual se delimitó las principales amenazas naturales para la zona costera. El mapa de amenazas múltiples, es una herramienta excelente para fomentar la concientización sobre amenazas naturales y para analizar la vulnerabilidad y el riesgo.

En la Tabla V-4 se presenta una lista de las posibles amenazas naturales en la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla V-4. Fenómenos naturales potencialmente peligrosos en la zona costera del departamento del Atlántico.

Atmosféricos	Hidrológicos	Sísmicos	Volcánicos	Otras amenazas geológicas-hidrológicas	Incendios
Huracanes	Inundación costera	Fallas	Gases	Flujos de escombros	Matorrales
Incendios	Desertificación	Temblores	Flujos de lodo	Suelos expansivos	Bosques
Tornados	Salinización	Dispersiones laterales		Deslizamientos	Pastizales

Atmosféricos	Hidrológicos	Sísmicos	Volcánicos	Otras amenazas geológicas-hidrológicas	Incendios
Tormentas Tropicales	Sequía	Licuefacción		Desprendimiento de rocas	Sabanas
	Erosión y sedimentación	Tsunamis		Deslizamientos submarinos	
	Desbordamiento de ríos			Hundimiento de tierra	
	Olas ciclónicas				

El noroccidente colombiano está localizado en una zona de interacción de tres placas tectónicas: Nazca, Suramérica y Caribe, cuyos desplazamientos generan fenómenos de compresión y cizallamiento (Vernette, 1985 En: INGEOMINAS, 1998), motivo por el cual geológicamente es una zona de potenciales amenazas. Dentro de las posibles amenazas se pueden indicar las siguientes:

Terremotos

Tabla V-5. Máximas intensidades sísmicas en el departamento del Atlántico.

Máxima Intensidad Sísmica					
VI	VII	VIII	IX	X	XI
X	X				

Fuente: OEA (1991).

Los terremotos se originan por la repentina liberación de la energía de tensión lentamente acumulada en una falla de la corteza terrestre. Los terremotos y los volcanes ocurren comúnmente en la zona de choque de las placas tectónicas. Los terremotos en particular, presentan una sería amenaza debido a la irregularidad en los intervalos de tiempo entre eventos, a la falta de sistemas adecuados de pronóstico y a los riesgos relacionados con lo siguiente:

- El temblor de tierra es una amenaza directa para cualquier construcción ubicada cerca del centro del terremoto.
- El desplome de edificios causa muchas fatalidades en áreas densamente pobladas.
- Las fallas en la superficie ocurren como una separación del material parental a lo largo de la superficie.
- Los derrumbes ocurren a causa de temblores de tierra en áreas de topografía relativamente empinada y de poca estabilidad de pendiente.

- La licuefacción de material no consolidado, levemente inclinado, puede ser activada por un temblor de tierra. Los flujos y las dispersiones laterales (fenómeno de licuefacción) son algunas de las amenazas geológicas más destructivas.
- El hundimiento de tierra o depresión de la superficie es el resultado del asentamiento de sedimento no consolidado. El hundimiento de tierra ocurre en suelos inundados, terraplenes, aluviones y en otros materiales propensos a asentarse.
- Los tsunamis u olas sísmicas, que son generados comúnmente por la actividad sísmica debajo del suelo oceánico, causan inundaciones en áreas costeras y pueden afectar a otras áreas ubicadas a miles de kilómetros del centro del terremoto.

Volcanes

Las amenazas relacionadas con las erupciones volcánicas son los flujos de lodo y los gases tóxicos. La actividad volcánica puede, a su vez, accionar otros eventos naturales peligrosos, incluyendo tsunamis locales, deformación del paisaje, inundaciones por rompimiento de las paredes de un lago o por embobamiento de arroyos y ríos, y derrumbes provocados por temblores.

Deslizamientos

El término deslizamiento incluye derrumbe, caídas y flujo de materiales no consolidados. Los deslizamientos pueden activarse a causa de terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por fuertes precipitaciones o por el crecimiento de aguas subterráneas y por el socavamiento de los ríos o de las olas. Un temblor de suelos saturados causado por un terremoto crea condiciones sumamente peligrosas. A pesar de que los deslizamientos se localizan en áreas relativamente pequeñas, pueden ser especialmente peligrosos por la frecuencia con que ocurren. Las distintas clases de deslizamientos son:

- El desprendimiento de rocas que se caracteriza por la caída libre de rocas desde un acantilado. Estas generalmente se acumulan en la base del acantilado formando una pendiente, lo que impone una amenaza adicional.
- Los derrumbes y las avalanchas, que son el desplazamiento de una sobrecarga debido a una falla de corte. Si el desplazamiento ocurre en material superficial sin deformación total, se le llama hundimiento.
- Los flujos y las dispersiones laterales, que ocurren en material reciente no consolidado donde la capa freática es poco profunda. A pesar de estar asociados con topografías suaves, estos fenómenos de licuefacción pueden llegar a grandes distancias de su origen.

El impacto de estos eventos depende de la naturaleza específica del deslizamiento. El desprendimiento de rocas constituye un peligro para los seres humanos y la propiedad, pero en general, impone una amenaza localizada dada su limitada área de influencia. Los derrumbes, las avalanchas, los flujos y las dispersiones laterales generalmente abarcan áreas extensas y pueden resultar en una gran pérdida de vidas humanas y propiedades.

Inundaciones

Se pueden distinguir dos tipos de inundaciones: (1) desbordamiento de ríos o arroyos causadas por la excesiva escorrentía como consecuencia de fuertes precipitaciones, y (2)

inundaciones originadas en el mar, o inundaciones costeras, causadas por olas ciclónicas exacerbadas por la escorrentía de las cuencas superiores. Los tsunamis son un tipo especial de inundación costera.

Las inundaciones costeras, están relacionadas con las olas ciclónicas, las cuales son un crecimiento anormal del nivel del mar asociado con huracanes y otras tormentas marítimas. Las olas ciclónicas son causadas por fuertes vientos de la costa y/o por celdas de muy baja presión y tormentas oceánicas. El nivel de las aguas está controlado por los vientos, la presión atmosférica, las corrientes astronómicas existentes, las olas y el mar de fondo, la topografía de la costa y la batimetría y la proximidad de la tormenta a la costa. Generalmente, las destrucciones causadas por olas ciclónicas se pueden atribuir a:

- El impacto de las olas y de los objetos asociados con el paisaje del frente de la ola.
- Las fuerzas hidroestáticas/dinámicas y los efectos de las bombas de carga de agua. Los daños más significativos resultan a menudo del impacto directo de las olas sobre las estructuras fijas. Los impactos indirectos causan inundaciones y socavamiento de infraestructuras tales como vías y edificaciones.
- La inundación de las zonas costeras bajas es causada por la influencia de las mareas y las olas de tormenta.

Tsunamis

Los tsunamis son olas de larga duración generadas por terremotos, actividades volcánicas y derrumbes en el suelo marítimo. La cresta de estas olas puede exceder los 25 metros de altura al alcanzar aguas poco profundas. Las características únicas de los tsunamis (olas con 100 km. o más de longitud, velocidades en aguas profundas de hasta 700 km/h y altura de cresta pequeña en aguas profundas) hacen que sean difíciles de detectar y monitorear. Las características de las inundaciones costeras causadas por tsunamis son las mismas que cuando las mismas están causadas por olas ciclónicas.

Huracanes

Se define a un huracán como una gran depresión tropical no frontal o ciclón, con vientos que sobrepasan los 119 km/hr (una tormenta tropical tiene vientos entre 63 y 119 km/hr). La temporada de huracanes en la Cuenca del Gran Caribe se presenta entre los meses de junio y noviembre, y el 84 % de las veces ocurren en agosto y septiembre. Los huracanes causan daños por la potencia de sus vientos, sus precipitaciones y las olas ciclónicas. Los vientos que alcanzan los 162 km/hr causan daños menores (p.e. rompimiento de ventanas); cuando sobrepasan esa velocidad, causan daños estructurales. Las precipitaciones fuertes pueden causar el desbordamiento de ríos, poniendo en peligro a todas las estructuras y medios de comunicación de los valles, así como también pueden provocar derrumbes.

Los huracanes, se generan sobre aguas cálidas oceánicas a bajas latitudes y son especialmente peligrosos dado a su potencial destructivo, su zona de influencia, origen espontáneo y movimiento errático. Los fenómenos asociados con huracanes son:

- Vientos que exceden los 64 nudos "potencia del huracán" (74 mi/h o 119 km/h). Los daños son causados por el impacto del viento en las estructuras fijas y por otros objetos que vuelan como consecuencia del mismo.

- Fuertes precipitaciones de varios días de duración anterior y posterior al huracán. El nivel de las precipitaciones depende de la humedad ambiental y de la velocidad y magnitud del huracán. Las precipitaciones pueden saturar los suelos y causar inundaciones como consecuencia del exceso de escorrentía (inundación de suelos); pueden causar derrumbes como consecuencia del sobrepeso y la lubricación de los materiales de la superficie; y/o pueden dañar los cultivos al debilitar el soporte de las raíces.
- Las olas ciclónicas, especialmente combinadas con mareas altas, pueden inundar fácilmente las zonas bajas que carecen de protección.

En los países del Caribe los huracanes causan más daños y alteran la vida de más personas que cualquier otro riesgo natural. En México y América Central están en segundo lugar, después de los terremotos.

Entre 1960 y 1989 los huracanes causaron 28.000 fatalidades, alteraron la vida de 6 millones de personas y destruyeron propiedades por un monto de US$ 16 mil millones en la Cuenca del Gran Caribe (excluyendo los Estados Unidos y sus posesiones) (OEA, 1991). Los países pequeños son especialmente vulnerables a huracanes, ya que pueden verse afectados en la totalidad de su área. Sus infraestructuras y actividades económicas principales pueden estropearse con la ocurrencia de un evento.

La ola ciclónica es una ascención del nivel del mar, causada por vientos dirigidos hacia la costa y por baja presión barométrica. Se han registrado olas ciclónicas de hasta 7,5 m por encima del nivel del mar.

Aquellas que sobrepasan los 3 m de altura, están causadas comúnmente por fuertes huracanes. Las olas ciclónicas presentan la mayor amenaza para las comunidades costeras. El 90 % de las fatalidades causadas por huracanes se debe al ahogamiento causado por olas ciclónicas. Si la ola está acompañada de fuertes precipitaciones y su llegada a tierra coincide con el pico más alto de la marea, las consecuencias pueden ser catastróficas. El exceso de aguas en el interior crea inundaciones fluviales y la simultánea crecida del nivel del mar bloquea el flujo de los ríos, dejando las aguas sin lugar para dirigirse.

En la evaluación de las amenazas por este fenómeno, inicialmente se buscaron registros relacionados con este fenómeno (no se encontrarón), se constató si el área se encuentra dentro del cinturón de ocurrencia de huracanes o si está ubicada en el "pasillo del huracán" (Figura V-3), también se tuvo en cuenta los usos actuales del suelo. Las principales poblaciones se encuentran ubicadas en costa altas y las actividades turísticas en costas bajas, estas últimas si se encuentran amenazadas por olas ciclónicas. Los sectores económicos más afectados por los huracanes son la agricultura y el turismo.

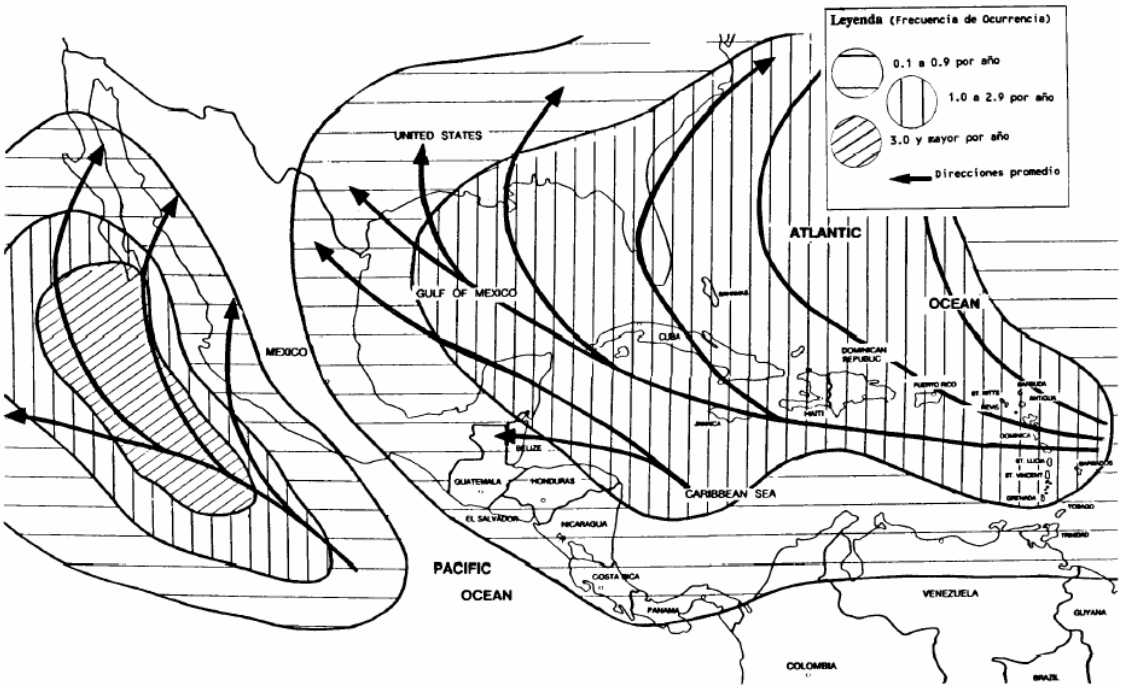


Figura V-3. Cinturón de ocurrencia de huracanes (OEA, 1991).

Amenazas naturales en zonas Semiáridas

La desertificación, degradación de los recursos naturales en tierras áridas que crean condiciones desérticas, resulta de un conjunto de acciones interrelacionadas e interdependientes, generalmente causadas por sequías combinadas con la presión de los asentamientos humanos y los animales. Las sequías son períodos secos prolongados en ciclos climáticos naturales. Las condiciones climáticas de la zona costera (periodos secos y húmedos) imponen serios problemas los ganaderos y agricultores.

El sobrepastoreo es muy común en las sabanas y es la actividad que más contribuye a la desertificación.

En el departamento del Atlántico los suelos presentan un alto grado de deterioro debido al incremento de la deforestación, el cual es causado por la tala incontrolada y las quemas para la adecuación agrícola y como consecuencia se ha acentuado los períodos de sequía, estando más de la mitad del territorio bajo condiciones climáticas muy secas; las pocas lluvias y la alta evapotranspiración son limitantes para la explotación agropecuaria (zona sur).

El avanzado proceso de erosión de suelos y su consecuente sedimentación son los eventos naturales que causan más pérdidas económicas y sociales. La erosión ocurre en todo tipo de condiciones climáticas, pero se le considera más dañina en zonas áridas ya que su combinación con la salinización es una causal de desertificación. Las condiciones geomorfológicas también aportan elementos básicos en la erosión de los suelos, el 45 % del área es relieve ondulado con dominio de arcillas y arenas muy susceptibles a la erosión en asocio con condiciones climáticas.

La erosión tiene tres efectos principales: la pérdida de soportes y nutrientes necesarios para el crecimiento de los cultivos; el daño causado por los sedimentos acumulados por la erosión pendiente abajo; y la reducción de la capacidad de almacenamiento de agua por la pérdida de suelos y la sedimentación de las cuencas y reservorios, lo que resulta en la reducción del flujo natural de las cuencas.

Las aguas salinas son comunes en regiones secas. Los suelos con depósitos químicos marinos son en general salinos. Sin embargo, los suelos salinos reciben sales transportadas por el agua de otros lugares. La salinización en la mayoría de los casos ocurre en tierras irrigadas como resultado del mal control de las aguas. La principal fuente de sales son las aguas superficiales o subterráneas. Las sales se acumulan debido a inundaciones en tierras bajas, a la evaporación de tierras deprimidas y al flujo de aguas subterráneas hasta la superficie. La salinización reduce la fertilidad del suelo y puede llegar a causar la pérdida total de la tierra para cultivos. En ciertos casos, las tierras de cultivo abandonadas por el hombre por problemas de salinidad pueden estar sujetas a erosiones eólicas e hidráulicas y terminar en zonas desérticas.

2.1.2.1. Principales amenazas en la zona costera

La posición geográfica del área (zona costera), la alta erodabilidad de los suelos (deforestación) y la actividad antrópica sin planificación, han generado fenómenos que se constituyen en riesgos para las vidas y bienes de sus habitantes. La amenaza relativa por fenómenos naturales para la zona costera, se establecióen tres (3) tipos:

- Fenómenos de remoción en masa (deslizamientos) y procesos erosivos (erosión costera y continental).
- Fenómenos atmosféricos (vaguadas, trombas, ciclones tropicales y aumento en el nivel del mar).
- Susceptibilidad local (zona sur) al volcanismo de lodo.

Si bien las amenazas se materializan frecuentemente como eventos fortuitos, también pueden superponerse. Por ejemplo, los huracanes y los tsunamis pueden producir inundaciones; los terremotos pueden causar derrumbes; la erosión y la sedimentación son muchas veces el resultado de inundaciones, desertificación o de las malas prácticas de manejo de suelos, más que amenazas en sí. Estas amenazas naturales son las que más preocupan a los entes gubernamentales, no sólo porque causan los mayores daños a la población y a las propiedades, sino también porque pueden ser agravados por las actividades de desarrollo. Lo más importante de estas amenazas es que en la actualidad hay medios disponibles para reducir su impacto.

Zonificación de amenaza relativa en la zona costera del departamento del Atlántico

La interpretación genera una clasificación de unidades morfológicas con un potencial dinámico o de amenaza. La dinámica reciente se entiende como indicador de amenaza en función del modelo morfodinámico y comprobable de la zona costera.

Frecuentemente se emplea el término amenaza para explicar y analizar los efectos de diversos elementos naturales (climáticos, geológicos y otros) sobre la población. En el caso de la zona costera, aunque los fenómenos naturales son también generadores de las

alteraciones en la propia naturaleza, este concepto no puede aplicarse literalmente, ya que las transformaciones de origen antrópico han sido de tal magnitud, que la manifestación de cualquier fenómeno natural se produce a través del reflejo de las intervenciones directas o indirectas del hombre.

La zonificación de amenazas relativa en la zona costera del departamento del Atlántico, es uno de los resultados finales del diagnóstico realizado, teniendo en cuenta que para llegar a ésta zonificación fue necesario recolectar y levantar cartográficamente una serie de mapas temáticos: geología, geomorfología, suelos, uso y cobertura, isoyetas e isotermas, mapa de unidad del paisaje, división política, pendiente, vientos, identificar cada uno de ellos como los intrínsecos o inherentes a la zona de estudio, y los detonantes como los que pueden generar un fenómeno determinado en un espacio y tiempo estimados.

Amenaza relativa por fenómenos de remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa

En el desarrollo del tema de geomorfología se definen los tipos de fenómenos de remoción que existen en el área y se entiende por remoción todo desplazamiento ladera abajo de materiales geológicos como suelo y roca, debido a la fuerza de la gravedad. Sin embargo, la zonificación no restringe la morfodinámica sólo a la remoción en masa sino a los procesos erosivos, los cuales van implícitos en la metodología, especialmente en la zona litoral en donde son importante los procesos marinos erosivos y de acrecimiento relacionados con la deriva litoral y los procesos de refracción y difracción del oleaje.

Las geoformas de las zonas bajas asociados a playones, barras, espigas y salitral la hacen vulnerable a la erosión relacionada con oleajes fuertes particularmente durante los mares de leva. Con base en el análisis multitemporal se definieron tres zonas con rangos de susceptibilidad alto, moderado y bajo

En la determinación de la amenaza por remoción en masa y erosión costera se estableció un modelo cartográfico de la siguiente manera:

Modelo Cartográfico

Para la elaboración del modelo cartográfico, se tuvieron en cuenta 4 factores representativos de la zona costera; dos factores intrínsecos y dos detonantes, para una evaluación relativa de la amenaza a fenómenos de remoción en masa y erosión costera (Figura V-4).

Dentro de los factores intrínsecos se consideraron la geología y la geomorfología y como detonantes el conflicto de uso del suelo, la hidrología e hidrogeología, llegando al final a conocer la susceptibilidad correspondiente a cada factor, que aunada resultaron en un mapa de amenaza relativa a fenómenos de remoción en masa y erosión costera.

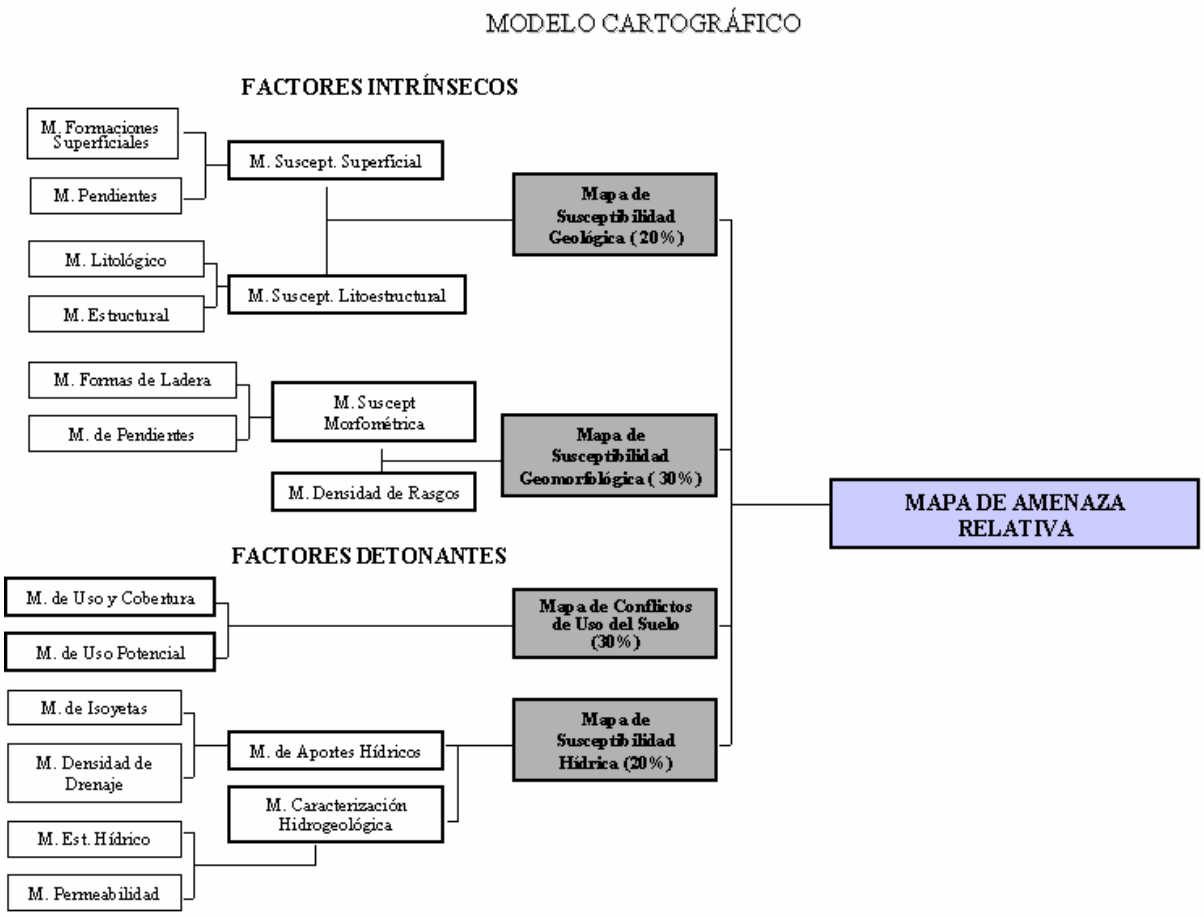


Figura V-4. Modelo cartográfico para la evaluación de amenazas. Tomado de Pacheco (1999).

Mapa de susceptibilidad geológica

El mapa de susceptibilidad geológica, es uno de los dos mapas presentes dentro de los factores intrínsecos. Para llegar a este mapa, se evaluaron parámetros como formaciones superficiales, pendientes, dureza de la roca y las estructuras, a continuación se describen (Figura V-5):

- Qcal: depósitos coluvio-aluviales.
- Qmp: depósitos de playa.
- Qe: depósitos eolicos.
- Qfl: depósitos fluviolacustre.
- Qpmm: calizas arrecifales amarillo claro, masivas, de corales y moluscos.
- Ngt: Areniscas de grano fino a grueso, cuarzosas, algunas calcáreas y niveles bioclásticos. Intercalaciones de lodolitas gris y negra.
- Ngh: limolitas negras carbonosas, lodolitas grises y amarillas, areniscas de grano fino y costras de oxidación estratiformes. Esporádicos niveles bioclásticos.

- PgNgp: lodolitas grises, físiles en capas delgadas; intercalaciones de areniscas de grano fino en capas delgadas.
- Pgp: conglomerado polimíctico, mal seleccionado, en matriz arenosa; intercalaciones de areniscas de grano grueso, líticas.
- Pgsc: areniscas de grano fino a grueso, líticas con intercalaciones de lodolitas grises a pardas. Hacia el techo se presentan niveles de chert.

GEOLOGÍA

FORMACIONES SUPERFICIALES

TIPO DE FORMACIÓN	GRADO DE CONSOLIDACIÓN
Llanuras Aluviales	1
Suelo	2
Coluviales	3
Abanicos Aluviales	4
Terrazas Aluviales	5
Roca Desnuda	6

PENDIENTES

% DE PENDIENTE	VALOR
1 - 7 %	Bajo
7 - 25 %	Medio
25 - 50 %	Alto

* CONSOLIDACIÓN	VALOR
1-3	Alto 1
4-5	Medio 2
6	Bajo 3

Mapa de Susceptibilidad Superficial

% Pendiente / * Consolidación	Alto3	Medio	Bajo1
Baja	A 6	A 5	M 4
Medio	A 5	M 4	M 3
Alto	M 4	M 3	B 2

LITOLOGÍA

DUREZA DE LA ROCA	VALOR
Baja	3
Media	2
Alta	1

ESTRUCTURAL

TIPO DE ESTRUCTURA	FRANJA DE INFLUENCIA	SUSCEPTIBILIDAD
Sistemas de Fallas Mayores	800 m.	ALTA 3
Fallas Principales	200 m.	ALTA 3
Fallas Menores	100 m.	MEDIA 2
Contactos Litológicos	50 m.	BAJA 1
Ejes Sinclinal y Anticlinal	50 m.	BAJA 1

Mapa de Susceptibilidad Litoestructural

Suscept. Estruct. / Dureza	Alto3	Medio	Bajo1
Alto 1	M 4	M 3	B 2
Medio 2	A 5	M 4	M 3
Bajo 3	A 6	A 5	M 4

Figura V-5. Factores para Suceptibilidad Geológica, (Pacheco, 1999).

Mapa de formaciones superficiales

In Situ

- Roca Desnuda. Se considera la roca como formación superficial, cuando no presenta ni saprolito, ni suelo. Se presentan en zonas de escarpes erosiónales, sin embargo en la zona de estudio son muy pocas las áreas con este tipo de formación, por lo que se incluyen las formaciones rocosas más estables.
- Suelo. Cuando la formación superficial es el suelo residual, producto de la alteración y meteorización de la roca aflorante. Este tipo de formación es la de mayor presencia en el área.

Depósitos Aluviales

- Plano aluvial. Depósitos de la zona de inundación, se caracteriza por presentar imbricación, granoselección, pueden variar desde clastosoportados a matriz soportados, forman depósitos levemente horizontales, y se producen durante los sobreflujos de los arroyos. Los planos aluviales son las de menor grado de consolidación y se remiten a los canales activos de inundación de las principales corrientes hídricas.
- Abanicos Aluviales. Depósitos en forma de abanicos o semicónico, formados por transporte de material por corrientes, presentan inclinaciones de 1º a 10º, máximo hasta 11º. Se localizan al pie de las montañas.
- Terrazas Aluviales. Se forman en llanuras de inundación, cuando hay remoción del material conectado con la acción erosiva de la corriente. Este tipo de formación la encontramos espacialmente en la parte bajas, en lo que se denomina plano aluvial de desborde, formando terrazas medias y bajas.

Depósitos de Ladera

- Coluviales. Materiales y depósitos acumulados por la acción de la erosión superficial, compuestos por detritos de roca y suelo, también se generan a partir de antiguos deslizamientos.
- Luego de ser identificadas, a cada formación se le asignó un valor de 1 a 6, dependiendo del grado de consolidación, teniendo el valor más bajo los planos aluviales y el más alto la roca desnuda o formaciones estables. En la reclasificación, el grado de consolidación se tomó con base en la susceptibilidad a un evento de remoción en masa, quedando, consolidación alta (1-3), consolidación media (4-5) y consolidación baja (6).

Mapas de pendientes

Este mapa se elaboró a partir de la información consignada en el mapa de suelo del IGAC (1981) del área de estudio.

Se trabajaron 6 rangos de porcentaje de pendiente, desde 1–3; 3–7; 7–12; 12–25; 25–50 y mayores de 50 %. De acuerdo a la zonificación espacial del área, los rangos de pendiente presentes en la parte alta varían entre el 25% y > de 50 % que corresponden a un relieve de ligeramente ondulado a muy empinado.

En la parte norte de la zona de estudio predominan pendientes que van del 7% al 50% con relieves de ligeramente ondulado a moderadamente empinado.

En la parte baja la pendiente predominante varia de 1% al 7% con relieve de casi plano a ligeramente ondulado.

Para el **mapa de susceptibilidad geológica**, se reclasificaron estos rangos según su susceptibilidad, quedando de 1-7%, BAJA SUSCEPTIBILIDAD; 7-25%, MEDIA SUSCEPTIBILIDAD; 25-50%, ALTA SUSCEPTIBILIDAD.

Este mapa de pendientes reclasificado se superpone al mapa de formaciones superficiales, dando como resultado un **mapa de susceptibilidad superficial**.

Mapa litológico

El mapa litológico, se realizó, basado en la dureza de la roca, predominando los valores de dureza alta en areniscas y calizas, dureza media en arcillas y dureza baja en los depósitos presentes en el área, la clasificación se hizo de acuerdo al mapa geológico del INGEOMINAS (1998).

Si se tiene en cuenta la susceptibilidad a los movimientos de remoción en masa y erosión en la línea de costa, se nota que aumenta cuando disminuye la dureza de la roca, asignando valores como se presenta en la Tabla V-6

Tabla V-6. Valores de Susceptibilidad según la dureza de la roca.

Dureza de la Roca	Susceptibilidad	Valor
Alta	Baja	1
Media	Media	2
Baja	Alta	3

Mapa estructural para estabilidad

Para el desarrollo de ésta capa, se tuvieron en cuenta las estructuras presentes como fallas, pliegues y contactos y su franja de influencia en la estabilidad.

Los anchos de las fajas para las diferentes fallas, utilizadas en la obtención del mapa de susceptibilidad, se determinan por el grado de importancia de cada una de ellas, los fenómenos de inestabilidad asociados a las fallas se manifiestan en un amplio rango, como se puede observar en la Tabla V-7.

Tabla V-7. Franja de influencia estructural para estabilidad.

Estructura	Franja de Influencia	Susceptibilidad	Valor
Sistemas de Fallas	800 m	Alta	3
Fallas Principales	200 m	Alta	3
Fallas Menores	100 m	Media	2
Contactos	50 m	Baja	1
Pliegues	50 m	Baja	1

Este mapa estructural se superpuso con el mapa de dureza de la roca reclasificado dando como resultado un mapa de susceptibilidad litoestructural que muestra valores de susceptibilidad Alta (5 - 6), Media (3 - 4), Baja (2).

Estos mapas de susceptibilidad, se superpusieron para obtener el mapa de susceptibilidad geológica.

Mapa de susceptibilidad geomorfológica

El mapa de susceptibilidad geomorfológica es el segundo mapa de los factores intrínsecos estipulados en el modelo cartográfico para la zona costera del departamento del Atlántico.

En la susceptibilidad geomorfológica (Figura V-6), se tiene en cuenta la morfometría y la morfodinámica. La primera se dividió en dos capas: el mapa de unidades morfológicas y el mapa de pendientes. En las unidades morfológicas, se analizó la susceptibilidad que tienen las diferentes unidades morfológicas de acuerdo con su origen, es decir denudacional, estructural y agradacional o de acumulación.

Desde el punto de vista de estabilidad presentan mayor susceptibilidad las unidades de tipo denudacional, por ser las más inestables, posteriormente siguen las unidades agradacionales por ser las más recientes y por último las estructurales-denudacionales como las de menor susceptibilidad.

Teniendo los valores de susceptibilidad de los mapas de pendientes y el de unidades morfológicas, se realizó el cruce arrojando como resultado un mapa de susceptibilidad morfológica con los siguientes valores (Tabla V-8).

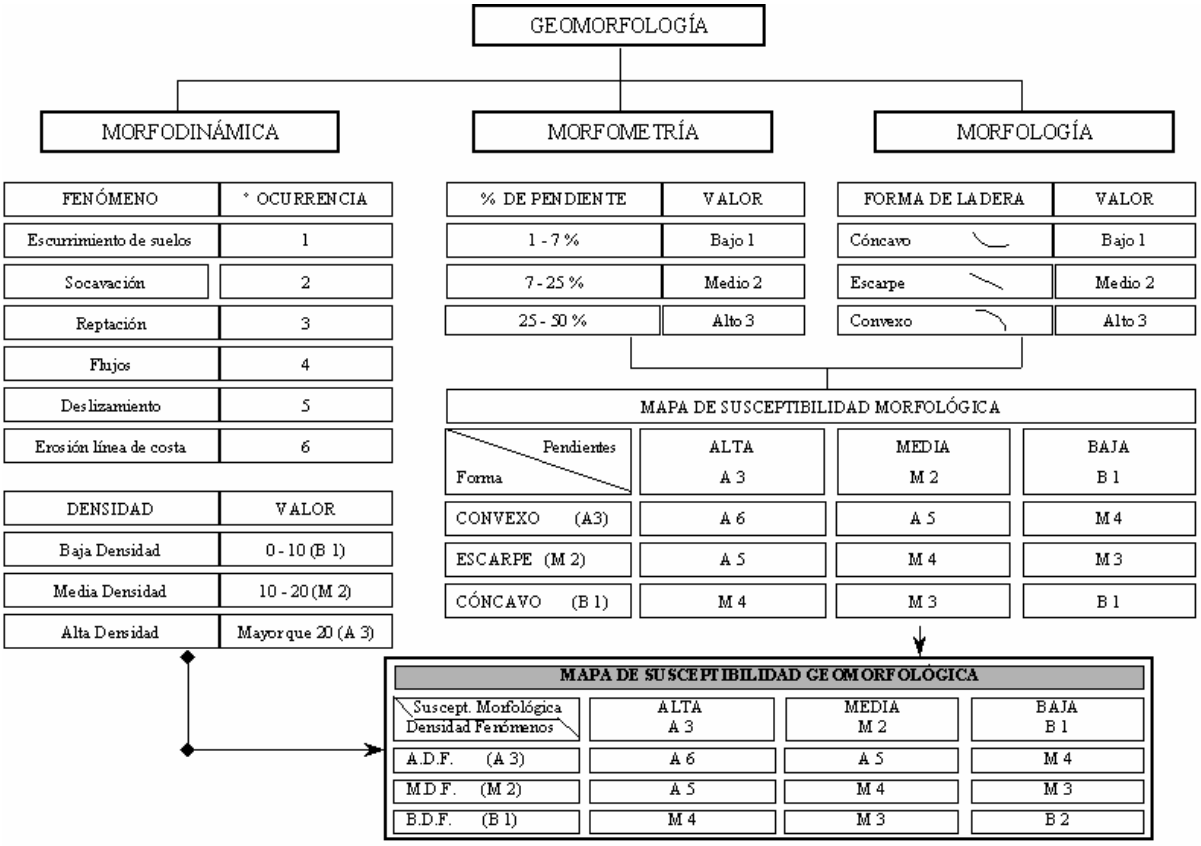


Figura V-6. Modelo para Mapa de Susceptibilidad Geomorfológico. Adaptado de: Pacheco (1999).

Tabla V-8. Valores de susceptibilidad morfológica.

Susceptibilidad Morfológica	Valor
Alta	5 - 6
Media	3 - 4
Baja	2

Para el análisis de la morfodinámica, se efectuó un estudio de los principales rasgos presentes en el área de estudio y así realizar un mapa de densidad de rasgos por microcuencas (sector).

Estos rasgos se valoraron según el grado de ocurrencia y su peligrosidad dentro de los cuales se tiene: socavación, escurrimiento de suelos, reptación, carcavamiento, flujos, deslizamientos y retroceso de línea de costa (Tabla V-9).

Tabla V-9. Valoración de rasgos morfodinámicos.

Fenómeno	Grado de ocurrencia
Escurrimiento de Suelos	1
Socavación o carcavamiento	2
Reptación	3
Flujos	4
Deslizamientos	5
Erosión línea de costa	6

Reclasificando estos valores, se obtuvieron los valores de susceptibilidad de acuerdo a la densidad de rasgos, como se presenta en la Tabla V-10.

Tabla V-10. Valores de Susceptibilidad según la densidad de rasgos.

Densidad	Valor	Susceptibilidad
Baja	0 - 10	Baja (1)
Media	10 - 20	Media (2)
Alta	> - 20	Alta (3)

Teniendo estos valores de susceptibilidad morfodinámica, se superpusieron con los valores de susceptibilidad morfométrica.

Esta superposición de capas, dio como resultado un **mapa de susceptibilidad geomorfológica**, quedando analizados los factores intrínsecos del modelo cartográfico.

Este mapa mostró los valores de susceptibilidad que se indican en la Tabla V-11.

Tabla V-11. Valores de susceptibilidad geomorfológica.

Susceptibilidad Geomorfológica	Valor
Alta	5 – 6
Media	3 – 4
Baja	2

Dentro de los factores intrínsecos, se analizó un 50% de la susceptibilidad para la evaluación de los fenómenos de remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa, quedando pendiente el 50% restante de los factores detonantes.

Este primer 50% se distribuyó en 20% para el mapa de susceptibilidad geológica y 30% para el mapa de susceptibilidad geomorfológica, teniendo en cuenta que en el último se evaluaron los procesos morfodinámicos que afectan a la zona costera.

Si se multiplica el porcentaje asignado a cada mapa de susceptibilidad reclasificado dentro de los factores intrínsecos se tienen los valores que se presentan en la Tabla V-12.

Tabla V-12. Valores finales de susceptibilidad geológica.

Susceptibilidad Geológica	Valor	Porcentaje (20%)	Total
Alta	3	2	6
Media	2	2	4
Baja	1	2	2

Luego se realizó la misma operación con el mapa de susceptibilidad geomorfológica pero multiplicada por el 30% obteniendo los valores que se muestran en la Tabla V-13.

Tabla V-13. Valores finales de susceptibilidad geomorfológica.

Susceptibilidad Geomorfológica	Valor	Porcentaje (30%)	Total
Alta	3	3	9
Media	2	3	6
Baja	1	3	3

Estos valores se sumaron entre sí, junto con lo valores de los factores detonantes para dar como resultado final el mapa de susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa.

Mapa de conflictos en el uso del suelo

Con el mapa de conflictos de uso del suelo, se inció el análisis de los factores detonantes dentro del modelo cartográfico. Para el desarrollo de este mapa se superpusieron los mapas de uso y cobertura con el de uso potencial.

- Mapa de uso y cobertura: este mapa se elaboró basado en la interpretación de imágenes de satélite y fotografías aéreas junto con la información de campo.
- Mapa de uso potencial: Para el desarrollo de este mapa se determinó la aptitud de los suelos, basado en los perfiles y tipo de suelos presentes en el área (IGAC, 1981).

La clasificación agrológica agrupa las tierras según su uso, teniendo en cuenta clima, erosión, pendiente y otros factores que inciden sobre los riesgos de degradación del suelo y por lo tanto limitan su capacidad de uso.

Mapa de susceptibilidad hidrológica

Este mapa de susceptibilidad, es el segundo de los factores detonantes y el último dentro el modelo cartográfico.

Para el desarrollo de esta capa, se analizaron factores como las isoyetas, densidad drenaje, susceptibilidad estructural para hidrogeología y caracterización hidrogeológica de las rocas.

El mapa de isoyetas se realizó con base en los datos de precipitación media anual de las estaciones meteorológicas aledañas.

Teniendo en cuenta estos valores de precipitación, se clasificaron según la Tabla V-14.

Tabla V-14. Clasificación de los valores de Isoyetas.

Precipitación	Valor	Susceptibilidad
0 - 500 mm/año	1	Baja
501 – 1000 mm/año	2	Media
1001 – 1200 mm/año	3	Alta

Mapa de susceptibilidad estructural para hidrogeología

En este mapa se evaluó la franja de influencia de fallas, contactos y pliegues para hidrogeología. Se empleó la misma metodología que la utilizada para el mapa estructural de estabilidad, pero la franja de influencia disminuye.

Esta franja influye en las características hidrogeológicas de las rocas aumentando su porosidad secundaria.

Mapa Litológico según la permeabilidad: en esta capa se tiene en cuenta las características hidrogeológicas de las formaciones y se reclasifican según su permeabilidad.

Así, entre más permeable sea la formación, mayor será la susceptibilidad. Esta reclasificación se realizó con base en la caracterización de las formaciones del área de estudio hecha por el INGEOMINAS (2001), definiendo formaciones permeables, semipermeables, depósitos cuaternarios y rocas semi-impermeables.

Estas dos capas, se superpusieron para dar lugar al mapa de caracterización hidrogeológica, obteniéndose valores de susceptibilidad hidrogeológica; lo que quiere decir, es que si la faja es amplia y afecta rocas permeables, la susceptibilidad por ende es alta; por tanto, si la faja es angosta y la roca es impermeable, la susceptibilidad a movimientos de remoción es baja.

Realizados los cruces de las capas anteriores que arrojaron los mapas de aportes hídricos y mapa de caracterización hidrogeológica, se superpusieron para obtener un mapa final de susceptibilidad hidrológica, para el que se tuvo en cuenta tanto las propiedades hidrogeológicas de las formaciones, como los aportes hídricos provenientes de la pluviosidad y escorrentía superficial.

Dentro de este mapa se econtraron los valores de susceptibilidad expuestos en la (Tabla V-15).

De esta manera, se obtuvieron los mapas de susceptibilidad de los factores detonantes que tienen el 50% restante de valuación dentro del modelo cartográfico.

Tabla V-15. Suma de valores de susceptibilidad.

Amenaza Relativa	Valor	Valor Final
ALTA	24 – 30	3
MEDIA	16 – 24	2
BAJA	10 – 16	1

Amenaza relativa por fenómenos atmosféricos (vaguadas, trombas, ciclones tropicales y aumento en el nivel del mar)

La climatología marítima se caracteriza por su variabilidad estocástica, temporal y espacial, con pautas cíclicas anuales, hiperanuales, milenarias y mayores, gradientes espaciales en función de los factores geográficos. La utilización del litoral y las actividades que en el se desarrollan están condicionados y gobernados por las pautas cíclicas y los gradientes espaciales de los agentes climáticos.

Los ciclones tropicales son calificados como el sistema meteorológico más destructivo que existe en la naturaleza, gran parte de las calamidades son consecuencias de alguno o de una combinación de los factores siguientes: fuertes vientos, torrenciales lluvias y enormes marejadas.

La amenaza por fenómenos atmosféricos en la zona costera es más relativa que las demás amenazas debido a la variabilidad de los factores que se incluyen y a la dificultad para recolectar información detallada. Para realizar la valoración de la amenaza en la zona costera, se utilizó información recolectada en campo sobre los daños ocasionados por fenómenos naturales, y se estableció que: la amenaza está dada por la combinación de los FACTORES METEOROLÓGICOS (FM) Y FÍSICO-GEOGRÁFICOS (FG) (Salas *et al*., 1998), es decir la amenaza pude verse de la siguiente manera:

Amenaza = FM + FFG

Aplicando esta expresión en la zona costera se tiene:

Amenaza = Altura de ola + (Morfología de Costa + Batimetría)

Con la ayuda de la formula anterior, se establecieron los criterios de amenaza que se presentan en la Tabla V-16.

Tabla V-16. Valores de susceptibilidad a fenómenos atmosféricos.

Altura de las olas (m)	Amenaza
5 m	Muy alta
4 m < 5 m	Alta
3 m < 4 m	Moderada
0,5 m < 3	baja

De acuerdo al mapa geomorfológico, se asumieron las cuatro categorías según las geoformas identificadas en la zona costera.

Combinando los factores meteorológicos con los físico-geográficos, la valoración de la amenaza se definió de la siguiente manera:

Es poco probable que la altura de las olas alcance los 5 m sobre la línea de costa, hasta el momento no se han reportado fenómenos de esta magnitud. Las geoformas afectadas bajos estas condiciones son todas aquellas asociadas a costa alta con terrazas aplanadas, abrasivas y abrasivas–acumulativas, en donde se ubican la mayor concentración de asentamientos.

Amenaza relativa a la inundación por el aumento del nivel del mar

El calentamiento global, es un fenómeno que se presenta en forma diferencial sobre el planeta. Este Calentamiento diferenciado ha comenzado a modificar los elementos climatológicos, causando un cambio climático (IPCC, 1995: Freenstra *et al*., 1998 En: IDEAM, 2001a) que en la actualidad es motivo de preocupación en la comunidad mundial. Este cambio climático afectará el ambiente costero en forma variadas como son el aumento acelerado del nivel del mar, el incremento en la temperatura media del mar, el aumento en la intensidad de la precipitación y algunos cambios en los patrones del clima (Capobianco *et al*., 1999 En: IDEAM, 2001a).

El litoral Caribe colombiano ha sufrido cambios en el nivel del mar que han marcado su evolución, siendo la actual configuración del litoral el resultado de las variaciones sufridas en el Holoceno. Un grupo de geoformas puede ser seguidas por todo el litoral en forma casi ininterrumpida, las cuales fueron dejadas por un nivel del mar de 2-3 metros mas elevado y que han sido datada entre el Holoceno Medio a Superior (Robertson y Martinez, 1999 en: INGEOMINAS 2001). Las geoformas encontradas corresponden a la interacción entre los procesos marinos y continentales, que debido a su interacción definen la configuración y evolución de la línea de costa.

El estudio del nivel marino a través de los últimos 10.000 años ha conducido a la formulación de una serie de hipótesis que, en síntesis, pueden ser agrupadas en tres categorías. En primer lugar se encuentran aquellos planteamientos que se refieren a un rápido incremento del nivel general de los océanos hasta aproximadamente 3.000 años antes de nuestra era (es decir hasta fines del Atlanticum) ascendiendo hasta unos tres metros por encima del actual nivel, siguiendo luego una serie de fluctuaciones que finalmente condujeron hasta el nivel que conocemos. En segundo lugar se sitúa las hipótesis que postula por un ascenso uniforme del nivel marino durante el Holoceno (últimos diez mil años), llegando este nivel a su actual posición hace unos 2.000 a 5.000 años. Teóricamente, a partir de entonces el nivel se mantendría casi sin variación. Para concluir, el tercer grupo de hipótesis incluye aquellas que suponen un ascenso permanente de la superficie marina, sin estabilización en ningún momento.

Las geoformas que construyen los litorales presentan diferentes grados de susceptibilidad a la inundación. Para la definición y zonificación de la susceptibilidad a la inundación se empleó un método empírico basado en el modelamiento cualitativo del medio físico, estableciéndose 3 grados de susceptibilidad (Tabla V-17) de acuerdo con las características texturales y geométricas de las geoformas y su relación con la dinámica marina.

Tabla V-17. Valores de susceptibilidad incremento del nivel del mar.

Nivel Medio del Mar	Valor	Susceptibilidad
Por debajo del nmm	3	Alta
Nmm	2	Media
0-3	1	Baja

Amenaza relativa al volcanismo de lodo (zona sur)

La zona costera del departamento del Atlántico, se encuentra ubicada en el contexto geológico regional en el llamado Cinturón del Sinú, donde el proceso del diapirismo de lodo es de común ocurrencia (Duque, 1994). Este fenómeno definido generalmente como la intrusión de materiales sedimentario profundo (arcillas) en rocas o sedimentos más jóvenes, se manifiesta con la formación de domos o abombamiento tales como el Volcán (de lodo) del Totumo en el sector sur oriental del área.

La amenaza potencial, esta asociada principalmente a la generación de flujos de lodo que aunque lentos, pueden inutilizar algunos sectores del terreno, especialmente la zona suroccidental de la zona costera.

2.1.2.2. Vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad en la franja costera y en el interior de la misma (subzona terrestre-costera), se enfoca hacia las personas y objetivos económicos expuestos al peligro.

Ante el peligro de remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa, se determinaron tres zonas:

La vulnerabilidad, quedó representada en un mapa con los grados Alto (1), Medio (0,5) y Bajo (0) (Ver Anexo Cartográfico, Mapa de Amenazas y Vulnerabilidad).

A pesar de que el ser humano puede hacer muy poco para alterar la incidencia o intensidad de la mayoría de los fenómenos naturales, puede desempeñar un papel importante al asegurarse de que los eventos naturales no se conviertan en desastres causados por sus propias acciones. Es importante entender que la intervención antrópica puede aumentar la frecuencia y la severidad de los eventos naturales. La intervención antrópica también puede originar amenazas naturales donde no existían antes, reducir los efectos mitigantes de los ecosistemas naturales (alteración de la línea de costa), un caso extremo de la intervención antrópica en un ecosistema es la desertificación, que por definición, es un riesgo "natural" causado por el hombre.

Incluir información sobre amenazas naturales en la planificación del desarrollo y en la preparación de proyectos de inversión tiene sentido financiero y económico, ya que incorporando a dichos proyectos las medidas de mitigación apropiadas, se reducen los costos.

Las pautas para las medidas de mitigación en la planificación del desarrollo y la formulación de proyectos, se dividen en (OEA, 1991):

- Factores que influyen en la capacidad de reducir la vulnerabilidad.

- Estrategias de mitigación de amenazas en la planificación del desarrollo.
- Estrategias de mitigación de amenazas en la formulación de proyectos.
- Estrategias para amenazas específicas.
- Estrategias para determinados sectores económicos.
- Instrumentos y técnicas para la evaluación de amenazas naturales.
- Estrategias para organismos de asistencia al desarrollo.

2.2. BIÓTICO

Las zonas costeras contienen ecosistemas con alta diversidad y productividad y han sido consideradas como un importante foco de turismo y recreación, además de ser aptas para la expansión urbana, la instalación de industrias y de la actividad portuaria. Estas zonas están constantemente bajo la influencia del hombre, y su inadecuada utilización, ha generado procesos de deterioro ambiental.

En Colombia y específicamente en el departamento del Atlántico, se han adelantado obras (portuarias, industriales, expansión urbana, entre otras), que han alterado la dinámica sedimentológica, provocando una gran variedad de situaciones adversas en los ecosistemas marino-costeros y sectores adyacentes; ya evidentes en algunos sectores.

El manejo integrado de la zona costera representa un instrumento de gestión que permite balancear las demandas de la población por los mismos recursos y espacios, a fin de optimizar sus beneficios sobre una base sostenible y consistente con los grandes objetivos nacionales.

Para llevar a cabo la caracterización de la zona costera del departamento del Atlántico con relación a los aspectos biótico-ambientales, el trabajo se desarrollo en las siguientes fases:

Fase 1: Recopilación de información secundaria. Previo al diagnóstico ambiental de la zona marino-costera, se identificaron las entidades con injerencia ó responsabilidad en los procesos de gestión de la zona costera del departamento (Alcaldías, Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, CORMAGDALENA, DIMAR, INCODER, Universidad del Atlántico, Universidad del Norte, entre otros). Por lo tanto, se adelantó la recopilación de la información secundaria, enfocada a planes de ordenamiento territorial - POT's, planes desarrollo a nivel distrital y municipal, diagnósticos ambientales, evaluaciones de impacto ambiental, informes ambientales y de manejo de residuos sólidos, estudios bióticos ó ambientales específicos, informes referentes a las características físicas de las playas y zonas adyacentes, literatura en relación con el medio físico (geología, clima, características físico-químicas y de la calidad de aguas de la zona en estudio, suelos, vegetación, uso de la tierra), literatura en relación con el medio biótico (listado de especies de fauna y flora asociadas al área de estudio) y otros que provengan de trabajos de pregrado y postgrado, publicaciones, informes técnicos e investigaciones realizadas por entidades gubernamentales y no gubernamentales.

Fase 2: Inspección de campo (Información primaria). Durante esta etapa se delimitó la zona costera del departamento del Atlántico. A través de actividades de campo, se realizó la identificación de ecosistemas terrestres y acuáticos, la caracterización de la cobertura vegetal y grupos taxonómicos de interés (especies de fauna y flora) y el diagnóstico de

cada ecosistema (identificación de tensores y grado de impactos). El objeto consistió en recopilar, describir y analizar la información referente a la zona costera del departamento del Atlántico que permitiera valorar el estado de conservación en el que se encuentra cada ecosistema de la franja litoral, así como sus recursos hidrobiológicos asociados.

Durante el trabajo de campo se utilizaron imágenes cartográficas del área y con la ayuda del GPS se demarcaron las estaciones de interés. En campo se hicieron las observaciones, anotaciones y registro fotográfico de los aspectos más destacados. Con el fin de obtener como resultado una base de datos que pudiera compararse con la información secundaria recopilada y arrojar una información actualizada y precisa de la zona, cuidando de llenar los vacíos de información.

Fase 3: interpretación de imágenes de sensores remotos (satelitales y fotografías aéreas). En esta fase se utilizó como herramienta de trabajo las imágenes de satélite y fotografías aéreas. Las imágenes de satélite se utilizaron para obtener información general y orientar en la toma de datos. A partir de fotografías aéreas se recopiló información más detallada por la mayor resolución espacial que ofrecen, con el fin de facilitar la labor de determinación de la cobertura vegetal.

Fase 4: Elaboración del diagnostico ambiental, estimación de impactos y efectos ambientales. En primera instancia se identificaron las actividades que se adelantan en la zona y que resultan impactantes y los factores ambientales impactados. La identificación de impactos ambientales, se llevó a cabo a través de una lista de chequeo; este análisis se complementó con la utilización de una matriz de causa-efecto simple y entre los métodos cuantitativos para realizar análisis causa-efecto: se encuentran las matrices de impacto (relación entre actividades potencialmente impactantes vs componentes ambientales).

2.3. DETECCIÓN DE CAMBIOS ESPACIO-TEMPORALES EN ZONAS DE MANGLAR Y LAGUNAS COSTERAS

Específicamente sobre el análisis espacio - temporal, se puede decir que uno de los aportes más destacados de la teledetección espacial al estudio del medio ambiente, es su capacidad para seguir procesos dinámicos, ya que las imágenes se captan por un sensor que observa la tierra desde una órbita estable y repetitiva, y por esta razón la importancia de la dimensión temporal ha crecido, puesto que para prevenir y evaluar una amplia variedad de fenómenos es pieza clave el seguimiento de su dinámica. Existe una amplia variedad de técnicas para detección de cambios con datos satelitales: composiciones multitemporales, diferencia o cociente entre imágenes, componentes principales, vectores multitemporales, y análisis de imágenes categorizadas (clasificadas). Esta última técnica, utilizada en el presente trabajo, se basa en el empleo de métodos de clasificación donde se discriminan las clases para cada fecha y luego son comparadas, una vez se tiene la clasificación separada de cada imagen; la determinación de cambios se hace construyendo una tabla cruzada con las clases presentes en cada fecha. La diagonal indica las áreas estables y el resto las áreas dinámicas. La gran ventaja de esta tabla es que ofrece las transiciones que se han producido especificando cual era la cobertura original y cual es la actual. (Chuvieco, 1996).

El esquema metodológico para la detección de cambios en las áreas de manglar y lagunas costeras de la zona costera del departamento del Atlántico se basa en la clasificación de

cada periodo utilizando técnicas de segmentación y clasificación por regiones (Figura V-7) (Lozano y Sierra –Correa, 2005).

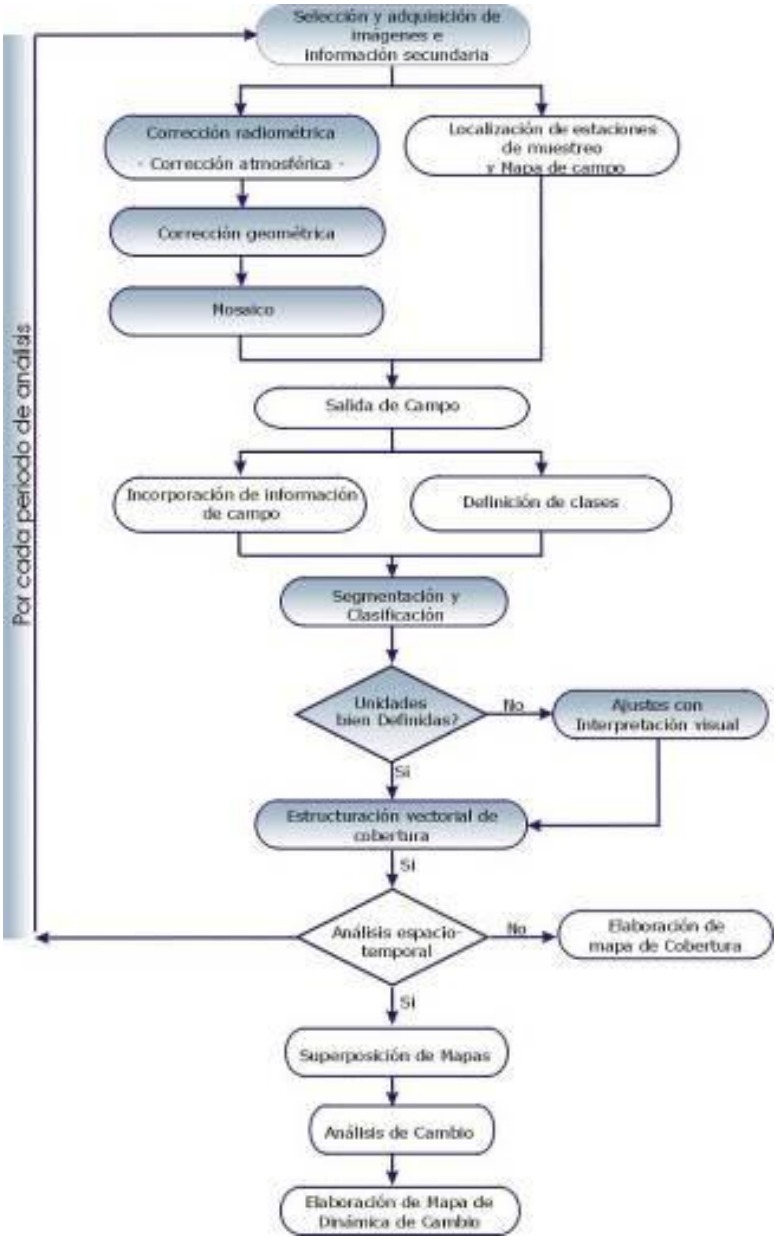


Figura V-7. Esquema metodológico para la detección de cambios en las áreas de manglar y lagunas costeras de la zona costera del departamento del Atlántico.

El año base del análisis, es decir el periodo actual, incluye trabajo de verificación en campo y la definición de las clases a identificar; y para todos los años a analizar se realizan los procesos de corrección geométrica, atmosférica, mosaico, segmentación, clasificación, ajustes por interpretación visual y elaboración del mapa de cobertura. Finalmente para la determinación de los cambios se hace una superposición de los mapas teniendo en cuenta que se deben eliminar las áreas pequeñas por superposición de líneas,

se calculan las áreas de cambio por cobertura a través de análisis boleando y se elabora la salida gráfica donde se muestran las áreas estables, áreas de pérdida y ganancia de cobertura. La escala temporal varía entre 1986 y 2005 con una escala de cartográfica de 1:25.000 para Mallorquín, 1:100.000 para Balboa y Rincón Hondo y 1:50.000 para el Totumo.

Por otro lado, para el análisis del retroceso de la linea de costa del sector de la Ciénaga de Mallorquín y los cambios en la Ciénaga de Balboa se utlizaron técnicas de interpretación visual y el periodo de análisis varia entre 1973 y 2005. La escala cartográfica es 1:100.000.

2.3.1. Materiales

La información e imágenes utilizadas para el análisis de cambio manglares y lagunas costeras fue la siguiente:

- Cartografía digital del proyecto "Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano (INVEMAR, 2005)".
- Mosaico fotografías aéreas 1996.
- Subset imagen SPOT 1996.
- Subset imagen SPOT 1986.

2.4. SOCIOECONÓMICO

Con el objeto de generar las bases del ordenamiento y gestión ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico que permita la identificación y priorización de acciones para el desarrollo sostenible del territorio en el marco del Manejo Integrado de Zonas Costeras, se realizó la caracterización y diagnóstico socioeconómico, la cual partió de la recopilación y análisis de la información secundaria y primaria sobre aspectos demográficos, indicadores de las condiciones de vida y aspectos económicos relacionados con los usos y sistemas productivos actuales y potenciales del área de estudio.

Se seleccionaron como áreas de análisis el Distrito de Barranquilla y los municipios de Piojó, Tubará, Puerto Colombia, Juan de Acosta y Luruaco.

2.4.1. Recolección de la Información

La primera fase de la metodología consistió en la recolección de la información secundaria, entre los que se encuentran los planes de ordenamiento territorial - POT's y los planes de desarrollo de cada municipio, los anuarios estadísticos del departamento y municipios, la información disponible en la base de datos del Departamento Nacional de Estadísticas – DANE, los estudios realizados por las alcaldías municipales y la corporación autónoma regional del Atlántico – CRA y los demás estudios e investigaciones realizados por diferentes autores e instituciones para la zona costera del departamento del Atlántico. Entre las principales fuentes de información bibliográfica se encuentran, las alcaldías de municipales por medio de las secretarías de planeación y desarrollo territorial, educación, salud, turismo, deporte y cultura; la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; la Universidad del Atlántico y la del Norte; la DIMAR, entre otras.

A medida que se obtuvo la información secundaría, se procedió a organizarla teniendo en cuenta la coherencia y temática de las mismas, detectando además, los posibles vacíos de datos que requerían ser obtenidos a través de la información primaria.

En la segunda fase, se realizó la salida de reconocimiento y de campo al área de estudio para la recolección de la información primaria. La salida de reconocimiento, consistió en una visita preliminar en varios puntos claves de la zona costera del departamento del Atlántico, los cuales fueron ubicados previamente en un mapa hecho con el mosaico de fotografías áreas del año 2004. En cada uno de los puntos visitados, se identificaron los principales usos y actividades productivas, así como los diferentes actores con injerencia directa en el área.

En la salida de campo, se realizaron visitas directas a las diferentes localidades donde se identificaron los principales usos y actividades productivas. Se entrevistaron a personajes claves sobre el uso y tipo de actividad que desarrollan, las técnicas y relaciones de producción, sistemas productivos, propiedad de los medios de producción y tenencia de la tierra, la orientación del mercado y/o sistemas de comercialización, ingresos que obtienen por el uso o actividad que desarrollan y aspectos generales de las condiciones de vida los habitantes. Así mismo, se identificaron y entrevistaron a líderes o representantes de los grupos y organizaciones comunitarias, instituciones oficiales y mixtas y entidades privadas con injerencia directa en la localidad, sobre acciones que realizan, tiempo de constitución y conflictos de uso. De igual manera, se identificaron usos potenciales de los ecosistemas en las diferentes localidades.

Las herramientas utilizadas en campo fueron las imágenes cartográficas del área, el GPS para la tomas de las coordenadas geográficas necesarias para la espacialización de los datos, la cámara fotográfica y los apuntes in situ de los aspectos más relevantes. Es necesario destacar que la observación tuvo un papel importante en las salidas de campo, permitiendo validar la información dada por los entrevistados y corroborar la información secundaria ya recopilada.

2.4.2. Análisis de la información

Para la caracterización y diagnóstico socioeconómico de la zona costera del departamento del Atlántico, se describieron los aspectos demográficos de la población, tales como población total y densidad poblacional, así como su composición por edad y sexo y algunos indicadores de mercado laboral (población en edad de trabajar, población económicamente activa, tasa bruta de participación, tasa global de participación, tasa de ocupación y tasa de desempleo).

Seguidamente, se analizaron las condiciones de vida a través de los índices de necesidades básicas insatisfechas, niveles de pobreza y miseria y algunos indicadores sociales como la tasa de analfabetismo, tenencia de las viviendas, índices de hacinamiento y déficit de viviendas y vulnerabilidad de la población ante riesgos ambientales y antrópicos.

También, se analizó la infraestructura social en cuanto a empleo, salud, educación, vivienda y servicios básicos domiciliarios. Así mismo, se describió la infraestructura física de las vías de comunicación y energía eléctrica.

Las condiciones de vida, también se analizaron a través de aspectos relacionados con las finanzas públicas y la inversión social.

Para el análisis de los sistemas productivos, se partió del análisis de cobertura y uso actual del suelo y de la caracterización de la fauna asociada a la cobertura natural, dado el importante papel que desempeñan como fuente de recursos e insumos para el desarrollo de actividades productivas.

El primer parámetro en la tipificación de los sistemas productivos fue la identificación de la función objetivo de cada actividad económica, es decir, la distinción entre una función objetivo que busca garantizar la subsistencia a través de la combinación de actividades productivas y extractivas y la función objetivo basada en la optimización de beneficios (Sánchez, 1999). Los demás parámetros de tipificación fueron las características tecnológicas de los sistemas productivos y las características socioeconómicas de la zona. A partir de toda esta información se conformaron unidades espaciales de los sistemas productivos, utilizando el sistema de información georeferenciado.

Después de tipificar y evaluar los sistemas productivos actuales, se identificaron usos potenciales en la zona costera del departamento, relacionados con actividades productivas.

2.5. GOBERNABILIDAD

La gobernabilidad en zonas costeras comprende las políticas, leyes, e instituciones que responden conjuntamente a la transformación de los ecosistemas costeros que están siendo impactados por acciones antrópicas (Olsen, 2001).

De acuerdo con diferentes estudios realizados por el INVEMAR con relación al tema de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) en Colombia, la gobernabilidad en este marco se define como: el sistema en el que interactúan la estructura administrativa, las normas, y las políticas junto con los administradores y políticos que lo afectan. De esta forma, las normas son las que regulan las actividades costeras, la estructura administrativa dispone de las entidades, autoridades y órganos encargados primordialmente del ejercicio de la función administrativa con miras a la satisfacción de las necesidades comunes (INVEMAR, 2003). A la estructura administrativa, se suma la acción de los usuarios de los recursos naturales costeros y marinos y las organizaciones sociales y privadas que intervienen en el manejo de la zona costera, generando una estructura de manejo de la zona costera.

El componente de gobernabilidad presenta la revisión y análisis del marco legal vigente que aplica al manejo de las zonas costeras, así como la identificación y análisis de actores que tienen influencia en la zona costera en estudio. Adicionalmente, se adelanta una revisión de las características que deben ser tenidas en cuenta sobre las relaciones entre actores, su relación con la gestión ambiental, su capacidad de gestión ambiental y su organización entorno al manejo de la zona costera, lo cual permite fortalecer la capacidad de manejo del área de estudio por parte de dichos actores, definiendo y priorizando acciones que sean implementadas de manera articulada, armónica y coherente en pro del desarrollo económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental en el área, complementando lo obtenido en este componente, con el análisis integrado de los diferentes temas tenidos en cuenta en todo el estudio.

En la Figura V-8 se presenta el esquema metodológico general aplicado al desarrollo del componente de gobernabilidad.

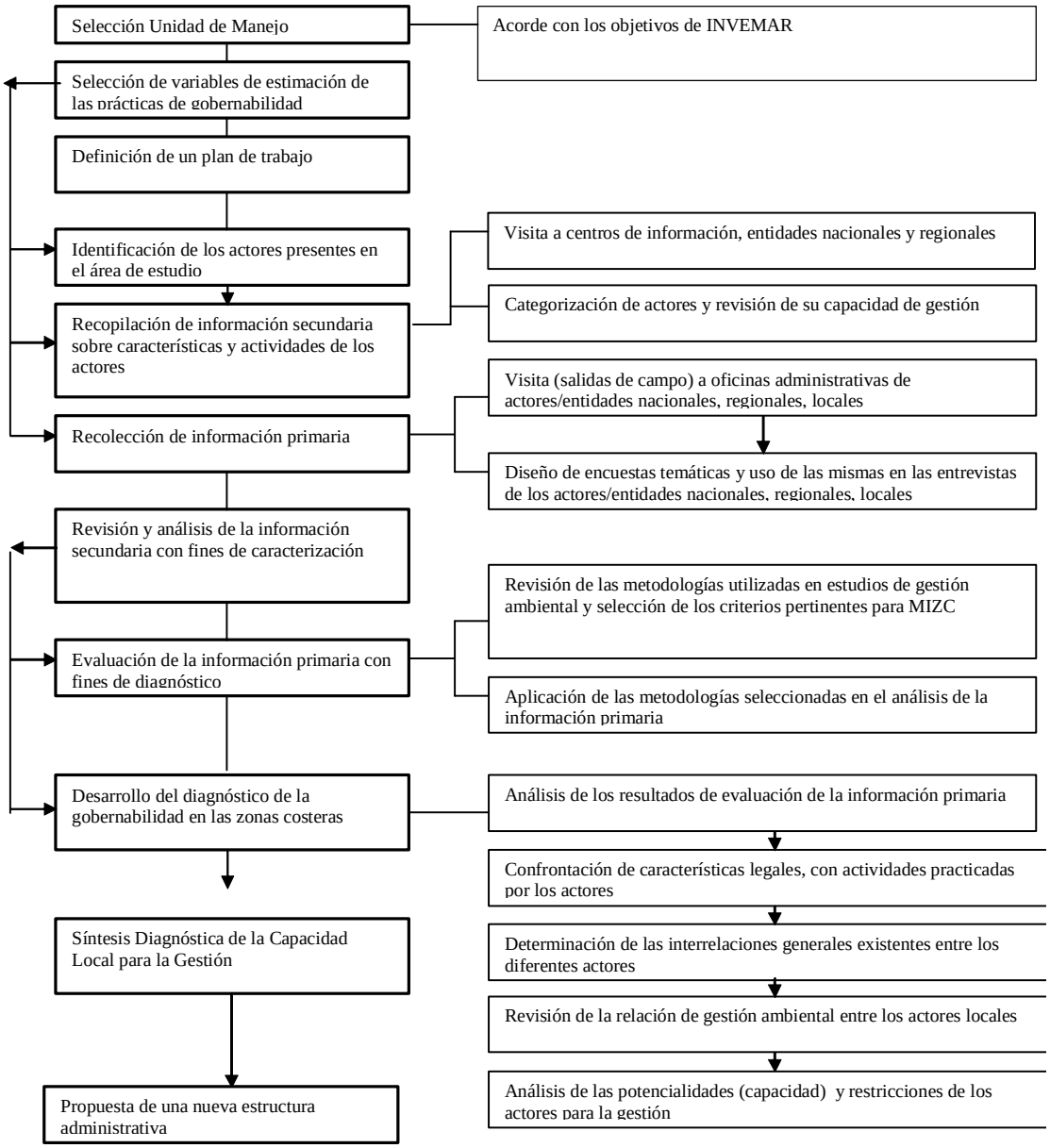


Figura V-8. Esquema metodológico para abordar el componente de gobernabilidad.

2.6. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

2.6.1. Etapa de caracterización

El estudio de la gobernabilidad en la zona costera, inicia por la búsqueda inicial de información secundaria sobre el área de estudio acerca de qué instituciones y organizaciones hacen presencia o están asentadas en el área de estudio, cuál es su naturaleza, funciones, responsabilidades y actividades. Esta búsqueda se complementa

con visitas de campo, en las que se hace recopilación de información primaria sobre la capacidad institucional y los planes y programas de los actores previamente identificados, mediante entrevistas personales a funcionarios y representantes de instituciones y organizaciones, así como con observaciones in situ.

De otra parte, se establece el marco institucional y legal, al igual que se identifican los planes o proyectos de manejo ambiental costero que estén en desarrollo o hayan sido formulados y aprobados, en los ámbitos internacional, nacional, regional y local, con el fin de articularlos y apoyar la formulación de un plan integral para el desarrollo del área de estudio.

Se hace por lo tanto una recopilación y revisión de información sobre elementos y procesos políticos, organizativos, normativos e institucionales, principalmente en la identificación de los aspectos institucionales más significativos que incidan en la situación actual de la administración y manejo del territorio a cargo de todas las entidades gubernamentales con jurisdicción directa o indirecta en la zona de estudio, y haciendo énfasis en el funcionamiento real de los entes territoriales y la coordinación interinstitucional, confrontado con lo previsto en la ley. Así mismo debe hacerse un análisis de la capacidad de éstas y otras instituciones para apoyar la gestión y administración del territorio en la zona, lo cual incluye las organizaciones comunitarias, universidades, institutos de investigaciones, etc. Deben incluirse igualmente los aspectos administrativos y logísticos, planes, programas y proyectos en curso, perspectivas a corto, mediano y largo plazo (Garay, 1995).

2.6.1.1. Definición de actores

A partir de la revisión de información secundaria, se inicia con la identificación de los actores presentes en la zona de estudio, tanto nacionales, regionales y locales. En este sentido, se hace la clasificación de dichos actores dentro de una concepción general de los dominios en los cuales se desempeñan. Es decir, según INVEMAR (2003), que la clasificación se hace de acuerdo con los actores que administran (el Estado, región o localidad), los usuarios (que se benefician, afectan o impactan los ecosistemas y los recursos) y los que proveen la información (científicos y técnicos) que apoyan la toma de las decisiones. Se incluyen organismos públicos o privados, asesores, grupos organizados o no organizados, comunidades (pescadores, cultivadores, cazadores, mangleros, raciales, etc), Consejos Comunitarios, colegios y universidades y en general todas las personas que ven afectada o beneficiada su calidad de vida y que influyen o reciben los efectos y los impactos del uso y conservación de los recursos costeros (INVEMAR, 2003).

La agrupación de los actores que forman parte de cada dominio, permite además identificar estructuras, funciones y prácticas, definiendo quién hace qué, y cómo lo hace (IOG, 2003). Dentro de estas categorías, se define igualmente cuáles actores se enmarcan en los ámbitos nacional, regional y local. Dicha agrupación puede hacerse de la siguiente forma:

- Actores del dominio administrativo, que corresponden a entidades públicas y privadas e incluyen actores con funciones de: política, ejecución de política, planificación, coordinación, Asesoría y Consulta, y control y vigilancia.

- Actores del dominio socioeconómico, corresponden a usuarios y beneficiarios: Incluyen a la sociedad civil organizada, a los actores con funciones de participación y organización social.
- Actores del dominio ambiental, que corresponden a los proveedores de información científica y técnica e incluyen actores con funciones de: información e investigación, y capacitación.

En el análisis de los actores y la selección especifica de cuáles aplican a cada zona de estudio, se pueden tener en cuenta los puntos que proponen Abrams *et al*. (2003):

- Cuáles son los sectores gubernamentales o departamentos ministeriales del nivel nacional que están involucrados en política y toma de decisiones sobre manejo de la zona costera? Hay actores nacionales o internacionales que estén involucrados por leyes o tratados específicos?
- Cuáles son las autoridades tradicionales en la zona costera? Son agencias del gobierno responsables del territorio? Hay instituciones reconocidas, a las que la comunidad tenga acceso según las necesidades y circunstancias?
- Qué comunidades, grupos o individuos están afectados actualmente o pueden estarlo, por la gobernabilidad de la zona costera? Hay ocupantes históricos, como comunidades indígenas, o usuarios tradicionales de los recursos; inmigrantes recientes; usuarios de los recursos no residentes en el área; usuarios secundarios como compradores de productos o turistas; asociaciones locales o ONGs; industrias, negocios; proyectos de investigación, desarrollo o conservación?
- Cuáles comunidades, grupos o individuos están más reconocidos y están en capacidad de relacionarse con la zona costera y sus recursos? Quién ha tenido alguna experiencia en su manejo?
- Quién tiene acceso al territorio y a sus recursos en la zona costera? Quién usa actualmente esos recursos? Cómo los usa? Cuáles cambios han habido sobre esta situación?
- Qué comunidades, grupos o individuos son los más dependientes de los recursos? Es esta dependencia asunto de modo de vida o ganancia económica?
- Quién atiende los reclamos, incluyendo derechos legales y jurisdicción legal sobre el territorio o los recursos? Hay comunidades con derechos ancestrales o adquiridos?
- Existen variaciones estacionales o geográficas en el patrón de uso de los recursos? Hay eventos relevantes o tendencias que afecten comunidades locales o actores sociales, como iniciativas de desarrollo, cambios del suelo, migraciones u otros?.

2.6.1.2. Capacidad de gestión

Recursos humanos, logísticos y financieros

Basándose en observación de campo y entrevistas personales, se establece cuál es la capacidad en recursos humanos, logísticos y financieros de los actores regionales y locales para atender sus funciones y, aplicar y ejecutar normas o acciones ambientales, así como el grado de optimización de la inversión de dichos recursos.

Dentro de los datos que apoyan la búsqueda de información sobre este tema se pueden incluir: disponibilidad de presupuesto, calidad y disponibilidad del recurso humano, calidad y disponibilidad de los recursos logísticos, dividendos ambientales de la inversión (MMA & CIDER, 1999). Inversión en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB (División of Sustainable Development, 2001) o del presupuesto institucional. Capacidad de implementación y control de las normas, regulaciones, permisos y licencias.

Integración y articulación entre actores

En el análisis de actores, se definen cuáles de los actores identificados en a lista incial son los que tienen una relación efectiva con la zona costera, a través no sólo de sus funciones, sino de sus actividades. Adicionalmente se establece cuál es su grado de integración y articulación, lo cual puede ser percibido a través de la revisión de los planes, programas y proyectos, así como la inversión en recursos humanos, logísticos y financieros, desarrollando entrevistas personales a actores regionales/locales.

Algunos datos que apoyan la consecución de información sobre este tema son: eficacia organizacional, eficacia en los canales de comunicación, nivel de coordinación interna y externa, imagen y proyección institucional local, desarrollo y consolidación de grupos locales, nivel de compromiso, ejercicios de la democracia, respuesta a convocatorias (MMA & CIDER, 1999). Acceso a la información (número de radios o conexiones a internet, por número de habitantes), infraestructura en comunicación (principales líneas telefónicas por número habitantes) (División of Sustainable Development, 2001). Voluntad cultural para actuar como ejecutor de acciones ambientales, programación real en el tiempo, capacidad de autogobierno/ autoadministración/ autorregulación, nivel de descentralización jurídica-política o de desconcentración administrativa.

Planes, programas y proyectos

Se recolecta y revisa la información disponible sobre qué tipo de planes, programas y proyectos tienen los actores nacionales, regionales y locales en el área de estudio, determinando el cumplimiento de sus funciones, su zona de ingerencia, la coherencia de dichas actividades entre el ámbito nacional y el regional/local, el estado de avance frente a lo programado y las características propias de los mismos (enfocadas en qué tipo de asuntos ambientales están siendo atendidos y en qué áreas).

La información sobre este tema puede ser complementada con los planes internacionales que incluyan el área de estudio y complementen las acciones de manejo ambiental de la zona.

Como parte integral de este tema, se pueden tomar (adicionalmente a las características de los planes, programas y proyectos) datos sobre: continuidad en las ejecuciones, continuidad en las acciones ambientales, previsión y anticipación de acciones, producción y manejo de información, información actualizada y confiable, manejo de impactos de la acción pública; logros alcanzados, seguimiento y evaluación de procesos; utilización de tecnologías más limpias, reciclaje en producción industrial, reutilización de materias primas, manejo y reducción de residuos industriales, eficiencia en el uso de la energía; ética ambiental (actitudes hacia lo natural), (MMA & CIDER, 1999). Adicionalmente se pueden determinar cuáles son las estrategias nacionales, regionales/locales de desarrollo sostenible y las estrategias de implementación de acuerdos internacionales, grado de

preparación y respuesta ante fenómenos/desastres naturales (División of Sustainable Development, 2001); o programación en el tiempo.

2.6.1.3. Marco legal

En el marco legal se define el ordenamiento jurídico, estableciendo inicialmente cuáles son los compromisos internacionales que debe atender Colombia a través de actividades en la zona de estudio, en este sentido se revisan cuáles son los acuerdos ambientales internacionales que deben ser cumplidos por el país.

A partir del marco internacional se definen cuáles políticas y normas ambientales deben ser cumplidas por los actores para atender los acuerdos internacionales. Adicionalmente dentro del marco legal u ordenamiento jurídico nacional se deben revisar cuáles políticas y normas legales rigen asuntos ambientales de interés en la zona de estudio y posteriormente cómo éstas se traducen en planes o proyectos (ej.: asuntos marinos y costeros ambientales, sectoriales, de conservación, asuntos de desarrollo o planificación territorial, asuntos propios de comunidades tradicionales, etc).

En el ámbito regional/local se establecen cuáles son los encargos particulares de los actores pertinentes a este ámbito (ej.: a través de leyes, decretos o resoluciones).

En este sentido es pertinente tener claridad sobre: eficacia de normas y controles, aplicabilidad de políticas ambientales (MMA & CIDER, 1999). Área y temas cubiertos, vigencia de las normas; regulaciones, permisos y licencias (Kay & Alder, 1999).

El conocimiento del marco legal se ve complementado por diferentes lineamientos (informales, pero estructurados) (Kay & Alder, 1999) que formulan o siguen los actores, y que deben ser igualmente incorporados en el estudio del componente de gobernabilidad.

Como parte de la articulación entre el marco legal nacional y el regional/local, se establece cuál es el estado de legalización de la propiedad de la zona costera y cuál ha sido su proceso de aplicación en la zona de estudio.

2.6.2. Etapa de diagnóstico

En el desarrollo del diagnóstico es indispensable tener en cuenta los resultados de la caracterización de los actores y del marco legal vigente, para tener claridad sobre las funciones en materia ambiental y de recursos naturales renovables, atribuidas por la Constitución Política a los departamentos, municipios y distritos, así como de las comunidades negras y los entes territoriales indígenas.

Con el fin de determinar las interrelaciones generales existentes entre los diferentes actores, la relación de gestión ambiental entre los actores locales y la capacidad de gestión de los mismos, se han empleado algunos lineamientos de las metodologías DAMBAO y Agendas Consensuadas, por considerar que éstas son aplicables para determinar las relaciones mencionadas.

La Matriz de Interrelaciones DAMBAO, tiene como objeto, identificar las relaciones existentes entre quienes se apropian de los recursos y las instituciones encargadas del control y manejo de los mismos, es decir entre agentes y actores Becerra *et al.* (1998).

Para efectos del diagnóstico de la gobernabilidad en los proyectos asumidos por la Línea de Política y Legislación del Programa de Investigación para la Gestión Costera de INVEMAR, los tipos de relación que se tienen en cuenta en la matriz de relaciones generales entre actores, son los mismos que dictan las funciones generales de dichos actores, según fue identificado en la caracterización. Es decir Política, Coordinación, Asesoría y Consulta, Control y Vigilancia, Información e Investigación, Capacitación. Basándose en estos conceptos, se desarrolla una matriz que permite visualizar el tipo de relación que hay entre los actores que tienen influencia directa en el área de estudio.

Para definir la Relación de Gestión Ambiental entre Actores y siguiendo la metodología aplicada por Becerra et al. (1998), se tienen en cuenta todas las actividades que ejercen los actores en pro de la conservación y el buen uso de los recursos naturales. Se definen como relaciones neutras aquellas que no tienen mayor incidencia de un actor sobre otro. Las relaciones conflictivas son las no ofrecen ningún tipo de beneficio por parte de un actor, debido a que tiene una posición negativa, bien sea porque no concilia sobre algún punto con los demás actores o porque su gestión está totalmente ausente en la región. La relación armónica, indica benéfico mutuo hacia la gestión entre actores o de actores con el ambiente.

La Síntesis Diagnóstica de la Capacidad Local para la Gestión, es definida a través de una matriz basada en la metodología de Agendas Consensuadas. Según lo explicado por Becerra *et al*. (1998) esta metodología tiene como objeto analizar y ponderar la capacidad local para la gestión ambiental orientada hacia la solución de los problemas ambientales analizados previamente. En este sentido, se hace un análisis de las potencialidades y restricciones para la gestión de los problemas ambientales ponderados. Los problemas evaluados en la matriz anterior deben reevaluarse a luz de las potencialidades y restricciones de la capacidad de gestión local utilizando como soporte las variables propuestas en la matriz "Evaluación de la Capacidad Local para la Gestión Ambiental". Para dicha evaluación se considerarán los valores de capacidad alta (CA), capacidad media (CM) y capacidad baja (CP). La metodología de Agenda Consensuadas, propone que las variables sean medidas sobre problemas ambientales prioritarios que hayan sido identificados en la caracterización, pero para este estudio en particular, se toman para ser aplicadas a los actores tenidos en cuenta en la Matriz de Relación de Gestión Ambiental entre Actores. Las variables consideradas, son: Marco legal, Estructura funcional/administrativa, Organización social, Recursos humanos, Recursos físicos, Recursos financieros, Información.

La información base para desarrollar el diagnóstico del componente de gobernabilidad, es la que fue revisada en la etapa caracterización. Puede ser complementada con los resultados del análisis hecho en los componentes social y económico principalmente, así como del bio-físico.

3. ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO

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) (MMA - 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 desarrollo de la zonificación para el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico, está basado en criterios establecidos a partir de la información básica colectada en la caracterización, y a partir de ella se definen y orientan las acciones para el manejo integrado del área.

El ordenamiento del uso de la tierra identifica áreas del territorio por tipos de uso particular, así como puertos, urbanizaciones, reservas naturales, espacios abiertos, y otras zonas. El proceso de zonificación identifica áreas más susceptibles para la conservación así como para el desarrollo de proyectos y/o actividades productivas. De esta manera, el ordenamiento territorial de la zona costera requiere suficiente información socio-económica y espacial al igual que la planeación tradicional del uso de la tierra (Clark, 1998).

La característica principal de la zonificación en áreas costeras que incluyen o son en su totalidad ecosistemas marino-costeros, es que los usos considerados deben tener una perspectiva social dado su status de bienes de uso público, a diferencia de lo que ocurre en áreas netamente continentales (Clark, 1998; Cisin-Sain y Knetch, 1998).

Esta herramienta de manejo, puede considerarse como un proceso de sectorización de áreas globales en un arreglo espacial de unidades identificadas por la similitud de sus componentes. Estas unidades son luego evaluadas en función de sus potencialidades y limitaciones, con el propósito de determinar sus requerimientos de manejo (uso, conservación, etc.), así como su tolerancia a intervenciones del hombre (MMA - IGAC, 2000).

Con el desarrollo de la zonificación para el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico, se busca cumplir con las siguientes metas: 1) Brindar información técnica que sirva de guía para los tomadores de decisiones, los administradores y los usuarios; 2) Generar una herramienta de información visual que permita comprender la realidad de la zona costera, desde las acciones en el territorio y sus efectos reflejados en intervención, modificación, alteración o conservación de los paisajes marinos y costeros. Con base en esto, presentar los escenarios posibles para la gestión y el ordenamiento del territorio, desde la base de las comunidades y los actores administrativos; 3) Proyectar en escala espacial y temporal las posibilidades para el desarrollo sostenible de la zona costera, según sus ofertas ambientales, capacidad natural y las oportunidades del territorio.

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 (MMA - 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 (MMA - IGAC, 2000).

El esquema metodológico que permite llegar a una diferenciación espacial de áreas para el manejo, consiste fundamentalmente en los siguientes pasos: 1) Selección y definición de las categorías de manejo a trabajar en la zonificación; 2) Identificación, selección y definición de los criterios a tener en cuenta para calificar las UEP; 3) Análisis integral de los criterios, que consiste en la espacialización de los criterios por UEP y una vez obtenida la calificación del conjunto de criterios por cada una, se asigna una determinada categoría de manejo; y 4) Elaboración del mapa de zonificación ambiental (López *et al*., 2003).

3.1.1. Definición de los criterios para la zonificación

A partir del diagnóstico integral y de conocer cuales son las categorías de manejo a emplear para la zonificación ambiental, 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 definidos se establecieron a partir del análisis de los elementos bióticos, físicos y socioeconómicos que pueden constituirse en determinantes para llevar a cabo la zonificación.

Los criterios a elegir deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Abordar las principales problemáticas identificadas en el área de estudio.
- Reflejar de manera sistemática y cualitativa la magnitud de los problemas en el territorio marino y costero del área analizada.
- Ser reales y viables a partir de la información existente.
- Deben permitir tener una perspectiva amplia de la situación ambiental en cuanto a la oferta de recursos para los servicios ambientales y económicos a través de toda la zona costera.
- Deben estar acorde con la escala de trabajo y capturar la información generada en la caracterización y diagnóstico para demostrar la situación actual de la zona costera.

- Deben ofrecer información útil y tangible para los tomadores de decisiones, administradores y usuarios interesados en el desarrollo sostenible y avances en el manejo de su territorio dentro del área de estudio.

Los criterios seleccionados y evaluados por el grupo técnico del proyecto para la zona costera del departamento del Atlántico, se definen a continuación.

3.1.1.1. Grado de Intervención de los Ecosistemas

Se define de acuerdo al grado de conservación o alteración que presenta cada Unidad Ecológica del Paisaje (UEP) evaluada por localidades, teniendo en cuenta el grado de impacto causado por: (1) Presencia de Fuentes de Contaminación; (2) Presencia de residuos sólidos y líquidos; (3) Cambios en el Uso del Suelo. Estos parámetros fueron evaluados de acuerdo con el rango de datos y los valores definidos en la Tabla V-18.

Tabla V-18. Parámetros evaluados para determinar el criterio de Grado de intervención de los ecosistemas.

Parámetro evaludado	Rango de datos	Valor
Presencia de Fuentes de Contaminación	Baja: cuando no se presentan fuentes de contaminación ó sólo se presenta una y es de tipo doméstico asociada a asentamientos humanos dispersos.	1
	Media: Cuando hay más de una fuente de contaminación y estas son de tipo doméstico asociada a áreas urbanas y suburbanas; y de actividades productivas de subsistencia (agricultura de pancoger y turismo).	2
	Alta: cuando hay más de una fuente de contaminación asociadas a uso doméstico, industrial y actividades productivas a gran escala.	3
Presencia de residuos sólidos y líquidos	Baja intervención: cuando se observan evidencias leves de residuos sólidos y líquidos.	1
	Media intervención: cuando se observa moderada presencia de residuos sólidos y líquidos	2
	Alta intervención: cuando se observa alta presencia de residuos sólidos y líquidos.	3
Cambios en el Uso del Suelo	Poca intervención: cuando no hay evidencias de cambios en el uso del suelo.	1
	Media intervención: cuando hay evidencias de leves cambios en el uso del suelo	2
	Alta intervención: cuando se presentan evidencias de cambios en el uso del suelo.	3

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 V-19.

Tabla V-19. Escala porcentual de valores para el criterio de Grado de intervención de los ecosistemas.

Escala	Definición
Baja intervención	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros con relación al valor máximo posible es menor al 40%
Media intervención	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros con relación al valor máximo posible esta entre 40 % y 70 %
Alta intervención	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros con relación al valor máximo posible es mayor al 70 %

3.1.1.2. Función de los ecosistemas

Se define de acuerdo con la importancia de la UEP con relación a la función que presta el ecosistema en cuanto a: hábitat de especies (entendido como sitios de reproducción, crianza y alimentación), paisajística y fuente de recursos para ser aprovechados por el hombre. En la Tabla V-20 se presenta la escala de valores con la cual se define el criterio.

Tabla V-20. Escala de valores para la definición del criterio Función de los ecosistemas.

Escala	Definición	Valor
Baja importancia	Cuando los ecosistema presentes en el área evaluada cumple con al menos una de las funciones de hábitat, paisajística o fuente de recursos para ser aprovechados	1
Media importancia	Cuando los ecosistema presentes en el área evaluada cumplen con dos de las funciones de hábitat, paisajística o fuente de recursos para ser aprovechados	2
Alta importancia	Cuando los ecosistema presentes en el área evaluada cumplen con las funciones de hábitat, paisajística o fuente de recursos para ser aprovechados	3

3.1.1.3. Estado actual de la fauna asociada

Evalúa la importancia de la UEP con respecto a la riqueza de familias de fauna asociada a los ecosistemas presentes. En la Tabla V-21 se presenta la escala de valores con la cual se define el criterio.

Tabla V-21. Escala de valores para la definición del criterio Estado actual de la fauna asociada.

Escala	Definición
Bajo	Cuando en la localidad se observaron entre 1 y 3 familias de fauna
Medio	Cuando en la localidad se observaron entre 4 y 7 familias de fauna
Alto	Cuando en la localidad se observaron más de 8 familias de fauna

3.1.1.4. Riesgos Naturales

Con este criterio, la importancia de la UEP se evalúa de acuerdo a la presencia e intensidad de las amenazas naturales tales como: erosión, inundaciones, vientos, mareas y deslizamientos.En la Tabla V-22 se presenta la escala de valores con la cual se define este criterio.

Tabla V-22. Escala de valores para la definición del criterio de Riesgos naturales.

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

3.1.1.5. Alteración del Equilibrio Hídrico

Evalúa la importancia de la UEP con relación a la alteración de los cursos de agua presentes en la zona costera del departamento del Atlántico. En la Tabla V-23 se presenta la escala de valores con la cual se define este criterio.

Tabla V-23. Escala de valores para la definición del criterio de Alteración del equilibrio hídrico.

Escala	Definición
Baja	Cuando para la UEP no hay evidencia de alteración del curso de arroyos.
Alta	Cuando para la UEP hay evidencia de alteración del curso de los arroyos.

3.1.1.6. Intensidad de uso

Evalúa la importancia de la UEP con relación al grado de aprovechamiento que los usuarios tienen sobre los recursos naturales teniendo en cuenta los siguientes aspectos: (1) Accesibilidad por vía; (2) Presencia de asentamientos humanos; (3) Presencia de actividades productivas; (3) Oferta de recursos; (4) Nivel de tecnificación en las actividades productivas. Estos parámetros fueron evaluados de acuerdo con el rango de datos y los valores definidos en la Tabla V-24.

Tabla V-24. Parámetros evaluados para determinar el criterio de Intensidad de uso.

Escala	Rango de datos	Valor
Accesibilidad por vías	Baja accesibilidad: Cuando no existen vías de acceso cercanas a la UEP.	1
	Media accesibilidad: Cuando existen vías de acceso pero están en mal estado.	2
	Alta accesibilidad: Cuando se evidencian una o más vías de acceso a la UEP y están en buen estado.	3
Presencia de asentamientos	Baja: Cuando no existen asentamientos cercanos a la UEP o si existen son menores de 50 habitantes.	1
	Media: Cuando existen asentamientos cercanos a la UEP y estos son entre 50 y 100 habitantes.	2

Escala	Rango de datos	Valor
	Alta: Cuando existen asentamientos cercanos a la UEP y estos son mayores a 100 habitantes.	3
Presencia de actividades productivas	Baja: Cuando no existen actividades productivas cercanas a la UEP.	1
	Media: Cuando al menos existe una actividad productiva cercana a la UEP y la afecta moderadamente.	2
	Alta: Cuando existe una actividad productiva cercana a la UEP que la afecte severamente ó más de una actividad que la afectan.	3
Oferta de recursos	Baja: cuando no existen recursos que puedan ser aprovechados.	1
	Alta: cuando existen recursos aprovechables.	3
Nivel de tecnificación	Bajo: Cuando las actividades productivas realizadas son de subsistencia.	1
	Medio: Cuando las actividades productivas realizadas son de pequeña escala y de subsistencia.	2
	Alto: Cuando las actividades productivas realizadas son de gran escala.	3

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 V-25.

Tabla V-25. Escala porcentual de valores para el criterio de Intesidad de uso.

Escala	Definición
Baja intensidad	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros con relación al valor máximo posible es menor al 40%.
Media intensidad	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros con relación al valor máximo posible esta entre 40 % y 60 %.
Alta intensidad	Cuando la sumatoria de la calificación de los parámetros con relación al valor máximo posible es mayor al 60 %.

3.1.1.7. Aptitud de Uso

Evalúa la UEP con relación a los tipos de uso que pueda tener determinada área, de acuerdo con sus características de tipos de suelos, geomorfología y geología, tal como se presenta en la Tabla V-26.

Tabla V-26. Aptitud de uso definida para la zona costera en el departamento del Atlántico.

Aptitud de Uso
Turismo y recreación
Ecoturismo
Expansión y establecimiento de asentamientos humanos
Agropecuaria
Acuícola
Pesquera
Conservación de ecosistemas estratégicos y recursos naturales
Minería
Actividad portuaria

3.1.1.8. Conflictos de Uso

Evalúa las UEP de acuerdo con la presencia o ausencia de conflictos de uso, entendidos estos como la incompatibilidad presentada por el uso actual respecto a su aptitud. En la Tabla V-27 se presenta la escala con la cual se define este criterio.

Tabla V-27. Escala para la definición del criterio Conflictos de uso.

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

3.1.1.9. Representatividad de los ecosistemas

Evalúa la importancia de cada ecosistema de acuerdo a su extensión por localidad con relación a la extensión total del ecosistema en la zona costera del departamento del Atlántico. En la Tabla V-28 se presenta la escala de valores con la cual se define este criterio.

Tabla V-28. Escala porcentual para la definición del criterio Representatividad de los ecosistemas.

Escala	Definición
Alta	Cuando el área del ecosistema en la localidad evaluada representa más del 50% del total del área del ecosistema en la zona costera.
Media	Cuando el área del ecosistema en la localidad evaluada representa entre el 25 % y el 50% del total del área del ecosistema en la zona costera.
Baja	Cuando el área del ecosistema en la localidad evaluada representa menos del 25 % del total del área del ecosistema en la zona costera.

3.1.2. Definición de las categorías de manejo

Como se mencionó anteriormente, el proceso de 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, se hizo analizando cada una de las Unidad Ecológicas del Paisaje (UEP), basándose en el cumplimento de los criterios particulares que definen cada categoría.

Las categorías consideradas para la zonificación ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico se identificaron y definieron teniendo en cuenta otros ejercicios realizados en el marco del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), tanto en el Caribe como en el Pacífico colombiano. Así mismo para las áreas de manglar se tomaron en cuenta las categorías de manejo definidas en el estudio "Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano" adelantado por el INVEMAR en el 2005.

Se definieron las siguientes categorías de manejo: 1) Zonas de Ecosistemas Estratégicos; 2) Zonas de Recuperación de Ecosistemas Estratégicos; 3) Zonas de Recuperación con

fines de Aprovechamiento Sostenible; 4) Zonas de Recuperación de Manglares; 5) Zonas de Preservación de Manglares; 6) Zonas de Aprovechamiento Sostenible; 7) Zonas de Producción Sostenible; 8) Zonas de Producción para Minería; 9) Zonas Urbanas y Suburbanas.

Debido a que el proceso de detallar y establecer las características de las categorías de manejo empleadas, es el resultado del marco metodológico desarrollado, la definición de cada una se presentará en el capítulo de resultados de zonificación. Igualmente en los resultados se presentará como cada criterio califica para cada categoría de manejo empleada.

Como herramientas transversales al desarrollo de la zonificación se utilizaron: 1) Un taller técnicos de discusión realizado entre el 11 y 15 de septiembre de 2006; 2) Un taller de socialización y validación de la zonificación con actores locales realizado el 24 de octubre de 2006; y 3) La utilización de herramientas cartográficas para la elaboración del mapa de zonificación. Estas herramientas se explican con mayor detalle en el item 3 de presente capítulo "Metodología".

4. DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS DE MANEJO

En los procesos de planificación, es prioritario identificar el marco general sobre el cual se van a orientar las medidas de manejo propuestas. En este sentido se deben definir objetivos de manejo articulados con la propuesta de zonificación como respuesta a la problemática ambiental identificada; A partir de estos objetivos, se proponen acciones particulares en las áreas de manejo que permitan la solución o mitigación de la problemática. De esta manera, son elementos fundamentales para abordar los lineamientos de manejo: 1) El listado de problemas ambientales identificados en la síntesis diagnóstica, y 2) La zonificación propuesta para el manejo de la zona costera.

A partir del árbol de problemas general realizado en la síntesis diagnóstica, se identificaron los ejes temáticos bajo los cuales se enmarca la problemática ambiental en el área, y de esta manera se desarrollaron árboles de problemas específicos con base en la metodología de marco lógico con el fin de comprender y tener una imagen de su estructura para finalmente definir las "Líneas de Acción".

Una vez definidas las Líneas de Acción, al interior de cada una ellas se identificaron programas y acciones específicas que permiten materializar la implementación de las áreas de manejo propuestas en la zonificación.

Este proceso se llevo a cabo a partir del análisis interdisciplinario realizado por el grupo técnico del proyecto en un taller de trabajo en el que se retomaron los elementos del diagnóstico de los componentes de estudio y el diagnóstico integrado. Igualmente se tomaron en cuenta los elementos obtenidos de dos talleres de trabajo con los actores locales.

Finalmente se diseñó un plan de acción a 10 años, que permite dar las pautas con relación a la implementación de los lineamientos de manejo teniendo en cuenta:

- Prioridad de las acciones: entendida como la inmediatez con la cual se deben iniciar las actividades.

- Plazo de las acciones: referido al tiempo de ejecución de las mismas, siendo de corto plazo las que se propone en un plazo máximo de 3 años, las de mediano plazo en máximo 6 años y las de largo plazo las que se llevan más de 6 años e incluso podrían durar más de los 10 años.
- Inversión: se identifican las acciones que requieren importantes inversiones de recursos económicos.

Articulación con otros procesos de planificación en la región: se identifican acciones que requieren articularse con los procesos de planificación territorial.

5. HERRAMIENTAS TRANSVERSALES AL MARCO METODOLÓGICO

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 el ordenamiento de la zona costera del departamento del Atlántico 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.

5.1. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

La recopilación y análisis de información secundaria, permite obtener una visión preliminar o línea base del área de estudio y su estado de conocimiento, pudiendo identificar rápidamente la existencia de vacíos de información por tanto priorizar las observaciones de campo y el registro de los datos (Alonso *et al*., 2003). La búsqueda de esta información debe llevarse acabo en las diferentes instituciones que desde el orden nacional, regional y local, tienen injerencia en el manejo ambiental de la zona costera estudiada.

Para la zona costera del departamento del Atlántico, inicialmente se llevó a cabo el proceso de búsqueda de información en Barranquilla y Puerto Colombia, el cual duró 5 días y se visitaron las entidades reportadas en la Tabla V-29.

Tabla V-29. Entidades visitadas durante el proceso de recopilación de información secundaria en la zona costera del departamento del Atlántico.

Temáticas o sectores	Entidad
Entes Territoriales	Alcaldía del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla: Oficinas de planeación y desarrollo territorial, Oficina de Atención y prevención de desastres. Alcaldía de Puerto Colombia: planeación, Secretaria de Medio Ambiente Gobernación del Atlántico: Planeación, Subsecretaria de Hacienda, Infraestructura.
Universidades	Universidad del Norte Universidad del Atlántico Universidad Autónoma
Puertos	Sociedad Portuaria Regional Sociedad Portuaria de Bocas de Cenizas Sociedad Portuaria de Las Flores Consejería Especial para Asuntos Portuarios del Distrito –CEAP
Entidades Ambientales de control	CRA DAMAB CORMAGADALENA Área Metropolitana
Gremios e Industria	Andi FENALCO y Acopi Monómeros Cementos del Caribe Carbones de Santander
Entes de control	Fiscalía Procuraduría Agraria y Ambiental Contraloría Departamental
Urbanización y Construcción	URBISA Parich Cia URBE inversiones Educar
ONG's	Agrupación de ONG's: FEDEMAR ANDAR
Saneamiento Básico	Triple A
Entidades Nacionales con injerencia local	INCODER
	IDEAM
	IGAC

Los investigadores de campo componente revisaron esta información y posteriormente en el mes de julio de 2006, se llevó a cabo un proceso final de visitas a entidades, en el cual se buscó la información faltante o pendiente por entregar durante la primera etapa de búsqueda de información.

Como producto de la fase de compilación y análisis de la información secundaria y cartografía disponible, se obtuvo información con relación a aspectos físicos, biótico-ambientales, socioeconómicos y de gobernabilidad, la cual se constituirá en insumo para

la elaboración de la caracterización y diagnóstico de la zona costera del departamento del Atlántico por componentes. Una vez revisada y analizada la información secundaria, se procede a hacer un análisis integral de la misma junto con la información producto del trabajo de campo realizado durante el mes de agosto de 2006.

El desarrollo de esta fase permite conocer con que información se cuenta, tanto a nivel de datos analógicos (planchas, cartografía base y temática) como de información temática preliminar, y a partir de este análisis se establecieron las prioridades de toma de información en campo en cada componente.

5.2. TALLERES DE DISCUSIÓN TÉCNICA INTERDISCIPLINARIOS

Los talleres técnicos interdisciplinarios, consisten en reuniones periódicas del equipo de trabajo, en las cuales se busca abordar las diferentes etapas a desarrollar en el proyecto; estas reuniones permiten tener una visión integral de todos los componentes del proyecto y llegar así a una aproximación holística del problema de análisis; en este caso particular el ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico.

Para el presente estudio se plateó la realización de 3 talleres técnicos así:

- Reunión inicial de coordinación para identificar el papel de cada miembro del equipo técnico de trabajo y coordinar las actividades técnicas de cada componente. Este taller se llevó a cabo el día 10 de julio de 2006 y permitió además el diseño de la salida de reconocimiento del área.
- Taller técnico para la construcción de la síntesis diagnóstica y la zonificación ambiental. Este taller se realizó entre el 11 y 15 de septiembre de 2006 y en el se identificaron los principales problemas ambientales del área, se definieron los criterios y categorías de manejo para la zonificación ambiental y se llevo a cabo finalmente el proceso de zonificación para obtener una propuesta inicial, la cual se socializará y validará con los actores locales.
- Taller para la definición de lineamientos de manejo para el área. Este taller se realizó el día 26 de octubre de 2006 y en el se identificaron las Líneas de Acción para el manejo del área y acciones generales y particulares que permitan la implementación de las áreas definidas en la zonificación ambiental de

5.3. TALLERES DE SOCIALIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN CON LOS ACTORES DEL ÁREA (COMUNIDADES E INSTITUCIONES)

El trabajo de estructuración y formulación de un plan de ordenamiento y manejo tiene necesariamente que cumplir con una serie de etapas y desarrollo de componentes específicos, se incluyen en el proceso las actividades relacionadas con la construcción de un mapa de actores, conflictos e intereses, donde además debe hacerse la socialización del trabajo y generar el compromiso y el involucramiento con los principales actores que participaran del proceso. Luego se pasa a la etapa de caracterización y construcción del diagnostico analítico, basándose necesariamente en los aspectos anteriores. Posteriormente, se da inicio a la etapa de planificación propiamente dicha que incorpora la zonificación y la formulación de los programas y los proyectos. Finalmente se realiza la etapa de concertación y formulación de acuerdos para la implementación del ordenamiento con actores, en este caso, del nivel regional y local, en donde se debe incorporar la estrategia de implementación.

Los talleres con actores locales con actores locales en la zona costera del departamento del Atlántico tuvieron los siguientes fines: 1) Conocer la visión de los diferentes actores con relación a la zona costera y sus prioridades de manejo; 2) Dar a conocer las actividades a desarrollar en el marco del ordenamiento de la zona costera; 3) Socializar y validar los resultados obtenidos durante las diferentes fases del proceso.

El primer taller se llevó a cabo en Barranquilla el 18 de agosto de 2006 y sus objetivos fueron: 1) Contextualizar a los participantes sobre la importancia del ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico; 2) Conocer o identificar la visión que los participantes del taller tienen sobre la zona costera del departamento del Atlántico (problemáticas, potencialidades y proyecciones).

Un segundo taller se llevó a cabo el 24 de octubre de 2006 y sus objetivos fueron: 1) Socializar con los actores locales, los resultados de la caracterización biótica, física, socioeconómica y de gobernabilidad, en el marco de la propuesta para el ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico; 2) Socializar y validar con los actores locales la síntesis diagnóstica y la propuesta de zonificación ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico; 3) Identificar conjuntamente con los participantes al taller, estrategias para solucionar o mejorar los problemas ambientales identificados en el diagnóstico integrado e implementar las áreas de manejo propuestas en la zonificación ambiental.

5.4. CARTOGRAFÍA

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.

5.4.1. Procesamiento digital de imágenes de sensores remotos

La utilización de imágenes provenientes de sensores remotos para la identificación y cartografía de zonas costeras 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, 2005).

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, 2005) (Figura V-9).

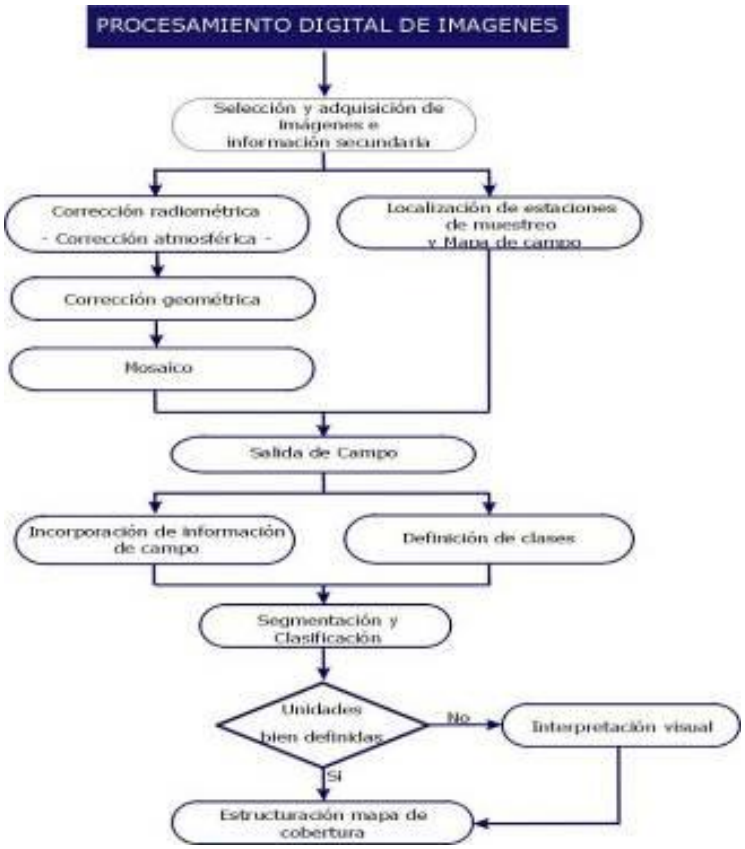


Figura V-9. Metodología de Procesamiento digital de imágenes.

5.4.1.1. 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 V-30).

Dentro de la información cartográfica secundaria utilizada están el estudio realizado por INVEMAR (2005) sobre "Actualización y Ajuste del Diagnóstico y Zonificación de los manglares de la zona costera del Departamento del Atlántico", 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, y la cartografía censal del DANE (DANE, 2000) (Tabla V-31).

Tabla V-30. Imágenes de sensores remotos seleccionadas.

Satélite/Sensor	PATH/ROW	Fecha de la toma	Fuente
Spot - HVR	641-328 y 329	27-03-86	CNRS - Francia
Spot - XS	642-328	25-03-96	CNRS - Francia
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 V-31. Información cartográfica.

Nombre del proyecto	Nombre de los mapas	Escala	Fuente
Actualización y Ajuste del Diagnóstico y Zonificación de los manglares de la zona costera del Departamento del Atlántico, Caribe Colombiano	Geomorfología, Cobertural, Uso Actual y Zonificación de Manglar	1:25.000	INVEMAR, 2005
Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico	Cobertura 1996	1:10.000 a 1:50.000	IGAC, 1998
Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos socieconómicos 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, 2003
Plan básico de Ordenamiento Puerto Colombia.	Plano de zonificación ecológica	1:25.000	Alcaldía Puerto Colombia, 2001
Esquema de Ordenamiento Territorial de Tubará.	Morfodinámica de la franja litoral	1:25.000	Alcaldía Municipal de Tubará, 2001
Esquema de Ordenamiento Territorial de Juan de Acosta.	Geomorfología del Municipio de Juan de Acosta	1:30.000	Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2001
Esquema de Ordenamiento Territorial de Piojó.	Zonificación Agroecológica	1:25.000	Alcaldía Municipal de Piojo, 2001

5.4.1.2. 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.

5.4.1.3. 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 fotografía aéreas fueron digitalizadas a 300 dpi y georreferenciacas 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.

5.4.1.4. 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.

5.4.1.5. 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 laTabla V-1.

5.4.1.6. 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.

5.4.1.7. 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.

5.4.1.8. 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.

5.4.1.9. 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.

5.4.2. 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 V-10).

5.4.2.1. Captura e incorporación de información y estructuración de unidades

Para incorporar los datos de cada temática se determinan inicialmente unas localidades a partir de la información obtenida en la salida de reconocimiento, dentro de las cuales existe ambientalmente un comportamiento similar. Las técnicas para captura de información pueden ser diversas: 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 y Riesgos Naturales

En este componente se utilizan técnicas de percepción remota y modelos cartográficos. el procesamiento de las imágenes se basa en interpretación visual y fotointerpretación, incluyendo herramientas como mejoramientos, realces, combinaciones de bandas, ajustes de los histogramas y contrastes. Se caracteriza la siguiente información: unidades geomorfológicas, unidades cartográficas de suelos, pendientes, geología, rasgos geomorfológicas, amenazas y vulnerabilidad.

Cobertura, ecosistemas y fauna asociada

Sobre las unidades de cobertura delimitadas a partir del procesamiento digital de imágenes, se incorporan los resultados de acuerdo a las localidades y estaciones de muestreo. Se incluye la siguiente información: tipo y características del ecosistema, fauna asociada, fuentes de contaminación, tensores e impactos.

Uso actual y sistemas productivos

Sobre las unidades de cobertura caracterizadas por estación y localidad se incorporan los datos referentes a tipos de uso actual, sistemas productivos, técnicas de producción y orientación del mercado.

5.4.2.2. 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.

5.4.2.3. 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.

5.4.2.4. Elaboración del mapa de zonificación

Los insumos necesarios para la elaboración del mapa preliminar y final de zonificación para el manejo, se obtuvieron inicialmente de la información generada del análisis espacial realizado durante la caracterización y diagnóstico del área. Este análisis, dio como resultado la cartografía temática (Cobertura, Uso y Sistemas productivos, Geomorfología, Suelos, Riesgos y Amenazas y Fauna Asociada), cuya información consignada en una tabla de atributos, se constituye en el soporte de datos de cada Unidad Ecológica de Paisaje (UEP) en la zonificación ecológica.

Teniendo como referente la información de cada UEP, se procedió a la creación nuevas entradas en la tabla de atributos correspondientes a los criterios y parámetros definidos para la zonificación ambiental. Cada uno de los criterios se evaluó con respecto a la información existente por cada UEP.

Se incluyeron 9 criterios de zonificación clasificados por componente, asignándole a cada uno un peso de acuerdo a la importancia de este dentro de la zonificación y a partir de estos se calcularon las categorías de manejo. Sobre las unidades ecológicas de paisaje se realizan consultas a la base alfanumérica del SIG para que cada componente califique los parámetros de cada criterio que definen los valores de zonificación.

A partir de la combinación de los diferentes criterios se generaron las categorías de zonificación para el manejo como un atributo más de la base de información ya existente.

La clasificación de cada unidad en una categoría de manejo específica, involucró un proceso de análisis integral apoyado en herramientas del SIG, que incluyo conceptos espaciales, ecológicos y socioeconómicos, con el fin de obtener una zonificación ajustada a la realidad actual y a las necesidades y expectativas los diferentes actores presentes en la zona costera del departamento del Atlántico (Figura V-10).

Con el apoyo de los expertos se realizó una depuración del resultado preliminar, la cual se itera varias veces hasta obtener los valores de zonificación definitivos.

La salida gráfica tiene como cobertura temática las categorías de manejo, de esta forma se espacializaron los resultados obtenidos durante el proceso de zonificación ambiental y el área queda dividida en nuevas unidades que constituyen el punto de partida para generar los lineamientos de manejo y la formulación del plan para el área.

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.

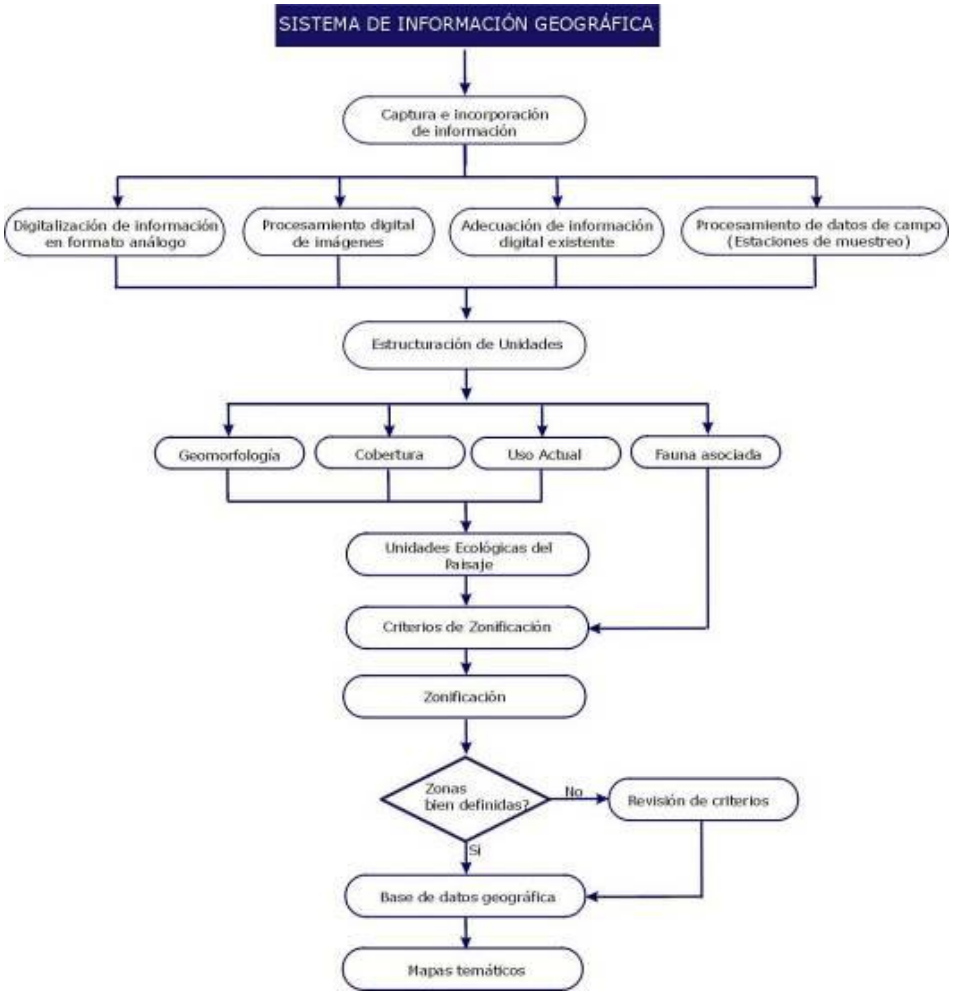


Figura V-10. Metodología sistema de información geográfica.

VI. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

1. ASPECTOS FÍSICOS

En este capitulo, se presenta la descripción de los rasgos físicos de la superficie y de los fenómenos que en ella se producen, teniendo en cuenta que la zona costera es un área donde confluyen procesos marinos, continentales y atmosféricos, los cuales pueden ser influenciados por el hombre. En este sentido, los aspectos físicos se abordan con el fin de:

- Conocer y describir los principales factores que gobiernan el medio físico como son los fisiográficos, hidrológicos, oceanográficos, climatológicos y sociales.
- Establecer los potenciales cambios físicos que afecten el litoral y su relación con la morfología costera.
- Comprender las razones o fuerzas que determinan la dinámica del litoral, los factores de origen continental, atmosféricos y marinos responsables (fenómenos naturales de la biosfera) de la configuración costera, los cuales pueden ser influenciados por el hombre. La geomorfología, nos ayuda a conocer el relieve: su estructura, origen, historia de desarrollo y dinámica actual resultado de la interacción de los procesos endógenos y exógenos.
- Generar conocimiento para la caracterización de los ecosistemas presentes en la zona costera del departamento del Atlántico, con el propósito de contribuir al desarrollo de procesos de manejo integral y ordenamiento territorial dentro de criterios de sostenibilidad.

1.1. GENERALIDADES

1.1.1. Clima

El clima se define como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado de la superficie terrestre, su concepción se establece por el análisis y síntesis de datos obtenidos de las observaciones metereológicas durante varios años, estadísticas a largo plazo de los elementos meteorológicos (radiación solar, temperatura, lluvia, humedad relativa, vientos locales y presiones). Los elementos del clima varían especialmente de una estación a otra por los factores climáticos: latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas, corrientes marinas. El clima juega un papel importante en todas las actividades humanas, conviertiendose en un elemento a tener en cuenta en todos los procesos de planificación ya que condiciona la explotación técnica y el aprovechamiento de los suelos, y por lo tanto exige de una agrupación de las regiones que presentan condiciones climáticas similares y en lo posible que suministre datos sobre la disponibilidad de humedad presente en el suelo para el uso de la vegetación.

Considerando las subregiones climáticas en las que se divide el departamento del Atlántico, se puede decir que en la zona costera de este departamento, se presentan dos de las tres subregiones: (1) Subregión Cálida semiseca y seca, es la que incluye más área respecto al total del departamento, se caracteriza por tendencia a la aridez a causa de las bajas precipitaciones, dentro de esta subregión se ubican sectores costeros del municipio de Piojo, y el sector de las Flores; (2) Subregión Calida semiárida, comprende toda la franja litoral del departamento, desprovista de vegetación y en parte cubierta de dunas.

El clima está regulado por la ubicación cambiante de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) (Figura VI-1), la ZCIT, uno de los factores que determinan el tiempo en el territorio colombiano, se caracteriza por presentar periódicamente una actividad asociada con fuertes precipitaciones, debido a procesos ondulatorios en la misma. Un ejemplo de estos procesos corresponde a aquellas agrupaciones organizadas de nubes de 2000 Km de extensión aprox. Estos sistemas de nubes se propagan hacia el oeste en la ZCIT; el ciclo de vida de estas perturbaciones varía entre tres y seis días. Otro factor que determina el clima, es el efecto de los vientos Alisios del noreste, los cuales determinan durante el año dos períodos bien definidos, uno lluvioso que va de mayo a noviembre (Este–Sureste y Sureste), y otro seco de diciembre a abril (Norte y Noreste); se presentan además vientos ligeros que soplan en todas direcciones, los cuales se manifiestan durante los meses de Diciembre y Marzo.

Los cambios climáticos es uno de los temas sobre el medio ambiente y el desarrollo que más preocupa actualmente a todos los países, los cambios climáticos tienen un efecto sobre el desarrollo y los recursos naturales, tales como: biodiversidad, agua, bosques, suelos y los océanos; así como sobre las actividades de la agricultura y la industria. La zona costera, es cambiante de acuerdo con una serie de factores incluyendo las variaciones climáticas (nivel del mar) y desde luego por la acción del hombre.

Los fenómenos mas destacados en la zona costera del departamento del Atlántico, son el alto oleaje, relacionados con el paso de sistemas atmosféricos de escala sinóptica, como las vaguadas y los ciclones tropicales. La costa se puede ver afectada por el mar de leva, fenómeno que en esta región es más frecuente en los meses de diciembre a febrero, cuando las vaguadas asociadas a frentes atmosféricos de latitudes medias alcanzan las latitudes más bajas. De junio a noviembre la zona costera es susceptible de verse afectada por mareas de tormentas y mar de leva, debido a la acción de los ciclones tropicales (depresiones, tormentas y huracanes) frecuentes en el caribe por esta época del año (IDEAM, 2001b). El fenómeno de la vaguada, produce mal tiempo, este fenómeno se debe a una configuración isobárica en la que a partir del centro de una baja presión las isobaras se deforman alejándose más del centro de un lado que en cualquier otra dirección.

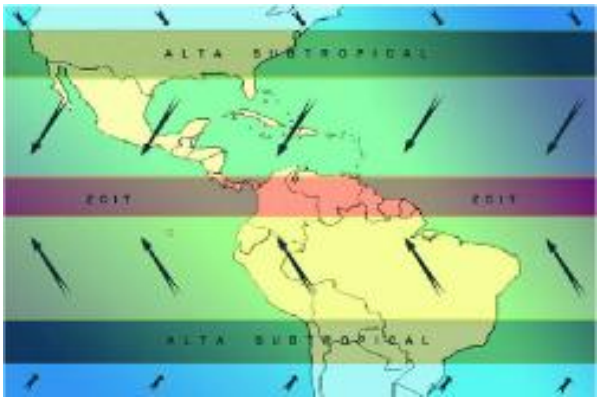


Figura VI-1. Localización y representación esquemática de los principales elementos geográficos que determinan el clima en Colombia (IDEAM).

1.1.1.1. Precipitaciones

El departamento del Atlántico, tiene características propias del piso térmico cálido y sus alturas no sobrepasan los 530 msnm. Debido a su topografía, generalmente plana, el viento contribuye a suavizar la temperatura ambiental, pero su manifestación, a veces con altas velocidades, afecta los cultivos agrícolas en algunos sectores del departamento, ya que puede llegar hasta a arrasarlos (Ecoforest Ltda., 1996).

La precipitación promedio anual en el departamento oscila entre 650 y 1100mm; los meses de menor lluvia se presentan entre diciembre y abril y los de mayor precipitación de mayo a noviembre. El numero de días de lluvia es muy escaso, presentándose una alta lluvia en corto tiempo, lo cual indica que la precipitación llega a ser torrencial y fuertemente erosiva cuando se presenta (Ecoforest Ltda., 1996).

De los municipios ubicados en la zona costera, Piojo es el que presenta mayores valores de precipitación promedio anual de 1200 mm (Ecoforest Ltda., 1996).

La zona costera, presenta una tendencia a la aridez, aquí es mayor el tiempo entre una precipitación y otra. Las consecuencias de esos periodos de sequías, son catastróficas para satisfacer el consumo de agua, de las actividades agropecuarias.

1.1.1.2. Temperatura

Las temperaturas medias mensuales fluctúan entre 25° y 30°, las temperaturas medias mínimas están alrededor de los 24°, mientras que las temperaturas medias máximas alcanzan los 34°. Los valores máximos de las temperaturas registradas alcanzan los 29,9° en los meses de abril y julio y los mínimos, 25° en octubre y noviembre. En la zona el comportamiento de la temperatura es de régimen isotérmico con un promedio de 27°. El régimen diario de la circulación del viento, que se manifiesta en las brisas de mar-tierra, modifica favorablemente la temperatura en la franja cercana del litoral (Ecoforest Ltda., 1996; IGAC, 1994, 1998).

1.1.1.3. Evaporación

En el departamento del Atlántico este parámetro es constante, con un promedio mensual de 139,75 mm para la estación base Naval del municipio de Barranquilla (Ecoforest Ltda., 1996).

El volumen total de evaporación fluctúa por lo regular entre 1800 y 2200 mm coincidiendo los máximos valores con los periodos de sequía (enero a abril). La evapotranspiración potencial excede el valor de la precipitación en la mayoría de los meses del año, por lo tanto el régimen de humedad no es el más adecuado para las actividades agrícolas. Si se quiere obtener buenos resultados en la agricultura es necesario adicionar agua de riego (IGAC, 1998).

1.1.1.4. Brillo solar

Por la posición del área de estudio en la zona intertropical, la radiación solar esta en relación con los valores de precipitación; así por ejemplo la menor radiación coincide con el periodo más lluvioso y la mas alta con la época menos lluviosa y seca, que en la zona son los meses de enero y diciembre respectivamente.

Las implicaciones de un incremento de horas de brillo solar se reflejan en la tendencia a la aridez, la erosión y degradación de suelos, echo que parece irreversible en la zona por falta de cobertura vegetal densa.

Dada su posición en la zona intertropical, la radiación o brillo solar en el departamento está en relación directa con los valores de precipitación; de ahí que la menor radiación coincide con el período más lluvioso y la mayor radiación con la época menos lluviosa y seca. Los meses de mayor brillo solar corresponden a diciembre y enero, con 228,4 y 238.5 horas/mes respectivamente y los menores registros se presentan en septiembre y octubre con 130,9 y 127,0 horas/mes (IGAC, 1998).

1.1.1.5. Vientos

Los vientos que afectan el territorio atlanticense son los alisios del noreste; tienen una dirección dominante Norte sobre el departamento y su mayor intensidad se presenta en los meses de febrero y marzo, período en el cual su manifestación se conoce popularmente con el nombre de brisas, originando algunas veces tempestades eléctricas.

Durante la época seca la ZCIT se encuentra en posición sur; el Sistema de Alta Presión de las Azores, se encuentra al sur de su posición normal. Como consecuencia los vientos del Norte y Noreste soplan con una intensidad más pronunciada en toda la región. La naturaleza de estos vientos es frecuentemente variada. Durante esta época el viento puede alcanzar una velocidad de 15 nudos, pero con frecuencia alcanza los 20 nudos, principalmente al final de la tarde y su duración es de aproximadamente 4 horas, pues disminuye unas cuantas horas antes de la media noche (CIOH, 2005b).

Durante los meses de noviembre y mayo, el viento proveniente del mar, elude con facilidad las bajas serranías, arrastrando la humedad sin permitir la formación de nubes y de ahí la escasa o nula lluvia que cae en la faja litoral del departamento. Al correr como viento secante, sólo favorece las precipitaciones cientos de kilómetros costa adentro, en el piedemonte de las cordilleras Central y Oriental. A nivel local, el régimen diario de la circulación del viento se manifiesta en las brisas de mar-tierra, las cuales benefician directamente la faja aledaña al litoral (Ecoforest Ltda., 1996).

Durante la época de lluvias la ZCIT se ubica en posición Norte, entre los 8° y 12° de Latitud Norte, actuando moderadamente sobre la costa Caribe; los vientos Alisios son sustituidos por vientos de poca fuerza y de dirección variable generalmente de componente Oeste bajo la influencia de la ZCIT inestable.

La velocidad promedio del viento es de 8 nudos, registrándose vientos muy fuertes (20 a 23 nudos) de escasa duración que acompañan las lluvias torrenciales, cuando algún sistema importante transita por el área.

En la estación metereológica de Galerazamba, Bolívar (75°16’W 10°47’N), se registran valores de 5,9 m/s, intensidades que superan los 5 m/s se observan hacia la tarde en todo el año, especialmente los tres primeros meses cuando pueden alcanzar intensidades promedio superiores a 8 m/s entre las 2 y 6 de la tarde. La dirección predominante de donde sopla el viento es del noreste (UPME, 2004).

En la estación metereológica del aeropuerto Ernerto Cortissoz, Atlántico (74°36’W 10°53’N), se registran valores de 2,9 m/seg. Vientos con intensidades superiores a 5 m/s

y alcanzando valores medios cercanos a los 8 m/s, se observan desde el mediodía extendiéndose incluso hacia horas de la madrugada del día siguiente, especialmente para los meses comprendidos entre enero y abril. La dirección predominante de donde sopla el viento es del noreste. Sin embargo, la componente norte es bien significativa (UPME, 2004).

En septiembre de 2006, la costa Caribe ha sido sacudidas por tornados y vendavales que han afectado a la población y sus viviendas.

En Barranquilla sigue la sorpresa por el tornado que a mediados de este mes (15 de septiembre) se llevó el techo de 60 viviendas.

Este mismo fenómeno se presentó en Barú (corregimiento de Cartagena) y Magangué. Hacia Sucre y Córdoba, los estragos del viento también se han hecho sentir y en el norte de la Costa Caribe, en La Guajira, sacan cuentas de los estragos de un vendaval que azotó ayer a Villanueva.

En la zona costera, no es normal que se presenten en esta época del año, tornados de tanta intensidad (F3, ver escala), tal como el que se presentó el 15 de septiembre de 2006 en Barranquilla. Un tornado, es una columna de aire que rota violentamente, extendiéndose entre una nube convectiva y la superficie de la tierra. Se forma a partir de una nube cumulonimbus, de extraordinario desarrollo resultado de una excesiva inestabilidad, provoca un intenso descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica (CIOH, 2006). Es el más destructivo de los fenómenos atmosféricos. Presentándose las condiciones necesarias, puede ocurrir en cualquier parte del mundo, cuando se forma en la zona costera o en el mar se denomina tromba.

Aunque ocurre con mayor frecuencia en las sabanas, no es extraño que en toda la Costa Caribe se presenten vendavales, de acuerdo con Max Henríquez, subdirector del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM (Universal, octubre 01 de 2006). El vendaval nace de nubes llamadas cumulonimbus, densas, potentes, de gran extensión vertical, que son las más violentas en la atmósfera y se pueden formar en cualquier tipo de geografía. Sumadas a condiciones de humedad y del viento que favorezcan su crecimiento, se pueden desprender de ellas fuertes aguaceros, tormentas eléctricas y vientos fríos que corren en dirección al suelo, capaces de desprender techos y árboles, pero no paredes. A diferencia del vendaval, la fuerza del viento (giratorio) en el tornado es hacia arriba.

Existen varias escalas para medir un tornado, pero la más aceptada universalmente es la Escala de Fujita (Tabla VI-1), elaborada en 1957 por T. Theodore Fujita de la Universidad de Chicago. Esta escala se basa en la destrucción ocasionada a las estructuras construidas por el hombre y no al tamaño, diámetro o velocidad del tornado. No se puede, entonces, mirar un tornado y calcular su intensidad. Se debe evaluar los daños causados.

Tabla VI-1. Escala Fujita de clasificación de tornados.

Intensidad	Velocidad del viento	Daños
F0	60-100 km/h (45- 72 mph)	Leves
F1	100-180 km/h (73-112 mph)	Moderados

Intensidad	Velocidad del viento	Daños
F2	180-250 km/h (113-157 mph)	Considerables
F3	250-320 km/h (158-206 mph)	Severos
F4	320-420 km/h (207-260 mph)	Devastadores
F5	420-550 km/h (261-318 mph)	Increíble

1.1.1.6. Oleaje

Las olas son movimientos ondulatorios de la superficie del mar, generados por la acción de los vientos, su altura depende de la intensidad de los vientos; su dirección está asociada a las épocas climáticas y a los cambios batimétricos de las zonas cercanas a la línea de costa.

En el Caribe se observan una dirección del oleaje N-NE para la época seca, mientras que en la época de transición y húmeda la dirección es variable entre NE y SW. En la zona comprendida entre Bocas de Cenizas y Punta Caribana, el oleaje presenta una dirección norte-sur y con alturas de 0,6 a 1 m (Tabla VI-2), un intervalo de período de oleaje entre 4 y 8 segundos, correspondiendo los valores máximos a la época seca, aunque en eventos extremos se presentan alturas de hasta 3,5-5 m, incidiendo directamente sobre las geoformas presentes, produciendo erosión.

La rotura del oleaje genera unas corrientes, fundamentalmente paralelas a la playa, la cual esta en función del ángulo con el que el oleaje aborda a la costa y su altura de ola. Estas corrientes, denominadas corrientes longitudinales, son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa, dado su importancia en el transporte de arena (sedimentos en suspensión).

Tabla VI-2. Amplitud y período de las olas en el Mar Caribe.

Amplitud significativa en un 20% del tiempo			
		Amplitud (m)	**Período (seg)**
Época de Alisios	Diciembre-abril	2,75	8,5
Época de transición	Mayo-Agosto	1,50	6,5
Época de calma	Septiembre-noviembre	1,00	6,0

Fuente: Juveland (1987) En: INGEOMINAS (1998)

1.1.1.7. Deriva litoral

La deriva, es una corriente paralela a la costa que se produce por refracción de las olas. En la costa del departamento del Atlántico, el oleaje predominante es generado por los vientos Alisios. El sentido de la deriva litoral depende de la orientación de la línea de costa con respecto a las olas, en este caso predomina el suroeste.

El mayor efecto de arrastre de material fino liberado, hacia zonas más profundas, lo tienen las corrientes de deriva litoral y las corrientes de marea que pueden alcanzar considerables velocidad.

1.1.1.8. Corrientes

Las corrientes superficiales observadas en las capas superiores de los océanos son debidas principalmente a la acción de la circulación atmosférica sobre la superficie del mar (IDEAM, 2001b).

En la costa norte de la cuenca de Colombia, las corrientes superficiales estan dominadas por la corriente Caribe; la costa suroeste por ser una cuenca semicerrada presenta una circulación más compleja y aparentemente esta dominada por la circulación de giros ciclónicos como el de Panamá-Colombia y la contracorriente del Darién (Andrade, 1993 En: INVEMAR, 2003) (Figura VI-43).

En la Región Caribe de Colombia, las temperaturas del agua superficial fluctúan entre 28°C y 30° C y alrededor de 17,8°C a 100 m. de profundidad, reflejo de la estratificación característica de los mares tropicales cálidos. Los movimientos de las masas de agua se caracterizan por la corriente del Caribe de dirección noroeste y la contracorriente de Panamá, de dirección nordeste. Cuando la Zona de Confluencia Intertropical, ZCIT, está en posición meridional, época seca, la corriente del Caribe se acerca más a la costa y la contracorriente de Panamá, solo se observa en la zona sur hacia el Golfo de Urabá.

Durante la época húmeda la corriente del Caribe se mueve hacia el norte y se aleja de la costa, de tal forma que la contracorriente de Panamá extiende la influencia hacia la desembocadura del río Magdalena y un poco más al nordeste.

Frente a la desembocadura del río Magdalena el patrón de corriente es casi el mismo durante todo el año (Andrade, 1993 En: INVEMAR, 2003).

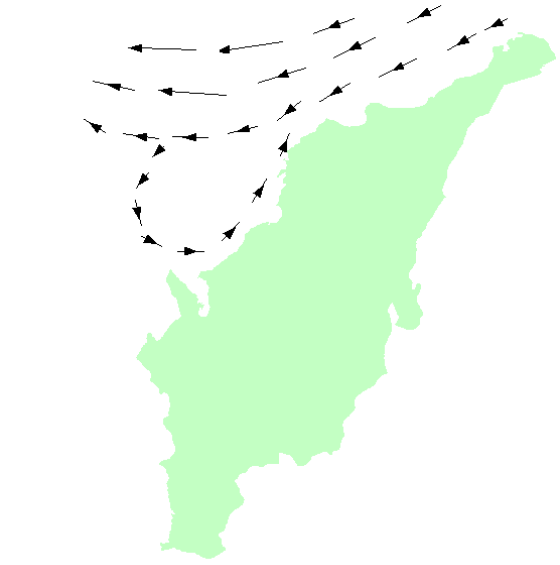


Figura VI-2. Dirección de las corrientes del Caribe.

1.1.1.9. Mareas

Las mareas son elevaciones y descenso periódicos del nivel del mar producido por la influencia gravitatoria de la luna y el sol sobre la capa líquida de la tierra. En general el litoral Caribe presenta un régimen de mareas semidiurna, de tipo micromareal, con pleamares de intervalo de oscilación entre 10 y 14 horas, con mayor frecuencia cada 11,5 horas especialmente para la zona central (IDEAM, 2001b). Para el caso del Caribe, la penetración de las mareas, normalmente no pasa de 60 cm de altura. Las mareas juegan un papel importante para el flujo y reflujo en las entradas de agua a las lagunas costeras.

Las tensiones de fondo de la marea son las de mayor importancia para los procesos de erosión del fondo (intensidad de re-suspensión de las partículas de sedimento). La circulación residual de la marea, es uno de los principales mecanismos del transporte de los sólidos en las escalas mayores del período de la marea en las zonas donde las mareas son pronunciadas (Lonin, 2002).

1.1.1.10. Fenómenos oceanicos

Dentro de una amplia gama de fenómenos oceánicos es posible destacar los relacionados con oscilaciones de alta frecuencia, como las olas; los de varuabilidad interanual como el Fenómeno del Niño o Niña; los de largo plazo, como la elevación del nivel del mar debido a cambios climáticos globalales (IDEAM, 2001b).

Ciclones tropicales

La probabilidad de que el sistema de huracanes afecten el territorio colombiano es de 0,33% (IDEAM, 2001b), los mayores daños asociados a este fenómeno son ocasionados por vientos fuerte, abundantes lluvias y marejadas en la costa, y en el continente se presentan inundaciones, deslizamientos y en menor intensidad vientos fuertes.

Mar de leva

En ocasiones el oleaje puede alcanzar grandes alturas y tornarse en amenaza. Entre los fenómenos relacionados con el alto oleaje se destacan el mar de leva o mar de fondo y las marejadas de tempestad. El mar de leva o mar de fondo es el oleaje alto que se produce por efecto del viento lejos del punto de observación, fenómeno que en esta región es más frecuente en los meses de diciembre a febrero, cuando las vaguadas asociadas a frentes atmosféricos de latitudes medias alcanzan las latitudes más bajas. De junio a noviembre la zona costera es susceptible de verse afectada por mareas de tormentas y mar de leva, debido a la acción de los ciclones tropicales (depresiones, tormentas y huracanes) frecuentes en el caribe por esta época del año (IDEAM, 2001b).

La marejada de tempestad

La marea de tormenta, es el aumento repentino y temporal en el nivel del mar a causa del empuje que ejerce el viento fuerte de una tempestad sobre el agua del mar; el oleaje que se desarrolla en la costa sobre este nivel incrementado, alcanza mayores alturas que las habituales (IDEAM, 2001b). Si bien en la mayoría de los casos son los huracanes los principales responsables de motivar alzas repentinas del nivel del mar y oleaje, también los sistemas menores de baja presión pueden originar un leve aumento en el nivel del mar a consecuencia del incremento en la fuerza y recorrido de las corrientes de aire o

viento. El incremento del nivel se estima restando el nivel normal de marea del nivel originado por la tormenta en observación.

El Niño

El fenómeno meteorológico que ha causado preocupación en la región, es el llamado El Niño, el cual es una perturbación oceánica y atmosférica que afecta en forma global al ambiente y ha ocurrido en el planeta desde hace miles de años, pero ahora se ha incrementado en fuerza y frecuencia, causando fuertes impactos tanto al medio natural como a la población y a las actividades económicas. En la región se manifiesta por una invasión de aguas ecuatoriales superficiales de baja salinidad y temperatura elevada hacia el sur y norte de la costa del Pacífico (IDEAM, 2001a). La preocupación por El Niño se incrementa cuando se relaciona éste con el calentamiento global y el incremento en el nivel del mar. El Niño en 1997-98 afectó a 117 millones de personas alrededor del mundo, provocó la muerte de más de 21,000 personas y dejó heridas o enfermas a otras 540,000 (GESAMP, 2001 En: PNUMA 2001). Dejó sin casa a 4.9 millones de personas, y el daño económico calculado en la región es de 14 mil millones de dólares.

1.1.2. Hidrografía

Los elementos hidrográficos más importantes del departamento del Atlántico corresponden a las cuencas del litoral Caribe y del río Magdalena y un gran número de arroyos, ríos, ciénagas y jagüeyes (Ecoforest Ltda., 1996; Universidad del Norte, 2005). Hacia el mar Caribe desembocan los arroyos que drenan el área de las colinas del suroccidente, directamente o a través de la ciénaga El Totumo. Entre estos arroyos intermitentes se destacan el arroyo Juan de Acosta, el arroyo Piojó, que al unirse con el arroyo Guacaribana toma el nombre de arroyo Cascabel, y el arroyo Grande que drenan sus aguas directamente al mar Caribe (INGEOMINAS, 2001). El río Magdalena atraviesa el área de estudio de sur a norte.

Entre los arroyos y caños que desembocan en el mar Caribe se encuentran el caño Bejuco, el arroyo Cascabel, el arroyo Juan de Acosta, arroyo Cajay, el arroyo Bocatocino y otros de menor importancia como arroyo Palmarito, Cucambito, Porquera, Grande y Nisperal (Ecoforest Ltda., 1996; INVEMAR, 2005).

En la desembocadura de los arroyos El Puente, Cascabel, Blanquicé, Juan de Acosta, Caja, se forman pequeños esteros y alrededor de ellos se encuentran asociados pequeños bosques de manglar, los cuales brindan protección a la línea de costa.

1.1.2.1. Río Magdalena

El río Magdalena, vía fluvial, columna vertebral del sistema nacional de transporte constituye el límite oriental del departamento del Atlántico y vierte sus aguas al mar Caribe, a lo largo de su cauce va formando diversas ciénagas. En el departamento, el río Magdalena recorre una extensión aproximada de 110 km, desde Calamar hasta Bocas de Ceniza; el trazado del río Magdalena entre Barranquilla y Bocas de Cenizas esta controlado por estructuras artificiales.

En cercanías de Barranquilla, el río Magdalena, ha perdido gran parte de su carácter natural, el ancho del cauce varía entre 500 y 750 m, profundidad promedia de 9 m, caudal promedio 7.100 m^3/s, caudal mínimo 1.500 m^3/s, velocidades de la corriente entre

transporte de sedimentos total anual de 185 millones de toneladas (principalmente en suspensión), concentración media de sedimentos en suspensión alta: del orden de 0,63 kg/m^3. La calidad del agua del río en inmediaciones de la orilla izquierda presenta contaminación biológica general, altos niveles de hierro y manganeso, bajos niveles de oxigeno disuelto, alta demanda biológica de oxigeno (DBO), alto contenido de coliformes totales y fecales, debido principalmente a las descargas de aguas residuales de Barranquilla. La orilla derecha exhibe mejores condiciones ambientales (IDEHA, 2005).

El aporte de sedimentos ha disminuido debido a la construcción de los Tajamares, los cuales le dan mayor velocidad a las aguas, logrando el arrastre de materiales hacia el cañón submarino que se encuentra cerca de la desembocadura.

La influencia de la pluma del río Magdalena en las aguas costeras esta relacionada con los cambios en las curvas de temperatura, salinidad y densidad.

Durante la época humeda, la extensa mancha que corresponde a un fuerte caudal se aleja inicialmente en dirección de la desembocadura del Río, después a cinco millas de la costa, la mancha difundida se orienta hacia el oeste (observación imagen de satélite Landsat TM 09-52 años 1986, 1987, 1989, 1990, 2000, 2001, 2002).

Durante la época seca cuando la velocidad del río es menor, la mancha turbia, se observa en el mismo eje de la desembocadura y se desvía claramente hacia el oeste.

1.1.2.2. Lagunas costeras

Las lagunas costeras, es un atributo exclusivo del litoral Caribe, son masas de aguas tranquila, poco profundas, que se separan del mar por una barra que impide la acción del oleaje, y se unen con el mar a través de canales angostos, reciben agua y sedimentos de las corrientes de agua dulce y marina (Figura VI-3).

Las lagunas al noroeste de Barranquilla y Galerazamba, son las de mayor importancia ecológica y económica. Vale la pena mencionar, al noroeste de Barranquilla, las ciénagas de Mallorquín y Manatíes.

En cuanto al estado ambiental de las lagunas costeras, se deben citar los ejemplos más sobresalientes: la ciénaga de Mallorquín presenta problemas por pérdida de área a causa de la ejecución de rellenos, deterioro de la cantidad de agua, por vertimientos vecinos de la zona industrial de Barranquilla y acumulación de residuos sólidos, transportados por el río Magdalena.

La ciénaga El Totumo presenta una marcada afectación de la pesca artesanal, debido a la construcción de una compuerta.

En la zona costera existen 8 cuerpos de aguas, identificados como lagunas costeras, los cuales contienen importante reserva de agua utilizables, ocupando un área de 2.900 ha, siendo la más grande El Totumo (1.700 ha) y Mallorquín (780,96 ha); en la Tabla VI-3 se relación las lagunas costeras presentes en el departamento del Atlántico.

Al nororiente del área de estudio, se encuentra las ciénagas de Mallorquín, Manatíes, Rincón, Balboa y al sur la ciénaga El Totumo, que hace parte de los departamentos de Atlántico y Bolívar.

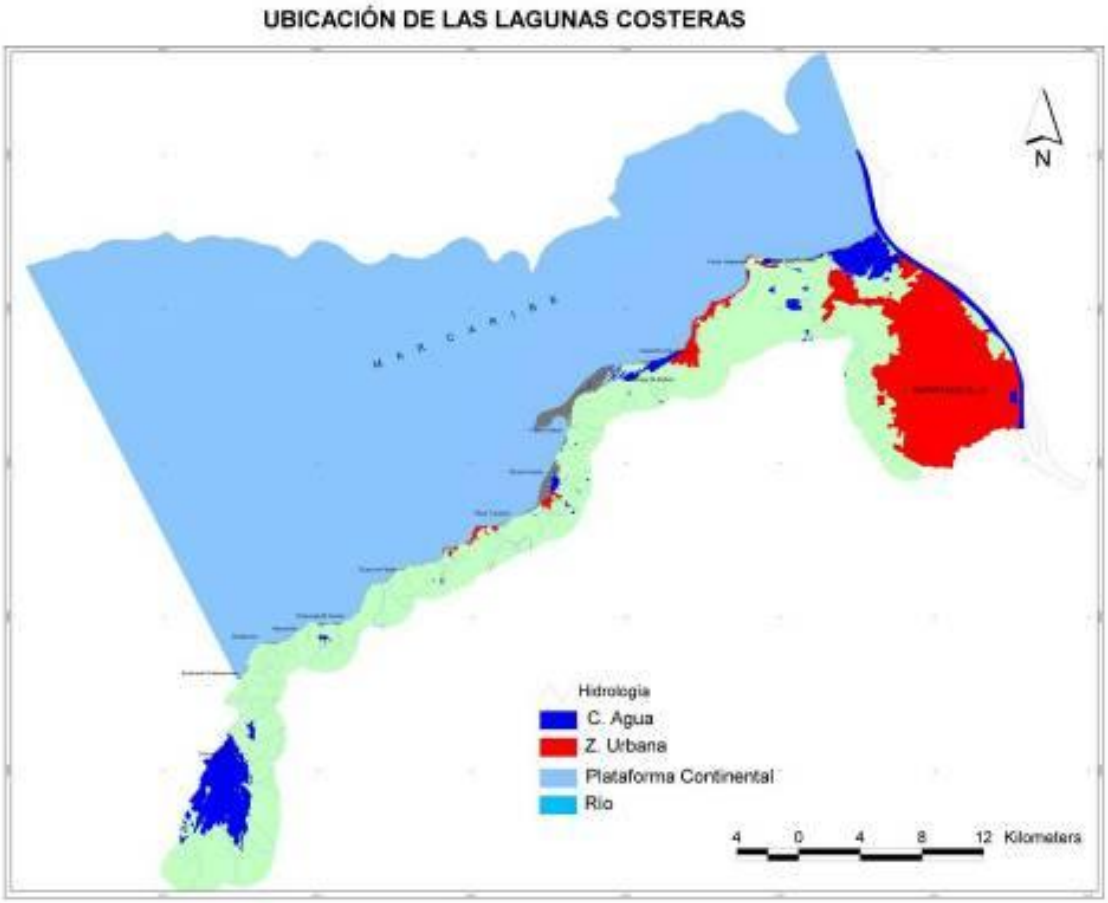


Figura VI-3. Ubicación de las lagunas costeras en el área.

Tabla VI-3. Principales lagunas costeras en el departamento del Atlántico.

Nombre Laguna	Localización	Área (ha)	Batimetría (m)	Aporte de Agua	Datos Climatológicos	Características
Ciénaga El Totumo	10°40'N 75°14'W Municipio de Piojó, norte de Cartagena	1698,7	1,20	Lluvia	T.ambiente: 40°–24°C T.agua sup.: 40°–26°C T. agua fondo: 38°–28°C pH: 8.1 salinidad agua intersticial de los sedimentos 0,2 ppmil	Reducción de los caudales y contaminación por vertimiento de aguas servidas y productos de desechos

Nombre Laguna	Localización	Área (ha)	Batimetría (m)	Aporte de Agua	Datos Climatológicos	Características
Ciénaga de Mallorquín	11°05'N 75°52'W Municipio de Barranquilla	788,70	1	Lluvia, río y marina	T.ambiente: 34.2°–29.65°C T.agua sup.: 29°–26°C pH: 8.4; Salinidad: 30 ppmil	Proceso erosivo severo de la barra de arena que la separa del, el cual es continuo y no se evidencian rasgos de estabililización
Ciénaga de Balboa	10°58' N 74° 59' W	159,4	0,81	Lluvia y marina	La salinidad agua intersticial de los sedimentos 44 ppmil	Colmatación por aporte de sedimentos, contaminación por disposición final de residuos sólidos y el vertimiento de aguas negras
Ciénaga Manatíes	11° 2' N 74° 54' W	23,30	1	Marina	La salinidad intersticial promedio es de 25 ppmil	Procesos de desecación y relleno, disminución áreas de manglar
Ciénaga de Rincón	11° 1' N 74° 54' W	60,2	1	Lluvia	La salinidad en los suelos de manglar es de 0,7 ppmil	El espejo de agua se mantiene, utilizada para actividades de recreación.

Ciénaga de Mallorquín

La ciénaga de Mallorquín, hace parte del sistema estuarino-marino de las áreas de manglar Mallorquín-Manatíes-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.

La ciénaga de Mallorquín, se ubica al noreste del departamento del Atlántico, al oeste del río Magdalena, ocupando actualmente una superficie de 788,70 ha, un perímetro de 28.93 Km^2 y una profundidad máxima de 1,3 m. Hace 50 años formaba parte del delta externo del Río Magdalena, presentando un régimen estuarino caracterizado por abundantes recursos pesqueros y de hábitats (MMA, 1997; En: Universidad del Norte, 2005).

La ciénega de Mallorquín se formó como parte de la evolución morfodinámica del delta del río Magdalena a principios de siglo, la construcción de los tajamares de Bocas de Ceniza entre 1924 y 1936, cortó el proceso normal de estabilización costera impidiendo la comunicación del río con las ciénagas, a raíz del cambio en el transporte de los sedimentos se conformó un complejo estuarino conformado por la Ciénaga de Mallorquín, La Playa, Grande y San Nicolás (Fortuol, 1991 En: Universidad del Norte, 2005). Dado el avance del proceso de erosión y la ausencia de agua dulce en la ciénaga, en los últimos

años se ha comportado como una laguna costera, que recibe aportes de agua del Arroyo León, del Río Magdalena, de infiltración y la precipitación directa. El arroyo Grande es uno de los tributarios de la Ciénega, el cual nace en la Serranía de Santa Rosa y desemboca al suroccidente de la ciénaga de Mallorquín.

A partir de la construcción de los Tajamares de Bocas de Ceniza, la ciénaga de Mallorquín afronta un proceso erosivo severo (Figura VI-4), relacionado con la actividad dinámica del mar y del río Magdalena en su desembocadura que provoca cambios muy evidentes en la morfología costera (retrocesos), es especialmente crítica la costa al occidente del Tajamar Occidental del río Magdalena, con retrocesos anuales que suman hasta 600 m en el intervalo 1986–1996 con una tasa de erosión de 60 m/año (Molina *et. al*, 2001); hasta la fecha no se ha tomado ninguna alternativa para frenar este proceso erosivo, el cual es continuo y no se evidencian rasgos de estabililización. Con la construcción de los Tajamares de Bocas de Ceniza, la ciénaga de Mallorquín se ha comportado como una laguna costera, bajo ciertas condiciones el nivel del agua almacenada supera los niveles de la barra que la separa del mar, provocando un flujo de vaciado, generando la apertura de una boca, la cual permanece abierta por un periodo de tiempo, permitiendo intercambio de aguas de la ciénaga y el mar, gracias al efecto de la marea que generan corrientes de flujo y reflujo (Universidad del Norte, 1993). La colocación de una serie de tuberías ubicadas a través del tajamar occidental y que comunican al río con la ciénega ha producido cambios, retornándola a las condiciones iniciales (estuarinas).

Al rededor a la ciénega se encuentran diversos focos de contaminación representados por residuos sólidos y líquidos del sector industrial y urbano de Barranquilla. Se han identificado siete puntos de contaminación en la ciénaga (Universidad del Norte, 2005): Barrio Las Flores y corregimiento La Playa fuente de residuos líquidos y sólidos (bacterias patógenas); Arroyo Grande; Urbanización Villa Santos; lixiviados del antiguo basurero de Las Flores, además aun sé continua botando basura en el sitio; sector industrial del Distrito, contaminación con alta carga de nutrientes (nitrógeno y fósforo); tubos de interconexión río-ciénaga fuente de entrada de metales pesados (hierro en estado soluble).

La Ciénaga de Mallorquín, presenta altos niveles de salinidad 20 y 35 ppmil (MMA, 1997; En: universidad del Norte, 2005), predominando el agua mariana sobre el agua dulce, el cual es evidenciado por la alta presencia de sólidos suspendidos en el agua de la ciénaga (Universidad del Norte, 2005). Los niveles de la marea influyen en ella, en el periodo de pleamar entra agua del mar hacia la ciénaga y en período de bajamar el flujo es lo contrario.

En la década de los 80, la ciénaga sufrió una fuerte salinización como resultado de la construcción del tajamar Occidental de Bocas de Cenizas alcanzando valores de 186 ppmil durante los meses secos causando mortandad de especies, los habitantes del corregimiento La Playa colocaron cinco tubos de 12” de interconexión del río Magdalena con la ciénaga de Mallorquín, posteriormente colocaron tres tubos de 28” que remplazaron a dos tubos de 12”, con el fin de contrarrestar el proceso salinización.

Figura VI-4. Barra de arena en la ciénaga de Mallorquín, que enfrenta procesos erosivos.

Ciénaga Manatíes

Como se ha mencionado y de acuerdo al análisis multitemporal expresado en la Tabla VI-6, la ciénaga Manatíes, está íntimamente relacionada con la ciénaga de Mallorquín (mismo cuerpo), su posición paralela a la línea de costa refleja su origen, formada por antiguos cordones litorales con la influencia deltáica del río Magdalena.

Está ubicada al este de la ciénaga de Mallorquín, ocupando actualmente una superficie de 29,3 ha, un perímetro de 9,1 Km^2 y una profundidad promedio de 1 m. Se destaca la presencia de áreas de manglar (Figura VI-5).

La ciénaga Manatíes, se encuentra altamente intervenida por los procesos de desecación y relleno, donde el terreno ganado se utiliza para el loteo y urbanización, lo que tiende a disminuir las áreas de manglar, también se observa contaminación por disposición final de residuos sólidos y el vertimiento de aguas negras.

Figura VI-5. Zona de manglar en la ciénaga Manatíes.

Ciénaga de Balboa

Se encuentra ubicada al noroccidente del departamento del Atlántico, colindando con el municipio de Puerto Colombia, posee un área de 159,4 ha y un perímetro de 24.782 m, tiene su origen en los cambios morfológicos ocurridos en la línea de costa a raíz de la

construcción de los tajamares de Bocas de Cenizas (FEDEC, 2003). La geoforma predominante es la de pantanos de manglar asociados a playones formados por antiguos cordones litorales. Se destaca la presencia de algunos salitrales.

Los arroyos Juaruco, Caña, Cucambito y El Volcán, drena sus aguas hacia la Ciénaga de Balboa, en la laguna costera, se observa manglares bien desarrollados especialmente en las orillas del sector sur oriental distribuido a manera de parches de 2 m de ancho y 3 m de altura (Figura VI-6). En la zona occidental, en el sector llamado el "Ostional" la ciénaga presenta una barra que la separa del mar (MMA, 1997; En: Universidad del Norte, 2005).

La Ciénaga tiene una dinámica estacional que afecta tanto a la barra como a la Ciénaga. Durante los vientos alisios, la barra tiene una posición adelantada por acumulación de sedimentos provenientes de un mayor transporte litoral. Esto tiene como consecuencia, el cierre de la bocana que permite el intercambio de agua entre el mar y la ciénaga.

La ciénaga de Balboa, junto con las ciénagas de El Rincón y Manatíes hace parte del sistema hidrográfico del municipio de Puerto Colombia (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001).

Figura VI-6. Zona de manglar en la ciénaga de Balboa.

Ciénaga El Totumo

La ciénaga El Totumo es una laguna costera con un área de drenaje de 384,1 Km^2, que almacena las aguas de escorrentía de arroyos procedentes del Atlántico y Bolívar; la laguna se conecta con el mar Caribe, lo cual le confiere el importante papel de estuario. En la parte nororiental de la laguna, se encuentra un volcán de lodo de singular belleza natural que ha generado, como resultado de sus erupciones, pequeñas colinas entre las cuales se destaca el actual cono volcánico (Figura VI-7) (Alcaldía Municipal de Piojó, 2001; Estudios y Asesorías Ltda., 2003).

Se ubica en el extremo Sur del departamento del Atlántico a 10 45' N, 75 15'W y tiene un área de 1.698,7 ha, situándose al sur del anillo vial en la vía que conduce de Cartagena a Barranquilla. Se encuentra comunicada con el mar por una pequeña boca de unos 20 m de ancho, la cual actualmente regulada por una bocatoma, por esto sus aguas son dulces, ya que reciben el agua de numerosos arroyos como el arroyo Punta Antigua, el

arroyo Lata y el Calabrisa, provenientes de las estribaciones occidentales de la serranía de Piojó (MMA, 1997; En: Universidad del Norte, 2005; Estudios y Asesorías Ltda., 2003). La ciénaga se encuentra sometida a la influencia marina por estar próxima a la costa, acentuándose mas por la acción de los vientos dominantes, los Alisos del nordeste, un sistema altamente constante durante el año (Estudios y Asesorías Ltda., 2003).

Figura VI-7. Sector nororiental de la ciénega El Totumo.

La Ciénaga ha sufrido alteraciones y deterioro ambiental, como resultado de la intervención de caños y arroyos que la alimentan, y la tala de los bosques de manglar, entre otros factores, con aparente aumento en la sedimentación, reducción de los caudales y contaminación por vertimiento de aguas servidas y productos de desechos, habiéndose registrado ya la muerte de peces (Estudios y Asesorías Ltda., 2003).

En el área del Totumo, la red de drenaje es de tipo anular hacia la ciénaga y dendrítica en los lomeríos circundantes. Se aprecian regímenes hídricos especiales asociados a los arroyos y a la presencia de la ciénaga, las corrientes de agua son cursos esporádicos, donde el modelado de las orillas es de barrancos, lo que explica la profundidad de los cauces y la temporalidad de las corrientes, como en el caso del arroyo Cascabel al oriente de la Ciénaga. Las principales corrientes que drenan a la Ciénaga son: Las maravillas, Chiquito, Tumbacaballo o Ronco, Tamarindo-Tinajas, Mapaisero, Arena, la Sabana-Clemente, La Lata, Calabrisa, el Totumo, Roberto, Perdiz, entre otros. Toda la red hidrográfica de la ciénaga confluye a la vertiente del Mar Caribe por el arroyo Uvero, que alimenta en aguas altas, la ciénaga de la Redonda, formada en la espiga de Galerazamba (Estudios y Asesorías Ltda., 2003).

1.1.2.3. Zona litoral

La deriva litoral hacia el sur, en combinación con la corriente fluvial del río Magdalena en su delta, construye una morfología de ciénagas, acantilados, barras y dunas muy características en la zona de Puerto Salgar. Las zonas litorales, se han convertido en uno de los objetivos de estudio más importantes y prioritario a nivel mundial, en particular en los países desarrollados.

La costa es la faja donde la tierra, el mar y la atmósfera se encuentran e interaccionan mutuamente, incluyendo el área terrestre que es notablemente afectada por el ambiente marino y viceversa. En esta zona es donde se realiza una mayor actividad relacionada con

los usos y los recursos del mar. Además, por características propias, es un recurso en sí para utilizarlo con fines turísticos, de asentamientos humanos, desarrollo de industrias, y además el sitio donde se desarrollan las actividades portuarias, punto de partida de la comunicación marítima. Los litorales son franjas heterogéneas que están definidas por diversos procesos que implican la interacción entre océano y continente, sustancialmente asociados a cambios del nivel del mar y al aporte de sedimentos por parte de los ríos.

La zona costera del departamento del Atlántico presenta una extensión de 64,5 km de línea de costa, ubicada desde el rompeolas occidental hasta Galerazamba, incluye áreas de los municipios de Puerto Colombia, Luruaco, Tubará, Piojó, Juan de Acosta y el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla; presenta una orientación general S 45º W controlada por el tren estructural de las rocas del Terciario.

El agente principal encargado de erosionar las riberas de la tierra firme es el oleaje que por una acción mecánica y química destruye gradualmente las paredes rocosas al socavar la parte inferior de los taludes. Este fenómeno puede ser observado en Santa Verónica, Turipaná y Punta Sabanilla, donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina). El caso contrario es el de las costas acumulativas, cuyo relieve se constituye por los depósitos de material acarreado del mar a la tierra firme, comunes en Puerto Colombia, Pradomar y al norte de las playas de Turipaná.

En los últimos 33 años (1976-2006), los cambios más importantes del perfil costero del Departamento del Atlántico, están asociados a eventos erosivos como de acrecimiento. Las modificaciones encontradas indican un continuo retroceso de la línea de costa; el ejemplo más claro es la Barra de la Ciénaga de Mallorquín donde la erosión alcanza los 60 m/año, hacia el sur se presenta en forma discontinua zonas erosivas donde el retroceso del contorno costero ha sido de 150 m en la flecha de puerto salgar. Para facilitar el análisis en el comportamiento de la zona costera para estos últimos 33 años, se dividió en tres tramos:

Tramo Tajamar Occidental-Punta Sabanilla

Este tramo está conformado por un cordón de arena de 57 metros de largo y un ancho de 100, con orientación NE-SW, presenta un perfil transversal muy tendido con pendientes promedio de 0.3 % en el lecho (Universidad del Norte, 2005), arena limosa con tamaño de partículas de fina a media el tamaño (Universidad del Norte, 2005), como ya se mencionó anteriormente el origen de este cordón litoral está asociado al Delta del Río Magdalena. Hacia el norte (sobre la plataforma), se encuentra el cañón submarino del magdalena, con orientación NW en la desembocadura del río.

Evento de erosión ha afectado la configuración de la línea de costa, provocando estos cambios morfológicos en la configuración de la misma, reflejada en la migración de la barra de arena hacia el continente, la rapidez con que se han producido estos cambios permiten definirla como una zona de alta sensibilidad a los procesos costeros.

La configuración de la línea de costa en este tramo presenta una situación de inestabilidad, exceptuando el costado NE de Punta Sabanilla (Ciénaga Manatíes), el cual muestra una condición de equilibrio (Figura VI-8), observado desde los años 90. Hacia el tajamar aumenta la condición de desequilibrio. Las diferentes posiciones y configuraciones (Figura VI-8) de la línea de costa para el período 1986-2005, reflejan la

perdida de grandes extensiones de terreno retroceso máximo de 2.029 metros en 33 años y perdida de 655,57 ha en espejo de agua como producto del fenómeno erosivo.

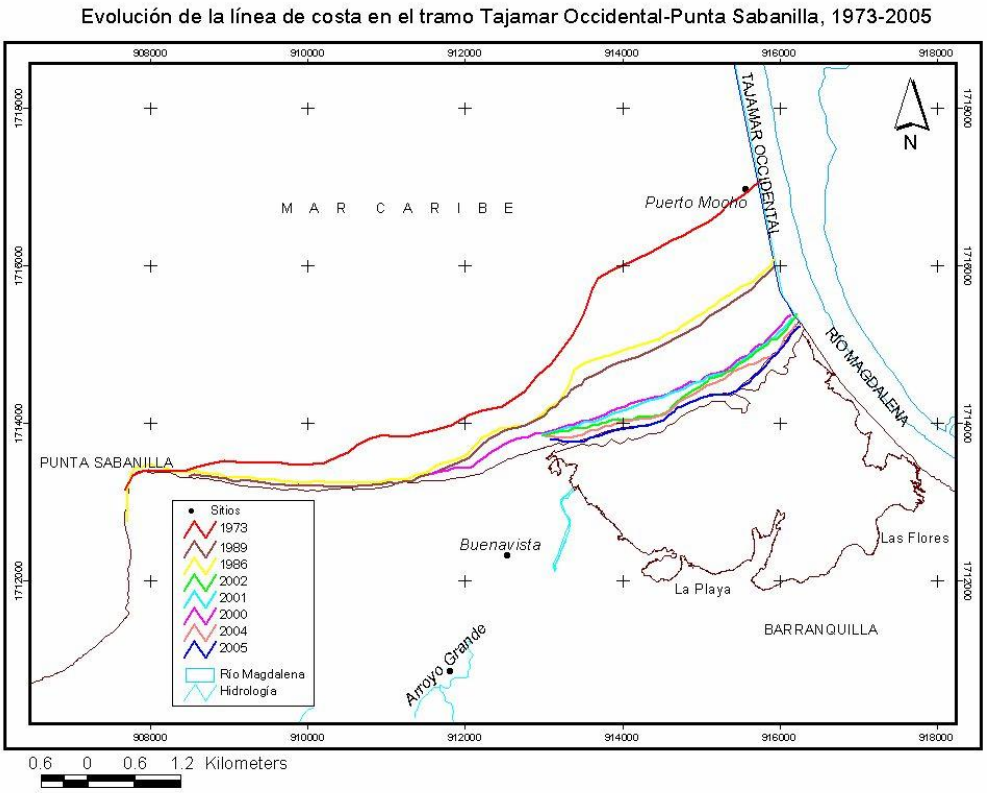


Figura VI-8. Evolución de la línea de costa Tajamar-Punta Sabanilla, período 1986-2005.

Tramo-Punta Sabanilla-Cerro Furú

La morfología de este tramo está sujeta a cambios morfodinámicos estaciónales, relacionados con épocas secas, donde predomina la alta energía del oleaje y con épocas húmedas donde el oleaje es de baja energía, los cuales prevalecen en el área; ayudados además por la composición litologíca (arcillolitas y limolitas).

En este período, los cambios para este tramo han sido importantes, ya que esta área, el trazado de la línea de costa está dominado por costas de topografía baja con sedimentos no consolidados, lo que se refleja en la perdida de grandes extensiones de terreno al norte de Puerto Colombia y el avance de la línea de costa al sur del mismo como resultado de la acreción sedimentaria (Espiga de Puerto Colombia), también se observa pequeños retrocesos en algunas áreas (sur de Sabanilla, El Castillo, Pradomar y Santa Verónica).

La Espiga de Puerto Colombia, ha adoptado diferentes posiciones (Figura VI-9): En 1973, comenzaba su proceso de formación y en 1986 su parte distal alcanzaba los alrededores de Puerto Caimán (Playa Mendoza) conformando la laguna de Rincón Hondo, para el año 1990 sigue el aporte de sedimento y la laguna de Rincón Hondo pierde parte de su espejo de agua. En el 2000, tanto en su parte noreste, como en cercanías a la Punta Morro

Hermoso, la espiga evidencia un retroceso de aproximadamente 360 m, mientras que al sur, en Punta Castillejo el retroceso del contorno costero durante este período fue de 180 m.

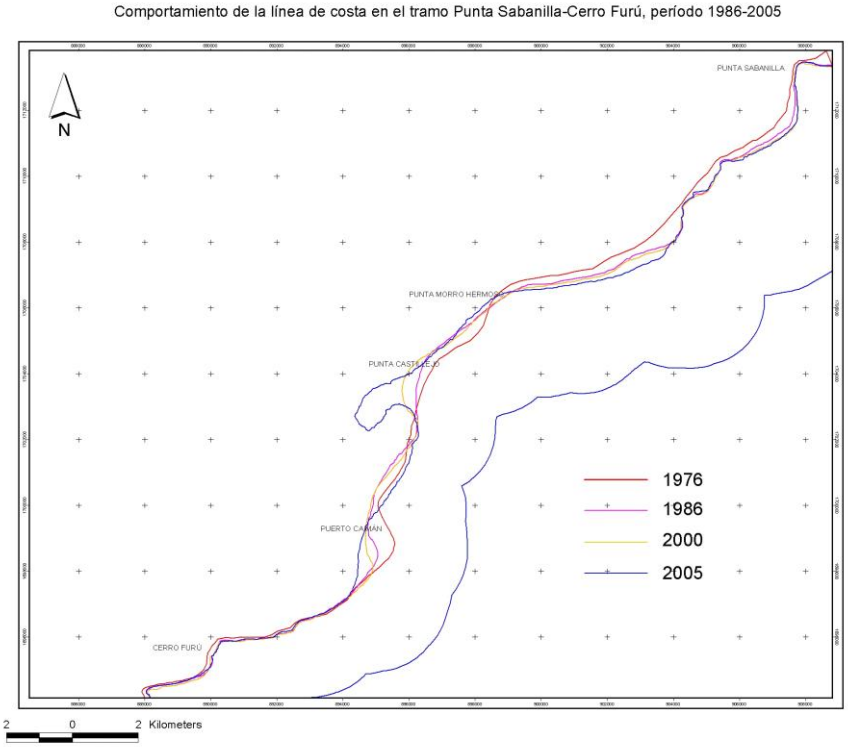


Figura VI-9. Evolución de la línea de costa Punta Sabanilla-Cerro Furú, período 1986-2005.

La acreción litoral para este período, en este tramo queda restringida a la Espiga de Puerto Colombia que experimenta un acrecimiento sedimentario de con una amplitud máxima de 1300 en dirección E-W, frente a Punta Morro Hermoso, donde adopta una forma de gancho con 3,7 Km de elongación. La configuración en forma de gancho incrementa los efectos erosivos al sur (Puerto Velero), al comportarse como una trampa de los sedimentos aportados por la deriva litoral.

A la altura de Punta Castillejo, la espiga se encuentra erosionada, conformando un acantilado, a partir del cual se desarrolla en dirección sur, la Espiga de Puerto Caimán, que en cercanías a Cabo Barro se ha ampliado 517 en los últimos 33 años.

Desde Puerto Caimán (Playa Mendoza) hasta Cerro Furú el trazado costero durante estos últimos años revela cierta estabilidad se observan paleoacantilados (Figura VI-10). En este tramo, la línea de costa ha perdido y ganado terrenos, siendo el más representativo en Santa Verónica, en donde la erosión no sobrepasa los 100 m.

Figura VI-10. Paleoacantilado (Playa Mendoza).

Tramo Cerro Furú-Norte de Galerazamba

Para este tramo, se puede decir que existe un comportamiento relativamente "estable" (Figura VI-11), debido a que no se observan cambios exorbitantes, a excepción de los retrocesos en los acantilados del área, los cuales están sujetos a la acción directa del oleaje y tienen una alta susceptibilidad a los fenómenos de deslizamientos y caída de bloques, especialmente los sectores de la Loma el Morro, Cerro Mahates, Cerro Furú, Punta de Morro Pelao, Cerro El Sapo y Punta de Morro Hermoso; donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina). La composición litológica y las características estructurales de las rocas que afloran sobre la línea de costa no ayudan a contrarrestar la erosión marina, por ejemplo en la zona del Morro, los estratos tienen una disposición paralela a la línea de costa y se inclinan con una pendiente de 75º hacia el NW; el borde rocoso de Punta Manzanillo-Morro Pelao, está formado por una alternancia de areniscas de grano fino, conglomeráticas, limolitas y arenitas finas, el Cerro Mahates está formado por bancos de arenisca de grano medio, un tanto conglomeráticos y en la parte inferior por limolitas y arcillolitas grises; el cerro de Furú está conformado por una alternancia de arcillolitas y limolitas finamente laminadas.

La acción abrasiva del mar sobre los acantilados genera gravas, limos, arcillas y arenas, las cuales son transportadas eventualmente hacia el sur por la acción de la deriva litoral y depositadas por la acción del oleaje.

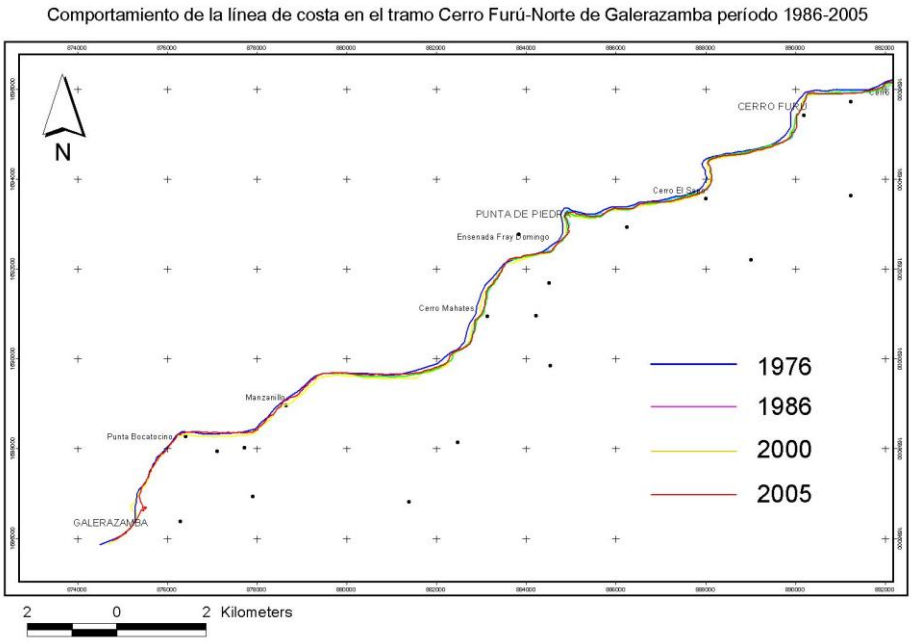


Figura VI-11. Evolución de la línea de costa Cerro Furú-Norte de Galerazamba, período 1986-2005.

Del análisis multitemporal de los cambios en la línea de costa del departamento del Atlántico para el periodo 1973-2005, se concluye:

El 33% del borde litoral del departamento del Atlántico presenta serios problemas erosivos, de los cuales el 25% (16,13 Km) corresponde a costas altas y el 8% (5,16 Km) corresponde a costas bajas. Las diferentes modificaciones de la línea de costa, reflejan un predominio de perdida de terrenos litorales en comparación con la ganancia de los tramos de costa que ha sufrido acrecimiento sedimentario.

El 17,35% del borde litoral del departamento del Atlántico presenta zonas de acrecimiento; el cual es perfectamente identificable por la ganancia de sedimentos, el cual se traduce en un avance de las playas hacia el mar. Las zonas de acrecimiento están relacionadas con playas y espigas o flechas (Puerto Colombia y Puerto Caimán), de los cuales el 25% (16,13 Km) corresponde a costas altas y el 5% (5,16 Km) corresponde a costas bajas. Las diferentes modificaciones de la línea de costa, reflejan un predominio de perdida de terrenos litorales en comparación con la ganancia de los tramos de costa que ha sufrido acrecimiento sedimentario.

El 49,64% del borde litoral del fepartamento del Atlántico presenta una línea de costa poco variable, no se encuentra entre ninguna de las anteriores, sin embargo esto no significa que sean zonas estáticas o inmutable a la dinámica costera.

En la zona litoral del departamento del Atlántico predominan los procesos erosivos sobre los procesos de acrecimiento (Figura VI-12), esto permite obtener un conocimiento

general del comportamiento de la línea de costa, identificando dos zonas de relevancia: la Barra de Arena de la Ciénaga de Mallorquín y la Espiga de Puerto Colombia.

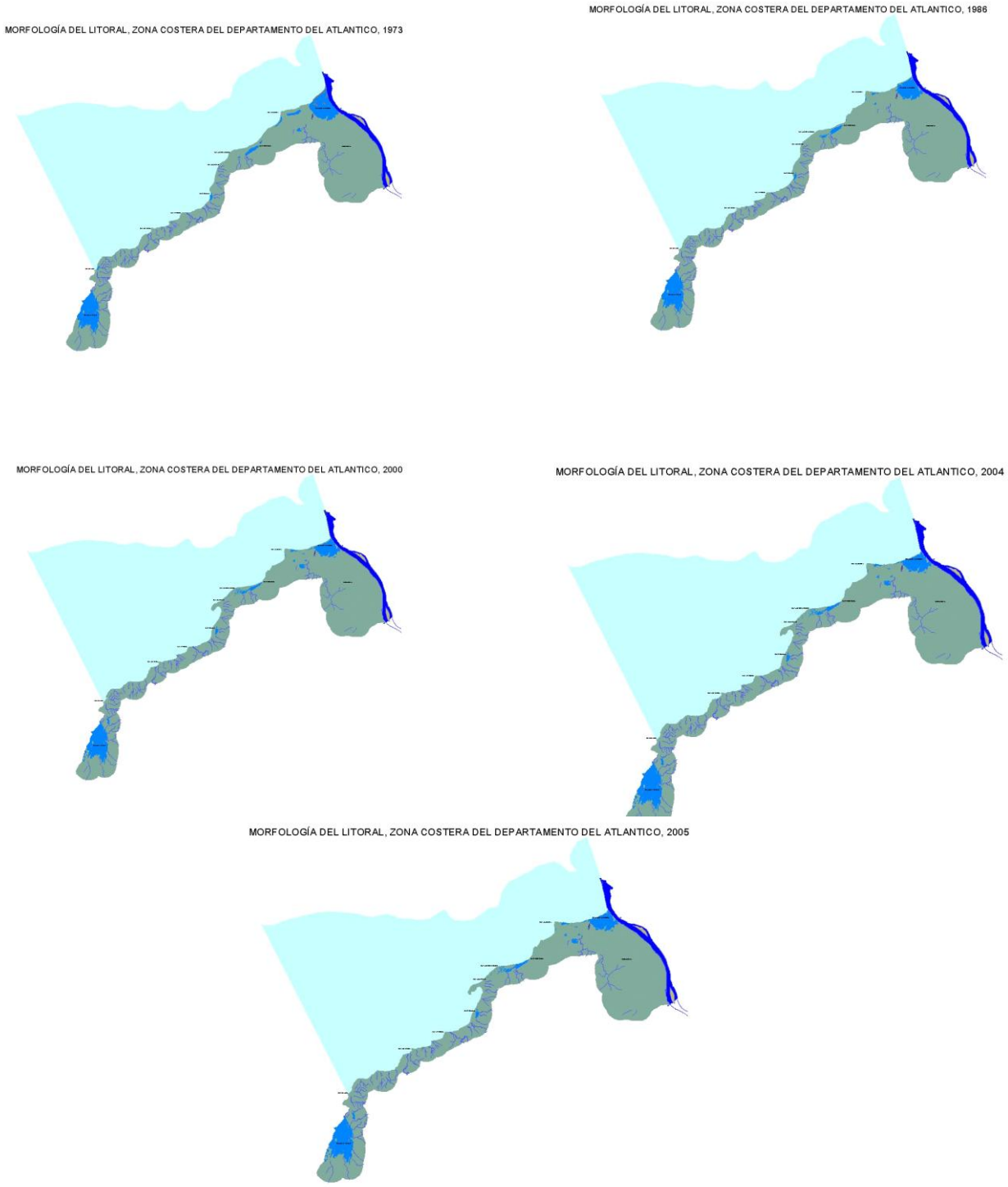


Figura VI-12. Cambios morfológicos del litoral del departamento del Atlántico período 1973-2005.

1.1.3. Geología

La zona costera del departamento del Atlántico, presenta una orientación general S 45º W controlada por el tren estructural de las rocas del Terciario (Duque-Caro, 1984), en la cual afloran rocas sedimentarias y sedimentos débilmente consolidados y no consolidados, que comprenden desde el Paleoceno Superior hasta el Reciente (Figura VI-13), en su mayoría de origen marino de edad paleógena, neógena y depósitos cuaternarios litorales y continentales que forman parte de los cinturones deformados de San Jacinto y Sinú (Ver Anexo Cartográfico, Mapa Geológico).

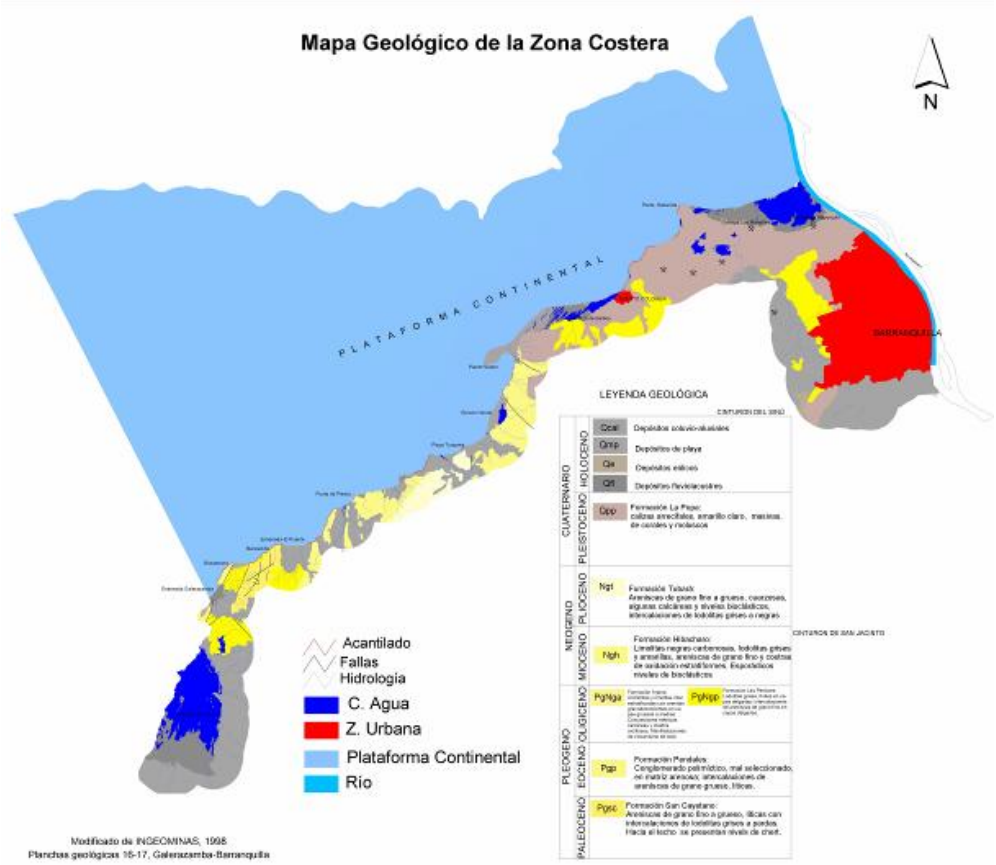


Figura VI-13. Mapa geológico de la Zona Costera, formada por los Cinturones de Sinú y San Jacinto, (actualizado de INGEOMINAS, 1998).

1.1.3.1. Estratigrafía

Formación San Cayetano (Pgsc)

La Formación San Cayetano fue definida por Chenevart (1963 En: INGEOMINAS, 2001) como una secuencia de limolitas y arenitas finas aflorantes en los Montes de María (Serranía de San Jacinto) sin precisar las características estratigráficas ni la sección tipo. Recientemente, en trabajos del INGEOMINAS se ha reconocido esta unidad en sitios distantes del área de referencia inicial.

En el área de estudio, la Formación San Cayetano, se encuentra en la Punta Morro Pelao (línea de costa), sobre la zona de acantilados, ahí aflora una alternancia de limolitas y arenitas finas, bioperturbadas, aisladas de la Formación San Cayetano, se encuentra afectada por un intenso tectonismo, lo que provoca repetición o ausencia de partes de la secuencia.

La Formación San Cayetano ha sido considerada por diversos autores como de origen turbidítico. Zimmerle (1968; En: INGEOMINAS, 2001) reconoció características tales como gradación y ritmicidad propias de este tipo de depósito. Duque-Caro (1980) interpreta ambientes con profundidades superiores a los 4.000 m, con base en el nivel de compensación de carbonatos. (Reyes *et al*., 1999 En: INGEOMINAS, 2001) encontraron litofacies tipo B, D y E, según lo propuesto por Mutti & Ricci Lucchi (1988; En: INGEOMINAS, 2001) y Ta, Tb, Tc y Td, del modelo de secuencia de Turbiditas de Bouma que permiten interpretar un origen turbidítico en su parte media a distal para la unidad.

La Formación San Cayetano según Duque-Caro (1967; En: INGEOMINAS, 2001) ha sido considerada como del Cretácico Superior - Eoceno Medio.

Formación Pendales (Pgp)

Formación Pendales es el nombre utilizado por Henao (1951; En: INGEOMINAS, 2001) para designar un conglomerado potente y compacto que aflora en los alrededores del caserío de Pendales en el departamento del Atlántico. Esta formación, se encuentra en la Loma El Morro (Figura VI-14) (Astilleros), aparentemente es una estructura anticlinal apretada, limitada por fallas, con su flanco occidental más pendiente que el oriental e incompleta su exposición debido probablemente a que está parcialmente sumergido o ha sido afectado por la erosión litoral, en ella afloran conglomerados muy potentes y compactos, capas gruesas tabulares de grano fino de arenitas arcósicas. Es un sector afectado por intensa perturbación tectónica.

La presencia de sucesiones granodecrecientes, capas canalíformes, el reconocimiento de parte de las secuencias de Bouma (Ta y Tb) y de litofacies A y B del modelo propuesto por Mutti & Ricci Lucchi (1988; En: INGEOMINAS, 2001) para depósitos submarinos de alta energía, permite considerar que esta formación se depositó en un ambiente de abanico submarino en su parte proximal (INGEOMINAS, 2001).

Aunque no se ha encontrado fauna en la Formación Pendales, Henao (1951; En: INGEOMINAS, 2001) propone una edad del Oligoceno Medio.

Figura VI-14. Sector Astilleros, al fondo la loma El Morro.

Formación Las Perdices (PgNgp)

Las Perdices es el nombre dado por Anderson (1926; En: INGEOMINAS, 2001), para designar una secuencia de shales, shales arenosos, capas de chert y algunas areniscas observadas al suroccidente de Barranquilla en un sector rural denominado Las Perdices.

Al noreste de la Ciénaga de El Totumo, se observa una morfología de lomas muy suaves formadas principalmente por arcillolitas gris verde oliva y limolitas de la Formación Las Perdices, aunque en este sector predominan las arcillolitas, existen facies arenosas. Dada su litología predominantemente arcillosa, la unidad desarrolla morfologías suaves, áreas de relieve bajo a suavemente ondulado y valles que contrasta con la prominencia de las unidades aledañas.

La mayor parte se encuentra cubierta por pastos y arbustos que impiden el reconocimiento de sus características litoestratigráficas. La descripción se hace con base en afloramientos pequeños, aislados y meteorizados, localizados en cercanías del Corregimiento Palmar de Candelaria, la carretera Juan Mina - Tubará y por la vía al mar, al noreste de la ciénaga El Totumo. La unidad está constituida por lodolitas de colores grises y amarillos, que dependen del estado de meteorización. Algunos niveles presentan fisilidad, mientras otros tienen una partición concoidea; la mayor parte de los afloramientos tiene deterioro por erosión, lo que oculta sus características internas; son frecuentes costras de oxidación de color pardo y cristales de yeso. Esporádicamente se intercalan arenitas cuarzosas de grano fino, amarillas, con laminación plana paralela y en capas delgadas levemente onduladas.

Por las características litológicas y texturales con aporte de sedimentos tamaño arcilla y limo, se considera que la Formación Las Perdices se depositó en un ambiente marino con profundidades batiales.

Para Anderson (1929; En: INGEOMINAS, 2001) esta unidad es del Mioceno; van der Hammen (1958; En: INGEOMINAS, 2001) la considera del Mioceno Inferior; Bürgl *et al*. (1955; En: INGEOMINAS, 2001), en la sección del arroyo Saco, establece un rango entre el Oligoceno y el Mioceno; Raasveldt (1953; En: INGEOMINAS, 2001) le asigna una edad del Oligoceno.

Formación Arjona (PgNga)

El nombre de Arjona Group aparece en Anderson (1926; En: INGEOMINAS, 2001). Esta unidad aflora al norte de la ciénaga El Totumo, en una delgada franja al occidente del departamento, en los límites con el departamento de Bolívar. A excepción de los afloramientos en los acantilados El Faro y Punta de Juan Moreno (departamento de Bolívar), esta unidad está mal expuesta, forma colinas suaves dómicas con algunas manifestaciones de volcanismo de lodo. Esta unidad hace parte del Cinturón del Sinú (Duque-Caro, 1980). Según Barrera (1999; En: INGEOMINAS, 2001), en los acantilados entre la punta de Juan Moreno - El Faro, hay una buena exposición de la Formación Arjona, interestratificaciones de lodolitas color gris oscuro alteradas a un color pardo rojizo por oxidación, con lustre por cizallamiento y arenitas granodecrecientes de grano fino a grueso, con laminación convoluta en capas delgadas, frecuentemente con yeso. La parte superior consta de 4 m de arenitas gradadas, en capas gruesas a muy gruesas con concreciones métricas de areniscas calcáreas de grano fino a grueso.

Por la presencia de *Bulimina corrugata*, *Gyroidina multicostata*, *Cibicides floridanus*, *Melonie pompilioides* y *Siphogenerina multicostata*, y sus características litológicas, con aporte de sedimentos terrígenos torrenciales, Barrera (1999; En: INGEOMINAS, 2001) deduce un ambiente marino de fondo batial.

Esta secuencia tiene una edad del Mioceno (INGEOMINAS, 2001), Reyes *et al.* (1999 En: INGEOMINAS, 2001) consideran una edad oligocena - miocena, con base en información bioestratigráfica colectada en la Plancha 30 Arjona.

Formación Hibácharo (Ngh)

En el sector Morropelao, se observa una serie de colinas (que forman un escape de poca altura) alargadas en sentido N20°E, en las que se destaca la Loma San Vicente, morfología que hacia el sur tiene una dirección N35°W. Sobre esta área, aflora una serie de intercalaciones de arcillolitas y limolitas con areniscas amarillentas, que varían en tamaño de grano desde fino a conglomerático de la Formación Hibácharo, (Bueno, 1970 En: INGEOMINAS, 2001). La referencia original de la Formación Hibácharo es de Raasveldt (1953; En: INGEOMINAS, 2001), quien no precisó descripción ni sección tipo; se presume que el nombre se deriva del caserío Hibácharo, al norte del municipio de Luruaco.

Bueno (1970; En: INGEOMINAS, 2001) menciona que la unidad está constituida por arcillolitas, limolitas y areniscas de grano fino a conglomeráticas, expuestas en el Anticlinal de Sibarco, en el Sinclinal de Tubará, al norte de Repelón, en inmediaciones de la población de Hibácharo y al occidente de las serranías de Capiro y Pajuancho. Se considera que la Formación Hibácharo se depositó en un ambiente marino en un cambio de plataforma externa a plataforma interna.

Bürgl (1957; En: INGEOMINAS, 2001) en la sección del arroyo Saco hace unas equivalencias con la nomenclatura de Raasveldt (1953; En: INGEOMINAS, 2001) y considera para la Formación Hibácharo una edad miocena media.

Formación Tubará (Ngt)

El paisaje observable en el Sector Punta de Piedra, es de una extensa zona de playón, encontrándose salitrales, estero, playas y pantanos de manglar. El rasgo geomorfológico sobresaliente es el cerro Punta de Piedra, el cual se presenta como una franja escarpada con rumbo NS (Figura VI-15), unidad prevalecientemente arenosa con algunas intercalaciones de lodolitas y arcillolitas en capas gruesas y delgadas, arenitas de cuarzo y líticos de grano medio, color gris amarillento claro, oxidadas, deleznables, con guijos de cuarzo y chert de la Formación Tubará, (Anderson, 1926; En: INGEOMINAS, 2001).

La referencia original de la Formación Tubará aparece en un cuadro de Anderson (1926; En: INGEOMINAS, 2001), quien la llamó inicialmente Tubará Group, consistente de shales, areniscas arcillosas y areniscas, predominan las arenitas feldespáticas con cemento calcáreo, de grano grueso a fino, granodecrecientes, en capas gruesas; se encuentran ocasionalmente guijos de chert y cuarzo, abundantes fragmentos de gasterópodos y bivalvos, aflorantes en el municipio de Tubará. Raasveldt (1953; En: INGEOMINAS, 2001) habla de esta unidad como Formación Tubará, y Bürgl *et al*., (1955) y menciona una sección de referencia en el arroyo Saco (Atlántico).

La dureza de las rocas genera formas de colinas con crestas alargadas. En la franja más occidental (al occidente de la Falla Juan de Acosta) tiene un rumbo predominante norte sur, pero en el Cerro de Las Viudas, gira hasta quedar casi este-oeste. En la franja oriental prevalece el rumbo noroeste. Las mejores exposiciones de la unidad se localizan a lo largo de la carretera de La Cordialidad, en los arroyos El Gallinazo, Morrotillo y Piojó; al occidente de Usiacurí. En la sección levantada por el arroyo Morrotillo, con el 38 % cubierto, Barrera (1999; En: INGEOMINAS, 2001) presenta tres conjuntos.

Se considera que esta formación es de ambiente marino de plataforma interna debido a la alta concentración de moluscos y de conchas transportadas y a los depósitos de relleno de canal; también puede estar asociada con ambientes de pantano, por la ocurrencia de yeso laminar y material carbonoso en la parte superior de la unidad.

Desde Anderson (1926; En: INGEOMINAS, 2001), la Formación Tubará se ha considerado de edad miocena; Royo y Gómez (1942; En: INGEOMINAS, 2001) la coloca en el Mioceno Medio; Bürgl *et al.* (1955; En: INGEOMINAS, 2001) le asignan una edad de Mioceno Temprano, Redmond (1953; En: INGEOMINAS, 2001), Miocena Medio - Tardío, edad aceptada por van der Hammen (1958; En: INGEOMINAS, 2001); Bürgl (1961; En: INGEOMINAS, 2001) y Zimmerle (1968; En: INGEOMINAS, 2001). Con las muestras analizadas en el Proyecto Caribe se le asigna una edad de Mioceno Tardío - Plioceno.

Figura VI-15. Cerro Punta de Piedra.

Formación La Popa (Qpp)

En el Sector El Morro, se observa una serie de colinas suaves y alargadas de las lomas Camarón y Juaruco al norte de Tubará, se ensancha hacia la costa sobresaliendo en la punta Morro Hermoso. Esta serie de colinas se caracteriza por presentar una vegetación espesa (la más representativa), con un patrón de drenaje subparalelo, arenosas, con niveles de hasta un metro de espesor de calizas arrecifales (escarpe), calizas terrígenas amarillentas y bancos de calizas arrecifales; el color predominante es pardo amarillento y amarillo anaranjado pálido; esta formación también aflora en las lomas La Risota, Nisperal, Aguas Vivas y Pan de Azúcar en los alrededores de Puerto Colombia. Por la vía Puerto Colombia – Barranquilla, Barrera (1999; En: INGEOMINAS, 2001) levantó una sección formada por dos conjuntos.

La sección levantada en la vía Puerto Colombia – Barranquilla, se consideró como primera referencia por ser aparentemente la más completa y donde se puede reconocer el contacto inferior con la infrayacente Formación Las Perdices. En esta sección se midió 130 m, pero dada la espesa vegetación que cubre la zona, se estima que el espesor de la unidad es mayor. En su porción inferior está compuesta por 18 m de calizas muy terrígenas color gris amarillento a amarillo grisáceo, bastante bioperturbadas y arenitas muy calcáreas de grano fino, con algunos granos gruesos y gránulos, muy deleznables (arenas), con abundante matriz calcárea y ocasionalmente presenta fragmentos de moluscos pequeños; hacia la parte superior de este intervalo prevalecen las calizas arrecifales terrígenas, con abundantes bioclastos de corales, algas y moluscos, en capas gruesas. En el resto de la sección medida, se presentan calizas terrígenas arenosas, con niveles de hasta un metro de espesor de calizas arrecifales más competentes con gran abundancia de bioclastos y arenitas deleznables de grano grueso, calcáreas, interpuestas con niveles competentes discontinuos de calizas terrígenas amarillentas y bancos de calizas arrecifales muy bioturbadas; el color predominante es pardo amarillento y amarillo anaranjado pálido.

Por las características sedimentológicas de la Formación La Popa se deduce un ambiente marino somero, con influencia continental (aporte de terrígenos).

La edad de la Formación La Popa ha sido muy discutida; Anderson (1926; En: INGEOMINAS, 2001) la consideró del plioceno; Link (1927; En: INGEOMINAS, 2001) la considera del Pleistoceno Inferior; Royo y Gómez (1950; En: INGEOMINAS, 2001) postula que es del Mioceno Superior. Con base en las muestras micropaleontológicas recolectadas por geólogos del INGEOMINAS en el departamento del Atlántico, durante el Proyecto Caribe, se asume que esta formación es del Pleistoceno. De acuedo con la litología se puede establecer que esta unidad es correlacionable con las Margas de Salgar y Barranquilla (Anderson, 1926; En: INGEOMINAS, 2001).

Depósitos Eólicos (Qe)

Los depósitos eólicos más recientes, están localizados en la zona litoral, adyacentes a la línea de costa al norte y oeste de Barranquilla, están conformados por acumulación de arenas finas de color gris claro que continuamente son movilizadas por el viento, y alcanzan hasta los 5 m de espesor. Estos depósitos eólicos están cubriendo discordantemente a las formaciones Hibácharo, Tubará, La Popa, San Cayetano y Las Perdices; están a su vez cubiertos por suelos arenosos.

Depósitos Coluvio Aluviales (Qcal)

Los depósitos coluvio aluviales agrupan la sedimentación fluvial intramontana reciente y la generada por coluviones igualmente recientes, que cubren un área de varios kilómetros cuadrados. Están constituidos por mezclas de gravas, arenas, limos y arcillas, de color pardo amarillo a gris pardo, y cubren las unidades rocosas y los cuaternarios más antiguos.

Depósitos Marinos de Playa (Qmp)

Los depósitos marinos de playa están conformados en la línea de costa por sedimentos recientes, principalmente arenas de grano fino a medio, de color gris claro a gris oscuro, que han sido depositados por la acción mecánica del mar (olas y corriente), en forma de

playas y espigas. Las playas de Turipaná y Pradomar presentan gran movilidad (alargamiento y acortamiento), y son las de mayor tamaño en el departamento. La espiga de Pradomar - Puerto Colombia presenta un tono oscuro debido a la concentración de minerales pesados.

1.1.3.2. Geología estructural

Tectónicamente, el territorio del departamento del Atlántico está localizado en la zona de interacción tectónica entre las placas de Suramérica y Caribe; la convergencia de éstas placas durante el Terciario dio lugar a la formación de dos provincias, conocidas ampliamente en la literatura como Cinturón del Sinú, en la parte más occidental costera, y Cinturón de San Jacinto en la parte central y el área de Plataforma al oriente, limitadas por los lineamientos del Sinú y de Romeral (Duque-Caro, 1980). Es la parte más norte del Cinturón de San Jacinto (Duque-Caro, 1980). En la zona sur del área se evidencia un intenso tectonismo, reflejado en fallamiento inverso, plegamiento estrecho e inversión de estratos.

Las mayores deformaciones tectónicas de la zona costera se localizan en la parte occidental del área en los alrededores de Galerazamba; afectan principalmente rocas de las formaciones San Cayetano, Pendales y Arjona; hacia el oriente la complejidad estructural es menor, reflejado por plegamientos suaves y amplios en las rocas del Neógeno, afectadas por fallamiento inverso en sentido NS a N10°E y fallamiento transversal N50°-70°W. Las características del fallamiento NS, se interpretan como un sistema de cabalgamientos Thrust System, con vergencia al occidente, responsables de frecuentes repeticiones en la secuencia; también ocurren fallas con inclinación al occidente, que podrían interpretarse como backthrust asociados.

Plegamientos

Anticlinal de Manzanillo. Este pliegue ha sido reconocido con anterioridad, aunque sin descripción alguna, en los trabajos fotogeológicos de Raasveldt (1953; En: INGEOMINAS, 2001) y Geophoto (1965; En: INGEOMINAS, 2001). Está localizado al nororiente de la ciénaga del Totumo y conforma una serie de colinas que forman acantilados en la línea de costa. Es un pliegue asimétrico con su flanco occidental tumbado hacia el occidente y fallado transversal y longitudinalmente. Este anticlinal está conformado por parte de los paraconglomerados y estratos arcillosos de la Formación San Cayetano.

Anticlinal del Morro. Aflora en la esquina suroccidental del área, en la loma del Morro, inmediatamente al oriente de la ensenada de Galerazamba. Se trata de una pequeña estructura apretada, limitada por fallas en sus flancos, con la apariencia de ser una estructura en flor, asimétrica con su flanco occidental más pendiente que el oriental, e incompleta su exposición debido probablemente a que está parcialmente sumergido o ha sido afectado por la erosión litoral.

Este anticlinal está conformado exclusivamente por los estratos clásticos gruesos de la Formación Pendales. Las relaciones estructurales entre las formaciones San Cayetano y Pendales y las dos estructuras anticlinales mencionadas anteriormente con la Formación Las Perdices, que las suprayace inconformemente, es incierta.

Fallas

En general, las fallas y pliegues presentan dos direcciones preferenciales, unas con rumbo entre N10-30ºE y los lineamientos y fallas transversales N60-70º W.

Falla Villanueva - El Totumo. Se localiza en la esquina suroccidental del área, tiene un rumbo aproximado N25°E, buzando hacia el oriente; se extiende desde el costado occidental de la ciénaga El Totumo hacia el norte, y bordea el costado occidental de la loma del Morro, hacia mar afuera. La porción más suroccidental del área, presenta diferencias litológicas y estructurales con respecto a la inmediatamente al oriente de este rasgo estructural. Adicionalmente, en esta área se presenta diapirismo de lodo que permite inferir un contraste estructural a uno y otro lado de esta falla, la cual al parecer coincide en profundidad con el trazo del Lineamiento del Sinú, estructura que separa los cinturones de Sinú y San Cayetano (Duque-Caro, 1980). Los fenómenos diapíricos ocurren únicamente al occidente de esta falla; los análisis de las muestras micropaleontológicas y las interpretaciones paleobatimétricas de las muestras recolectadas en la Formación Arjona al occidente de la falla evidencian ambientes batiales profundos para esta formación, contrastante con las interpretaciones paloambientales de las muestras al oriente de la falla que indican una somerización gradual hacia el oriente de esta estructura. Lo anterior parece confirmar que las rocas al occidente de este rasgo estructural hacen parte del Cinturón del Sinú. Por otra parte, al oriente de la falla se confirma una de las características típicas planteadas por Duque-Caro *et al*. (1991; En: INGEOMINAS, 2001) para el Cinturón de San Jacinto, como es la relación estructura versus estratigrafía, en el sentido de encontrar una progresiva tendencia de las estructuras a ser más jóvenes y disminuir en complejidad estructural hacia el oriente (Duque-Caro, 1984). Esta interpretación difiere de la propuesta por Caro *et al*. (1985), quienes plantean que todas las estructuras y rocas aflorantes en el área hacen parte del Cinturón del Sinú.

Falla del Morro. Localizada al oriente de la loma del Morro, tiene un rumbo aproximado N20°E y se considera como una falla asociada a la falla anterior (Backthrust) que buza hacia el occidente. Las evidencias y criterios reconocidos fueron: los estratos de paraconglomerados de la Formación Pendales que conforman la loma del Morro desaparecen abruptamente hacia el oriente, y están en marcado contraste estructural (casi ortogonales) con las rocas al sur de la loma del Cerro.

Falla Manzanillo. Localizada al sur de punta Manzanillo, al occidente del área, en una extensión de 5 Km, con rumbo N30°E, inclinada al este; pone en contacto las formaciones San Cayetano y Las Perdices, y al sur afecta a la Formación Pendales. Barrera (1999; En: INGEOMINAS, 2001) la interpreta como una falla inversa inclinada hacia el oriente, hace parte o está asociada al cabalgamiento principal de la Falla Villanueva-El Totumo; la estructura al oriente de la falla se ha considerado como un anticlinal tumbado hacia el oriente con el flanco occidental invertido. Al oriente de la falla afloran estratos de la Formación San Cayetano y al occidente afloran las formaciones Las Perdices y Pendales

Falla de Juan de Acosta. En el área de trabajo está presente en el flanco occidental del Sinclinal de Juan de Acosta, y coloca en contacto fallado las formaciones Tubará e Hibácharo. Aunque las litologías afectadas corresponden principalmente a una alternancia de lodolitas y arenitas que dificultan precisar al trazo de la falla, es evidente su presencia por la actitud estructural caótica en las lodolitas en el Arroyo Juan de Acosta. Su prolongación mar afuera coincide según un mapa batimétrico y geológico de los

alrededores de Galerazamba (Carvajal, 1990 En: INGEOMINAS, 2001) con un estrechamiento en las curvas batimétricas al occidente de las espigas de Puerto Colombia y Pradomar, que permite inferir la presencia de un cañón submarino coincidente con el trazo de esta falla. La dirección aproximada del trazo de la falla es N-S, y buza menos 30° hacia el oriente, lo que provoca el cabalgamiento de la Formación Hibácharo sobre la parte alta de la Formación Tubará.

Fallas Transversales. Son fallas con dirección NW y NE. Las que tienen rumbo NW afectan principalmente a las formaciones Hibácharo y La Popa; al noroccidente de Tubará, se destacan las fallas de Juaruco y de Puerto Caimán, que provocan movimientos dextrales de rumbo; se presentan fracturas, fallas y lineamientos con dirección variable hacia el NW y hacia el NE. Entre las fallas con dirección hacia el NW se destacan de norte a sur las numerosas fracturas y fallas encontradas en las calizas de la Formación La Popa al noroccidente de Tubará en la región de Juaruco, en las que se destacan la Falla de Juaruco que provoca desplazamientos en el sentido del rumbo en las calizas que afloran en los alrededores de los caseríos de Juaruco y del Morro y un poco más al sur la Falla de Puerto Caimán que afecta principalmente la actitud estructural de los estratos de las formaciones Hibácharo y La Popa al noroccidente de la población de Tubará.

Al sur del área se presenta la Falla de Hibácharo, que limita las colinas y lomas del Morro, Manzanillo y cerro Amanzabuey al occidente de la población de Piojó, y es muy claro en las imágenes de satélite de la Plancha 24, donde Reyes & Zapata (1996 En: INGEOMINAS, 2001) la han interpretado como una falla de rumbo sinestral.

Con dirección NE se destacan las fallas del Mirador y Paloalto; estas fallas afectan principalmente las formaciones Tubará, Hibácharo y La Popa; la primera de éstas coincide con el abrupto cañón al noroccidente de Tubará que marca el contacto entre las formaciones Tubará, Hibácharo y La Popa. La Falla Mirador tiene unos 12 Km de longitud.

La Falla de Paloalto afecta los estratos de la Formación Tubará y Hibacharo, provocando un intenso fracturamiento y diaclasamiento en las rocas expuestas. La Falla Paloalto tiene una longitud aproximada de 4 km.

1.1.4. Geomorfología

El control inicial de la zona costera, es el resultado de la interacción entre tierra firma y océano, sustancialmente asociados a cambios del nivel del mar y al aporte de sedimentos por parte de los ríos. Toda la zona costera es modificada continuamente por los procesos de erosión y sedimentación fluvio-marina y marina, dando lugar a nuevas y variadas geoformas litorales. Los principales agentes de mayor relevancia que participan en el modelado de la zona costera del departamento del Atlántico, son: el régimen de oleaje (principal), factor que hace trabajo sobre la dinámica costera, seguido de la composición litológica (material arcilloso y arenoso), mientras que el efecto de la marea no es pronunciado (Lonin, 2002), también actúan las corrientes de deriva litoral. Las formas de ocupación del territorio están íntimamente ligadas a su geomorfología. Las principales geoformas encontradas en el litoral están conformadas por barras de playa y acantilados, terrazas fluvio-marinas y complejos deltaícos.

Una vez concluida la Orogenia Andina en el territorio colombiano a finales del Terciario, se presentan cambios climáticos muy bruscos en el Cuaternario, dando origen a las geoformas costeras actuales. Con base en la existencia de arrecifes se pudo comprobar

que hace aproximadamente 18.000 años el nivel del mar se ubicaba a 100 m por debajo del nivel actual (Regresión Preflandina), lo que hace figurar una costa mucho más amplia ocupada por la actual plataforma continental (INGEOMINAS, 1998). La evolución climática del Holoceno comienza en la fase final de la Trangresión Flandriana, que con la suavización de su gradiente, inicia el período templado de la tierra, en la cual se ha desarrollado buena parte de la actual civilización, que sin duda despega cuando el hombre desarrolla una agricultura extensiva, hace aproximadamente 8.000 años. Desde entonces el nivel medio del mar viene ascendiendo con una tasa media del orden de 0,2-0,5 mm/año, con ciertas oscilaciones. Testigos de esta desglaciación son los cordones litorales y plataformas de abrasión sumergidas y valles en forma de "U" de la plataforma continental del Parque Tayrona y cañones submarinos en el sector de isla de Salamanca. El ascenso del nivel del mar continúa hasta cubrir los antiguos valles fluviales y geoformas preexistentes (5.000 a 3.000 años), alcanzando alturas entre +3 y +5 m sobre el nivel del mar actual. Page (1986; En: INGEOMINAS, 1998) atribuye los niveles de terrazas a levantamientos del borde costero, explicando este fenómeno en el principio de hidro-isostasia durante la transgresión del Holoceno. Cuando el mar comienza a buscar su actual nivel, suceden nuevos cambios en la morfología costera. El principal de ellos son las barras-barreras, los cuales a su vez han permitido la formación de diversas lagunas costeras.

La configuración actual del litoral, es el resultado de los diversos factores prevaleciente y que en el momento en que uno de ellos varíe otra puede ser la configuración costera. Solo las espigas se han formado bajo condiciones actuales de deriva litoral y oleaje.

1.1.4.1. Unidades y rasgos geomorfológicos

Las diversas deformaciones de la corteza terrestre, son el resultado de la evolución geológica durante millones de años; la morfología está determinada por los procesos geomorfológicos (endógenos y exógenos), tanto dinámicos como estructurales y que están relacionados con la evolución de la plataforma continental y la dinámica marina a escala local. Las unidades geomorfológicas (Ver Anexo Cartográfico, Mapa Geomorfológico), se agrupan en dos categorías: unidades asociadas a costas elevadas y unidades asociadas a costas bajas.

Costas elevadas

En el grupo de costas elevadas, se designan aquellas geoformas que se encuentran levantadas con respecto al nivel del mar y cuyo contacto con éste es inclinado y abrupto. Estas son: colinas. El Conjunto de unidades asociadas a costas elevadas representa el 80% de la geomorfología del área de estudio.

Las colinas costeras se presentan en contacto directo con el mar, desarrollando rasgos como acantilados y bloques caídos. La presencia y magnitud de estos rasgos depende principalmente del grado de energía del oleaje, de la naturaleza y de la disposición estructural de las rocas. El Relieve colinado está caracterizado por el afloramiento del Terciario, con relieve ondulado y pendientes moderadamente onduladas a fuertemente onduladas, los materiales que afloran predominantemente son arcillas grises, rojas y marrones amarillentas, en algunos sectores con estructura de fragmentos calcáreos. Su morfología actual no depende de plegamientos de las rocas, sino exclusivamente de los procesos exógenos degradacionales determinados por el agua y el viento.

El paisaje de colinas se encuentra en la parte oriental del área, está formada por colinas alargada con alturas inferiores a los 200 msnm, entre las cuales se destacan: loma del Hueso de Vaca al nororiente de Galerazamba, loma El Morro, loma San Vicente y San Diego, cerro Punta de Piedra, cerro Mahates, cerro Las Viudas (Serranía de Pajuancho), Otras lomas, menos elongadas que las anteriores, se encuentran en los alrededores de Puerto Colombia, como son las lomas La Risota y Pan de Azúcar, formadas por lodolitas, arenitas y calizas en capas poco inclinadas, loma Camarón, loma Aguas Vivas. Comprende un sistema de colinas modeladas sobre materiales sedimentarios del terciario, ubicadas al centro y oeste del área. Son formas con relieve fuertemente inclinado a moderadamente escarpado, como crestas monoclinales abruptas y espinazos algunas veces escarpados, con pendientes de 7-12-25 y hasta 50%, colinas compuestas por arcillolitas, limolitas e intercalaciones de areniscas arcillosas y calcáreas, de origen fluvio-lacustre. Igualmente se diferencian colinas compuestas por areniscas calcáreas, con intercalaciones de arcillolitas y lodolitas, con inclusiones de cherts, limolitas y algunas con calizas que presentan una alternancia de areniscas de grano grueso, fosilíferas y shales limo-arcillosos.

El agente principal encargado de erosionar las riberas de la tierra firme es el oleaje que por una acción mecánica y química destruye gradualmente las paredes rocosas al socavar la parte inferior de los taludes, mismos que se vuelven cada vez más inestables, hasta finalmente provocar deslizamientos rotacionales y caída de bloques de la parte superior. Este fenómeno puede ser observado en Santa Verónica, Turipaná y Punta Sabanilla, donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina).

En el área de Punta San Vicente, al sur del cerro Mahates, se observan bordes de terrazas con escarpes de 4 a 5 m de elevación, compuestos de material arcilloso abigarrado, de color gris claro, con óxidos de hierro a lo largo de las fracturas. Hacia la parte superior de la terraza, el color cambia a pardo rojizo por enriquecimiento de óxidos de hierro.

Bordeando el cerro Furú, tanto en su frente oriental como hacia el sur, se presenta un escarpe de terraza de 2 m de elevación, compuesto por arcillolitas limosas de color amarillento, con pequeños guijos de cuarzo y chert de 2 a 3 mm de diámetro; se desconoce su origen.

Bordeando las playas de Turipaná, Punta Castillejos y punta de Morro Hermoso, se observa un escarpe con paredes verticales de 13 m de elevación en promedio. Estas terrazas están formadas por un material limo-arenoso, de color amarillo parduzco, el cual no muestra ninguna estratificación, apareciendo en forma masiva en los sectores adyacentes al arroyo Caja. La terraza adyacente a arroyo de Caja es horizontal y su tope coincide con el nivel que forma la llanura costera. Hacia el norte, en el sector de Puerto Caimán, la terraza disminuye de altura (3,5m) y su material está constituido por una intercalación de limos y arenas, con niveles de 30 cm de moluscos lixiviados, con un tamaño de espécimen de 5 a 6 cm. Superficialmente, los remanentes orgánicos se entremezclan con fragmentos de alfarería elaborados por el hombre (fragmentos de ollas); podría tratarse de vestigios de un cementerio indígena.

Hacia el norte de Puerto Caimán, la altura de las terrazas que se encuentran cubiertas por sedimentos aluviales sobrepasa los 10 m.

Acantilados

La fuerza de erosión que actúa contundentemente sobre la zona costera, proviene de las olas, la fuerza de golpe de las olas contra un acantilado está de 10 a 70 t/m^2, lo que da origen a la erosión directa y remoción de sedimentos. El oleaje por una acción mecánica y química destruye gradualmente las paredes rocosas al socavar la parte inferior de los taludes, mismos que se vuelven cada vez más inestables, hasta finalmente provocar deslizamientos rotacionales y caída de bloques de la parte superior. Los acantilados se van regularizando gradualmente con una morfología que está relacionada directamente con la composición litológica, así por ejemplo los acantilados escarpados de la zona costera del departamento del Atlántico están relacionados con las arcillolitas y limolitas de las formaciones San Cayetano y Hibacharo.

Gran parte de los acantilados presentes en el área de trabajo están sujetos a la acción directa del oleaje y tienen una alta susceptibilidad a los fenómenos de deslizamientos y caída de bloques; especialmente críticos son los sectores de la loma del Morro, cerro Mahates y cerro Furú, punta de Morro Pelao, cerro El Sapo y punta de Morro Hermoso; donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina).

El sector de Astilleros (loma El Morro) ha sido afectado por la erosión litoral, en ella afloran conglomerados muy potentes y compactos, capas gruesas tabulares de grano fino de arenitas arcósicas de la Formación Pendales

En esta zona del Morro, los estratos tienen una disposición paralela a subparalela a la línea de costa y se inclinan con una pendiente de 75º hacia el NW. La acción abrasiva del mar sobre el acantilado genera gravas, las cuales son transportadas eventualmente hacia el sur por la acción de la deriva litoral. La altura del escarpe en este acantilado supera los 50 m. Sector afectado por intensa perturbación tectónica.

Punta Manzanillo - Morro Pelao. Este borde rocoso está formado por una alternancia de areniscas de grano fino, las cuales varían algunas veces a conglomeráticas, limolitas y arenitas finas, bioperturbadas, en capas de 4 a 8 cm de espesor de la Formación San Cayetano, (Chenevart, 1963 En: INGEOMINAS, 2001). El material fino está fuertemente fracturado y las fracturas se encuentran rellenas de yeso. A lo largo del escarpe se observa replegamiento y cizallamiento de los diferentes horizontes de roca. El escarpe es vertical, con 7 m de altura.

Cerro Mahates. Presenta una altura de 70 m y está formado en su parte alta por bancos de arenisca de grano medio, un tanto conglomeráticos, friables, de 1 m de espesor. Le subyacen limolitas y arcillolitas grises, bien estratificadas y compactas. Hacia el norte del cerro el escarpe es empinado, mientras que hacia los sectores centro y sur la inclinación es baja, también se presentan guijos de cuarzo y chert principalmente. La parte superior del cerro está constituida por limolitas ferruginosas con abundantes costras de óxidos de hierro.

Cerros de Furú y el Vigía. Conformados por una alternancia de arcillolitas y limolitas finamente laminadas, en capas de 10 cm densamente fracturadas, que se intercalan con areniscas de grano fino, en bancos de 40 cm. Localmente se aprecian bancos de arenisca conglomerática. Los acantilados desarrollados por el mar en estos sectores son verticales. La altura del acantilado del Furú es de 89 m y la del Vigía es de 8 m.

Entre playa Turipaná y el río Magdalena, no se presentan acantilados activos, ya que éstos han pasado a ser paleoacantilados, frente a los cuales se acumulan actualmente grandes cantidades de arena (Playa Mendoza).

Pradomar- El Castillo. Se trata de un escarpe de paredes verticales cuya elevación varía de 25 m en la parte más baja (Zona del Castillo), a más de 50 m (Norte de Pradomar) y está conformado por dos miembros de la Formación La Popa. En la parte inferior se ubican intercalaciones de areniscas grises de grano fino y limolitas arcillosas grises claras, en bancos de 4 m de espesor. En el sector sur del cerro El Castillo, el escarpe está formado por areniscas de grano grueso a conglomeráticas, con cantos de cuarzo lechoso, con un espesor de 10 m.

Sobre el anterior miembro detrítico se presenta, a manera de sombrero, una caliza arrecifal de aspecto poroso y color crema, que cubre toda la zona de Pradomar- El Castillo, con sus estratos ubicados en posición horizontal, con un espesor aproximado de 5 m. En Pradomar Norte se aprecia un retroceso acelerado del escarpe, por el efecto violento del mar allí.

Punta Sabanilla. Es el borde rocoso más oriental que se ubica en el área costera del departamento, antes de llegar a Bocas de Ceniza, distinguible por su vértice en forma de L. Está formado por calizas arrecifales, con efectos de disolución por la acción del frente marino. Hacia el occidente la elevación del acantilado llega a los 20 m, pero hacia el extremo norte oscila entre 1,5 y 2,0 m de elevación.

Esta geoforma presenta una intensa erosión y por esa razón se aprecian bloques de caliza entre 2 y 3 m hacia la base, como producto de la alta energía del mar sobre este primer acantilado.

Costas bajas

Aquí se agrupan todos los elementos del paisaje costero que presentan una disposición horizontal a ligeramente inclinada y cuyos orígenes están ligados a procesos litorales de sedimentación y erosión. Muchas de estas unidades están sujetas directamente a la acción del mar.

El volumen de sedimento, producidos por la erosión de acantilados y demás costas elevadas, no siempre es considerable y suficiente para construir nuevas geoformas, lo cual se comprueba por el hecho de estas sólo son amplias en aquellas costas de áreas continentales, a donde llegan caudalosos ríos cargados de sedimentos. Cuando no existe esta fuente de materiales o es muy escasa, las geoformas litorales de acumulación son escasas y pequeñas. Entre los paisajes de acumulación litoral (pluvial, marino o lacustre) se tienen los siguientes:

Llanura costera

Corresponde a una zona plana con pequeñas ondulaciones, en donde se depositan gravas, arenas, limos y arcillas en forma horizontal, se encuentran algunas lagunas costeras. Su génesis está asociada a procesos fluvio-marinos de sedimentación y erosión. Dentro de las zonas planas es posible distinguir áreas de transición entre las colinas y las zonas más bajas, que presentan una pendiente suave, relieve con algunas disecciones,

vegetación de bosques muy seco, constituidas por sedimentos de piedemontes, fluviales intermontanos asociados a los cauces de los principales arroyos del área.

En esta unidad se presenta el mayor grado de erosión, causada por las sequías que destruyen la cobertura vegetal, dejando grandes zonas sin cobertura, haciéndolas susceptibles a las fuertes lluvias. Hacia el sur se presenta erosión debida a la agricultura transitoria o al sobrepastoreo.

En relieve más suave, ligera a moderadamente inclinado, con pendientes de 3-7-12 hasta 25 %, se encuentran depósitos de origen aluvial en valles y abanicos aluviales, asociados a las márgenes de los ríos y arroyos actuales.

Los depósitos coluvio aluviales agrupan la sedimentación fluvial intramontana reciente y la generada por coluviones igualmente recientes, que cubren un área de varios kilómetros cuadrados. Están constituidos por mezclas de gravas, arenas, limos y arcillas, de color pardo amarillo a gris pardo, y cubren las unidades rocosas y los cuaternarios más antiguos.

Los depósitos coluvioaluviales son los depósitos aluviales intermontanos y los de llanura aluvial, es decir, depósitos de derrubios acumulados en los cauces de los actuales arroyos y los valles intermontanos estrechamente relacionados a dichos arroyos localizados entre las colinas. Estos valles pueden alcanzar en algunos casos hasta cinco kilómetros de ancho por varios kilómetros de longitud. En términos generales se puede diferenciar dos tipos de orientaciones en la dirección de estos depósitos, unos en sentido norte-nororiente localizados especialmente hacia el norte y oriente de la estructura sinclinal de Tubará y otros nortenoroccidente y nororiente al occidente de esta estructura, característica de medialuna, islas interiores del cauce del río, las cuales emergen o desaparecen estacionalmente.

La distribución geográfica en el área incide significativamente en la constitución litológica de estos depósitos, la cual varía de acuerdo a la naturaleza de las rocas parentales de las colinas adyacentes a los valles; en términos muy generales están compuestos por arenas, gravas, limos y arcillas, de color pardo amarillentos que embeben fragmentos de rocas clásticas como areniscas y lodolitas.

Las terrazas de litoral están constituidas por intercalaciones de arcillolita, limolita y arenisca de grano muy fino, con un relieve plano, pendientes de 0 a 3 %, donde se presenta erosión hídrica ligera a moderada. En las cubetas deposicionales se encuentran intercalaciones de limolita y arenisca, de grano medio a fino y arcillolitas con areniscas y lentes calcáreos. Presentan un relieve cóncavo-plano y corresponden a antiguos lechos de agua dulce donde el mar tuvo acceso.

Así mismo, se encuentran algunas zonas de playones, barras e islotes en materiales alcalinos mezclados con arcilla, limo arenas finas en relieve plano y algunos sectores de microrelieve de bajos y diques de materiales heterogéneos transportados directamente.

Como parte de la llanura costera se encuentran zonas de plataformas de abrasión levantada, las cuales son notables hacia el flanco oeste de cerro de Furú, localizado al SW del corregimiento de Santa Verónica; se presenta una plataforma horizontal de 1,5 m de elevación sobre el nivel del mar, formada por arcillolitas, con inclinación de 22º hacia el SE. El segmento de plataforma presenta hacia la parte trasera una acumulación de arenas

finas de color gris claro, de 2 m de elevación. Este apilamiento de arena puede estar relacionado con la acción dinámica del viento, cuya zona de alimentación parece ubicarse hacia el oeste del cerro, en una zona ocupada por el mar, cuando su nivel se encontraba por debajo del actual. Hacia el norte del cerro Vigía se observa igualmente una plataforma horizontal, la cual se extiende por más de 750 m de longitud a lo largo de la costa.

La zona de punta Sabanilla hace parte del extremo norte de la plataforma marina elevada, la cual se haya ligeramente basculada hacia el NE, con un ángulo de 14º. Este rasgo es significativo ya que eventualmente puede aportar información relacionada con las variaciones del nivel del mar durante el Pleistoceno; su extensión hacia el sur no se puede evaluar debido a que se encuentra cubierta por dunas antiguas, con relieve ondulante.

Planicies aluviales

Superficies planas horizontales o ligeramente inclinadas a favor de la corriente que las forma, su origen esta asociado al depósito fluvial continuo o torrencial. Las geoformas aluviales se encuentran asociadas a los valles y desembocaduras de los arroyos. Los principales planos aluviales están asociados a las corrientes más importantes del área: arroyo Juan de Acosta y arroyo Cascabel.

Salitrales

Corresponden a depresiones someras susceptibles a la inundación marina o fluvial, generalmente adyacentes a la línea de costa. El sustrato está constituido por arcillas ricas en materia orgánica y costras evaporíticas. La zona de inundación que se presenta en la línea de costa, está asociada a la inundación producida por la invasión del mar sobre zonas bajas o a los desbordamientos de las corrientes de agua que se encuentran en la zona, generalmente bordeadas por lagunas costeras y zonas de manglar.

Pantano de Manglar

Áreas bajas, pantanosas que resultan del relleno con materiales finos (arcillas, lodo, materia orgánica) de las depresiones encerradas por flechas litorales, barras de playa. Limos procedentes de la deriva continental o de los depósitos de marea se acumulan cuando se equilibra el nivel de la marea (pleamar), la depositación es mecánica. Sobre estas áreas pantanosas crece el mangle.

Lagunas Costeras

Son depresiones ocupadas parcial o totalmente por agua, separadas del mar por una barrera, zona de manglar, espigas o cuerpos de cordones litorales y con comunicación directa o efímera al mar. Su origen esta ligada a procesos marinos, aunque puede recibir aportes continentales de las corrientes de agua que descargan sus aguas principalmente durante la época de invierno.

Las lagunas costeras son conocidas toponímicamente como ciénagas y se constituyen en una de las geoformas más comunes en el Caribe colombiano.

Playones

Son áreas extensas de material no consolidado asociadas a playas antiguas que en la actualidad pueden estar o no vegetadas. Localmente presentan cordones litorales o crestas de playa dispuestas de manera paralela a la costa actual.

Planicie eólica

La Planicie eólica y fluvial presente en un amplio sector del área, se caracterizan por la formación de dunas y mantos de arena los cuales por el modelado denudativo conforman colinas erosiónales de diferente grado de pendiente.

Planicie formada a partir de materiales gruesos transportados por el viento, formando sistemas de dunas recientes y antiguas, diferenciadas por el material que las constituye y por la edad.

El sistema de dunas recientes se ubica a lo largo de la línea costera, recubriendo colinas bajas entre Barranquilla y Puerto Colombia. Alcanzan alturas hasta de 5 m, con relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado, pendientes de 3 - 7 % y están compuestas por acumulaciones de arena de grano medio. Depósitos eólicos, también presentan en el sector de astilleros, norte de Puerto Colombia y Salgar, en forma de dunas antiguas y recientes.

Dunas antiguas

NE de la Loma el Morro. Son longitudinales, con crestas amplias, compuestas por arenas grises medias a oscuras, debido al aporte de materia orgánica. Descansan sobre un conglomerado terciario y parcialmente sobre la misma llanura costera; no superan los 3 ó 4 m y sobre ellas ha crecido vegetación.

Dunas actuales

En general son acumulaciones de arena transportadas por el viento, activas, con una elevación que no supera los 3 m y localizadas paralelamente a la actual línea de costa. Hacia la zona oriental del sector de estudio, dentro de la barra que delimita por el norte con la ciénaga de Mallorquín, se acumulan dunas de arena fina, las cuales aparecen como montículos de 2,5 a 3 m de elevación, cuyo desplazamiento del material, en dirección del viento, es muy limitado en razón de lo estrecho de la barra.

Más hacia el sur, dentro de la espiga de Puerto Colombia, se presentan igualmente dunas de diferentes modalidades. En primer lugar se observan montículos aislados de arena de poca superficie (20 a 30m²), ubicados en la base de los acantilados de Morro Hermoso, punta Castillejo y cabo Barro Azul; su altura es variable, pero en ningún momento sobrepasa los 5 m.

Otro conjunto de dunas, localizadas sobre la Espiga de Puerto Colombia, son las longitudinales recientes que bordean la actual línea de costa y que se han emplazado en una dirección NE-SW. Se presentan en forma de cuerpos de arena elongados y coalescentes, de formas pseudoparabólicas, con un espesor que no sobrepasa 1 m.

Cubriendo los sectores de Castillo, Puerto Salgar y Punta Sabanilla, se presentan dunas antiguas que cubren el terciario (calizas de la formación la Popa). Se trata de una arena fina, amarillo pardusca, la cual forma en Punta Sabanilla crestas amplias de 1,5 a 2,0 m, en una dirección N-60º-E.

Hacia el NE de Puerto Salgar, el tope de las colinas circundantes está conformado por arenas de color achocolatado, de grano fino, constituidas por cristales de cuarzo, de forma angular a subangular.

Sedimentos recientes, de origen eólico (dunas) adyacentes a la línea de costa, colonizadas por vegetación (Figura VI-16); están constituidos por arenas cuarzosas de grano fino a medio, se encuentran en los alrededores de Puerto Salgar y la ciénaga Manatíes.

La formación de todas estas dunas está íntimamente relacionada con vientos alisios procedentes del NE, los cuales probablemente actuaron sobre extensos playones localizados al norte y nordeste de Punta Sabanilla, cuando dichos sectores no habían sido sometidos al retroceso causado por la construcción de los tajamares de Bocas de Ceniza.

Figura VI-16. Dunas cerca a la ciénaga Manatíes.

Planicie lacustre

Está constituida por diferentes relieves caracterizados por un drenaje natural deficiente. En algunos sectores existen formas de basín con drenaje pobre a imperfecto (A31) formado de material arcilloso de naturaleza montmorillonítica y material aluvial y coluvio-aluvial depositado sobre un relieve plano susceptible a encharcamiento.

En las zonas depresionales se han formado basines pantanosos en relieve plano permanentemente saturado de agua. En las zonas más próximas a los cuerpos de agua en relieve plano se han formado diques de material aluvial fino a medio.

Playas y espigas

Los sedimentos producto de la erosión de acantilados y los aportados por el delta del Magdalena, normalmente se acumulan sobre la plataforma de abrasión, conformando la

playa, geoforma que se extiende desde la línea de costa hasta la línea de baja marea; los perfiles de las playas no son permanentes. Los depósitos marinos de playa están conformados en la línea de costa por sedimentos recientes, principalmente arenas de grano fino a medio, de color gris claro a gris oscuro, que han sido depositados por la acción mecánica del mar (olas y corriente), en forma de playas y espigas. Las playas de Turipaná y Pradomar presentan gran movilidad (alargamiento y acortamiento), y son las de mayor tamaño en el departamento. La espiga de Pradomar - Puerto Colombia presenta un tono oscuro debido a la concentración de minerales pesados.

El desarrollo de playas hasta Punta de Piedra está restringido a fajas estrechas de arena las cuales, en la mayoría de los casos son cubiertas por el mar durante la marea alta. Después del derro Punta de Piedra sobresalen las playas Turipaná y Santa Verónica, las cuales presentan playas traseras "backshore" amplias, donde se ubican dunas dispersas de escasa elevación.

En el sector entre Punta de Piedra y la playa de Santa Verónica se destaca la forma dentada de la costa, con las salientes proyectadas hacia el oeste en forma escalonada. En efecto, el extremo de las salientes de estos lugares está formado por bancos de areniscas del terciario marino, los cuales emergen allí a manera de islotes que se conectan con las respectivas playas adyacentes. Probablemente la costa, desde el extremo norte del cerro Mahates hasta cerro Furú, era en el pasado de tendencia rectilínea, donde se localizaban adyacentes a la misma bajos rocosos, desarrollados por influencia de la deriva litoral, produciendo los tómbolos. En una etapa más avanzada de la evolución costera, tales estructuras se modificaron, produciendo zonas de acreción triangulares.

Con ligeras excepciones, las playas que se ubican en el sector costero entre playa Turipana y el río Magdalena están asociadas con espigas y en general con barras de arena. Con base en la forma de emplazamiento y las características morfológicas de las espigas y de las playas, el área costera más importante se divide en dos tramos: (1) Playa Turipana- Punta Sabanilla y (2) Punta Sabanilla-Rio Magdalena.

Playa Turipaná- Punta Sabanilla. La característica más sobresaliente de este tramo costero es la extensa espiga que se desprende desde Pradomar y cubre hasta la zona de Puerto Caimán y Punta Morro Hermoso.

Cuando las olas llegan perpendiculares a la línea de costa, aparecen las barras de playas a lo largo de la misma, morfológicamente las barras de playas conforman un complejo de camellones y depresiones alargadas que sobresalen por encima del nivel del mar, conformadas por limos y arenas bien seleccionadas.

Espigas o flechas, se identifican claramente en las imágenes sobre la línea de costa del área de estudio, al norte de las playas de Turipana, las espigas de Pradomar y Puerto Colombia. Estas geoformas de constitución arenosa de configuración alargada en la dirección predominante de la deriva litoral, se caracterizan por presentar un extremo unido al continente y el otro libre y en forma de gancho (Carvajal, 1994; En: INGEOMINAS, 2001). Tanto en las fotografías aéreas como en las imágenes de satélite, estas geoformas son fácilmente cartografiables por su forma característica y su tonalidad clara.

La espiga que se inicia en Pradomar (norte de la población de Puerto Colombia) es aparentemente el resultado de la migración secuencial de esta masa de arena a través

del tiempo. En los años 1922, 1941, 1943 y 1947, un amplio sector de la costa de Puerto Colombia, hacia el sur, se caracterizaba por la ausencia de fajas de arena adyacentes a la costa (mapa de la Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo, 1922, Mapa del U.S. Naval Survey, 1941; fotografías aéreas del IGAC, de 1943 y 1947).

Sin embargo, antes de 1922 se presentaban segmentos de barras de arena que se proyectaban desde Punta Sabanilla, en sentido semiperpendicular a la costa, generando una zona de protección para el sector de Puerto Colombia. Posteriormente, esa enorme barra se modificó bajo condiciones muy especiales, después que se construyeron los tajamares de Bocas de Ceniza. Para 1954, de acuerdo con las fotografías aéreas del IGAC, la zona costera de este sector mostraba una barra más corta que la anterior y se estaba conectada a la saliente de Pradomar, en una dirección paralela a la anterior barra, la cual se ubicaba más hacia el norte.

Para los años 1959, 1961 y 1981, dentro de esta síntesis histórica, la costa entre Pradomar y Punta Morro Hermoso exhibió barras de arena, las cuales se desprendían desde Pradomar y se ubicaban adyacentes a ese sector, no muy distante de la actual línea de costa. Con base en el diseño que muestra actualmente la costa, se deduce que a partir de 1959 se presentaron condiciones ideales para que se extendiera, fortaleciera y reformara la gran espiga. En ese sentido, la deriva litoral jugó un papel importante en el transporte de los sedimentos hacia el sur, ya que el mecanismo de acreción de la barra estuvo íntimamente asociado con la formación de crestas de playa.

Hacia el norte de Puerto Colombia y separada de la zona de acantilados de Pradomar y el Castillo, se presenta una barra de arena dentro de una zona de costa abrigada, cuya amplitud aproximada, en su parte más ancha, es de 300 m. Al igual que la espiga de Puerto Colombia, esta barra ha retrocedido y avanzado, siempre dentro del límite de la pequeña bahía que se proyecta detrás de Punta Sabanilla.

Con relación a la espiga de Puerto Colombia, se destaca la presencia de lagunas elongadas, cuyo eje mayor es paralelo a la línea de costa actual, tal como sucede con la Ciénaga de Balboa, la cual ha tomado diferentes posiciones y configuraciones en los últimos 27 años.

Una característica muy importante que se advierte en la espiga de Puerto Colombia y de Puerto Salgar es el color oscuro de sus arenas, debido a un mayor contenido de magnetita y minerales pesados, los cuales dominan las flechas mencionadas, en relación con las demás geoformas costeras al suroccidente, donde son más claras las arenas.

Punta Sabanilla- Río Magdalena. Este sector costero, de topografía baja, exhibe características muy particulares que lo diferencian en muchos aspectos de los tramos costeros descritos anteriormente.

En esencia, este sector está definido por una barra de arena que se desprende de la parte media del tajamar occidental de Bocas de Ceniza y se proyecta hacia el occidente, hasta conectarse con Punta de Sabanilla. Dicha barra, en el sector oriental, sirve de separación entre la Ciénaga de Mallorquín y el mar, mientras que hacia el oeste, este cuerpo de arena separa del mar, las zonas bajas lodosas, arenales de antiguas playas y ciénagas de menor extensión.

La línea de costa está conformada por una espiga de arena relativamente estrecha, facilitando que el mar segmente y abra canales, produciendo una comunicación entre el mar y la ciénaga. Está compuesta por arena de grano fino y color gris, sobre la cual se presentan cuerpos esporádicos de dunas de escasa elevación, ubicadas por lo general en la parte trasera de las playas. La barra, en su parte interior, ha creado zonas protegidas donde se ubican depósitos de lodo; este material es cubierto en forma temporal por el mar, especialmente en zonas adyacentes a canales.

En el sector de Punta Sabanilla la barra está delimitada hacia atrás por una zona de manglar, la cual a su vez rodea la ciénaga Manatíes. La barra es tan estrecha allí que en sectores locales la zona de manglar se ve expuesta al oleaje impetuoso que llega a la costa en forma frontal (Figura VI-17).

Figura VI-17. Playas sector sabanilla.

Plataforma continental

La región submarina que se encuentra en la periferia de zona costera del departamento del Atlántico, es un amplio declive de la misma cubierto por agua.

La clasificación de los depósitos superficiales en esta área permiten diferenciar seis facies, predominando la sedimentación terrígena (96%): arena litoclástica, arena lodosa, litoclástos y lodo arenoso litoclástico. El porcentaje restante lo conforman sedimentos carbonatadaos con dos tipos de depósitos: arena litobioclástica y bioclásticas (Molina, 1993).

El ancho promedio de esta plataforma, es 21 Km. Con la información de la batimetría existente y para facilitar el proceso de zonificación de la zona costera en la plataforma continental, se subdividió en:

- Plataforma exterior: es una superficie plana u ondulada, débilmente inclinada (minutos), de origen abrasivo y acumulativo (barras y bancos de arena) (Plataforma Acumulativa), con anchura de 15 Km, delimitada hacia el lado del mar abierto por la ruptura de pendiente de su margen (Plataforma Escarpada), mismo que posee una profundidad de 200 m.
- Plataforma interior: Es contigua al litoral, con una superficie irregular y relieve complejo débilmente modelado por la abrasión, aunque formado en tierra firme (por

procesos denudatorios, fluviales). Teniendo en cuanta las variaciones texturales de los sedimentos presentes en la zona de playas, del tamaño de las partículas (pi 0.35 mm) predominante tanto en el meso como el infralitoral, esta a su vez se divide en: Plataforma Interior Norte, entre Barranquilla y el cerro Furú, predominan las arenas finas, bien clasificadas y con tendencia unimodal y Plataforma Interior Sur, entre el Cerro Furú y la flecha de Galerazamba, aunque también son arenas finas, pero su distribución es bimodal (Molina *et al.*, 1997). Las particularidades de cada sector están relacionadas con la composición litológica de las rocas. El primer sector (Norte) las rocas son básicamente arcillosas (aporta material fino), en el sur la fuente de aporte es el paleodelta del Magdalena, son característicos cantos de cherts. Entre Punta Morro Hermoso (oeste de Bocas de Cenizas) y Punta Canoas (Bolívar), la plataforma presenta amplitudes de 10-50 Kilómetros, alcanzando el valor máximo frente a Galerazamba.

La facies sedimentarias que predomina es la deltaica del Río Magdalena, como la fuente principal de sedimentos.

En general la zona de quiebre de la plataforma se presenta alrededor de los 30 m de profundidad, a excepción del área frente al cañón del Magdalena donde se produce a 12 m.

1.1.5. Suelos

La calidad de los suelos está ligada a las rocas de las cuales provienen y la morfología sobre la cual se desarrollan; aquí se tiene, según el IGAC (1981), suelos de las colinas, suelos de planicie aluvial y suelos de planicie fluviomarina. Los suelos del sistema de colinas son de relieve quebrado, provienen de la meteorización de arcillolitas, lodolitas y areniscas fosilíferas, con erosión moderada; son de textura fina a media, bien drenados, con alto contenido de carbonato de calcio y presencia de sales de sodio y yeso, con bajo contenido de fósforo en superficie y alto en los horizontes más profundos; su pH varía de casi neutro a alcalino, y son medianamente evolucionados, dedicados principalmente a la ganadería. De acuerdo al mapa de suelos del departamento del Atlántico IGAC (1981) escala 1:100000 (Ver Anexo Cartográfico, Mapa de Suelos), los suelos que prevalecen en la zona costera del departamento se presentan a continuación.

1.1.5.1. Suelos de la planicie aluvial

Complejo de diques y basines inundables

SB: Asociación SANAGUARE. Suelos muy poco evolucionados, con drenaje muy pobre, texturas finas, presencia de sales en todo el perfil en posición de basines y con drenaje pobre y texturas medias y ocurrencia de sales y sodio desde la superficie en los diques.

Terrazas no inundables

SA: Asociación SOLEDAD. Suelos poco evolucionados, bien drenados, de texturas gruesas sobre moderadamente finas, materiales compactos y presencia de sodio después de 50 cm conjunto Soledad) y texturas gruesas, sin problemas de sales.

Valles estrechos

AC: Asociación Juan de Acosta. Suelos medianamente evolucionados, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas y moderadamente finas, en algunos casos con sales después de 60 cm (conjunto Juan de Acosta) y de texturas medias a moderadamente finas. Se presentan inclusiones de suelos poco evolucionados y de texturas moderadamente gruesa.

1.1.5.2. Suelos de planicie lacustre

Basines

CE: Asociación CALZADA UJUETA. Suelos medianamente evolucionados, de texturas finas a muy finas, imperfectamente drenados, con sales y sodio a partir de 25 cm y pobremente drenados, con sales y sodio desde la superficie Conjunto Arroyo León). Presenta inclusiones de suelos imperfectamente drenados, de texturas gruesas a moderadamente finas y sodio a partir de 50 cm.

Pantanos

PE: Consociación VICHE: Suelos muy poco evolucionados, muy pobremente drenados, de textura fina y con sales y/o sodio después de 20 cm.

1.1.5.3. Suelos de los rebordes de ciénagas

Es el área de aporte de los materiales más recientes transportados por numerosos canos que desembocan en las ciénagas. Esta área se caracteriza por un microrelieve de gran complejidad en el que alternan pequeñas áreas planas, bajos y diques.

1.1.5.4. Suelos de la planicie fluvio-marina

En esta planicie se presentan suelos que han evolucionado a partir de materiales fluviales y marinos y que han originado formas tales como cubetas, terrazas y playones. Para la zona costera encontramos:

De Cubetas

TE: Consociación TOTUMO. Suelos medianamente evolucionados, de texturas finas y moderadamente finas, moderadamente bien drenados; en algunos casos presenta sales y sodio después de 70 cm (conjunto Totumo).

RD: Asociación RODADO. Suelos medianamente evolucionados, moderadamente bien drenados de texturas medias y moderadamente finas, sin sales y con sales y sodio a partir de 30 cm (Conjunto Santa Verónica).

Terrazas

TD: Consociación TESORO. Suelos medianamente evolucionados, moderadamente bien drenados, de texturas finas, con sales desde la superficie y sodio después de 40 cm.

De Playones

PD: Consociación PLAYÓN. Suelos muy poco evolucionados, de drenaje pobre, de texturas gruesas, y afectados por sales y sodio.

1.1.5.5. Suelos de la planicie eólica

Dunas

MA: Consociación MALAMBO. Suelos muy poco evolucionados, bien drenados, de textura gruesa y pendientes 3-7-12%.

DU: Consociación SALGAR. Suelos muy poco evolucionados, de texturas gruesas y bien a excesivamente drenados y pendientes 3-7-12%.

1.1.5.6. Suelos de las colinas

Aquí se agrupan los suelos que se han desarrollado en un sistema de colinas modeladas sobre materiales sedimentarios del terciario. Las colinas se dividen en dos grupos de acuerdo con las características de su relieve. Suelos de las colinas de relieve ligero a fuertemente ondulado. De acuerdo con la naturaleza que presentan los materiales parentales sobre los cuales están evolucionando los suelos, las colinas ofrecen diferentes fases de pendientes, de erosión y de formas. En el área de estudio se encuentran los siguientes tipos:

Relieve ligero a fuertemente ondulado

AA: Consociación AGUAS VIVAS. Suelos medianamente evolucionados, bien drenados, de texturas finas y muy finas, con altos contenidos de carbonato de calcio, en algunos casos sales y sodio después de 30 cm; de relieve ondulado y fuertemente ondulado, pendientes de 7-12-25% y erosión ligera a moderada, (conjunto Aguas Vivas. Presenta inclusiones de suelos bien drenados, superficiales y de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas (conjunto San Simón).

MB: Asociación Blanquicie. Suelos bien drenados de texturas finas y moderadamente finas, con presencia de yeso, o sales y sodio en los horizontes más profundos; de relieve ondulado y fuertemente ondulado, pendiente 7-12-25%, erosión moderada a severa en sectores, medianamente evolucionados (conjunto Blanquicé) y poco evolucionados (Conjunto Macondo). Presenta inclusiones de suelos bien drenados, texturas finas y sales y sodio a partir de 15 cm.

Relieve quebrado a fuertemente quebrado

TB: Asociación TAMEME. Suelos bien drenados, de relieve quebrado a fuertemente quebrado y pendiente de 25-50% y > 50%; de erosión moderada, textura media y moderadamente finas, medianamente evolucionados, poco evolucionados y de textura moderadamente gruesas y poco evolucionados se presentan inclusiones de suelos superficiales y texturas moderadamente finas que descansan sobre roca.

CF: Asociación Puerto Colombia. Suelos bien drenados, de relieve quebrado y pendiente 25-50%; de erosión ligera a moderada, poco evolucionados, de texturas finas y

moderadamente finas, de texturas moderadamente gruesa sobre moderadamente finas y medianamente evolucionados, texturas finas y presencia de sodio a partir de 15 cm y sales después de 40 cm.

1.2. RECURSOS MINERALES

La explotación de los recursos minerales en el área está prácticamente concentrada en la explotación de materiales de construcción para la industria cementera. Se describe aquí algunas de las características de estos.

1.2.1. Calizas

La extracción de calizas en el área de estudio está dirigida hacia dos mercados, el primero y de mayor consumo corresponde a las calizas aptas para la industria del cemento, que requiere contenidos de carbonato de calcio superiores al 75%. En el área se extraen con este propósito calizas provenientes de la Formación La Popa, la cual esta compuesta por arcillas macizas que pasan gradualmente hacia arriba a calizas arrecifales, las que componen exclusivamente la parte superior, en varios frentes de explotación de la Empresa Cementos del Caribe, uno adyacente a las instalaciones de la planta de producción en la zona industrial de la ciudad de Barranquilla y otros en la vía que conduce de esta ciudad a Puerto Colombia, en las lomas de Pan de Azúcar (Canteras Ochoa).

- Caliza Sello Rojo (Puerto Colombia km 14 vía Puerto Colombia) 74º48´, 11º00
- Cantera Barrera (Puerto Colombia Km 9 vía al mar)
- Cantera Ochoa (Puerto Colombia Km 9 vía al mar) 74º58´, 11º00
- Cantera Loma China (Puerto Colombia)
- Cantera Munarriz (Puerto Colombia vía al mar)

Las reservas de estos sectores son una limitante a largo plazo en los niveles de producción actuales, se encuentran restringido al nivel de las calizas de la formación La Popa; en este sentido, se está evaluando la calidad de los niveles calcáreos de la Formación La Popa de las lomas al noroccidente de Tubará, en los alrededores de las poblaciones del Morro y Juaruco. Las Calizas también son utilizadas en menor proporción, como agregado grueso para concretos, como recebo para afirmado de vías; en la elaboración de productos agropecuarios y como piedras ornamentales.

1.2.2. Agregados pétreos

Agegados y Concretos S: A: (Barranquilla suroriente Ciénega de Mallorquín).

Cantera El Triunfo (Barranquilla-La Playa) 74º58´, 11º00´.

Agregados Finos (Arenas). El carácter inmaduro y la compactación de las areniscas descartan en su gran mayoría los niveles arenosos de varias formaciones del área como generadoras de arenas de peña. No obstante lo anterior, se pueden considerar potencialmente útiles como generadoras de arenas de peña de calidad para la industria de la construcción, algunos niveles de areniscas deleznables de las formaciones Tubará y La Popa.

1.2.3. Recursos hídricos subterráneos

En los alrededores de Baranoa, INGEOMINAS (1994) perforó un pozo para el abastecimiento de agua potable de esta población. Con base en estos estudios y ajustándolos a la nomenclatura estratigráfica propuesta, se presenta la siguiente síntesis hidrogeológica (INGEOMINAS, 2001):

Las formaciones San Cayetano, Hibácharo, Las Perdices y Arjona, por su litología, compactación y origen, se pueden considerar como formaciones con baja porosidad y permeabilidad primaria; la escasa agua subterránea almacenada es generalmente alta en el contenido de los principales iones, son duras a muy duras, salobres, y se encuentran en los límites mínimos permisibles de potabilidad a impotables para consumo humano. Las posibilidades de explotación son muy escasas. Con respecto a la Formación La Popa, el inventario de puntos de agua realizado por INGEOMINAS (1985) y las observaciones realizadas en los alrededores del Morro y Juaruco, indican que hay aljibes y manantiales que proveen agua para uso doméstico y abrevadero de animales. El almacenamiento del recurso hídrico subterráneo está condicionado a la densidad de fracturamiento en las calizas. A juzgar por los resultados obtenidos en el pozo 17 perforado por INGEOMINAS y los pozos perforados por Cementos del Caribe en la exploración de las Calizas del Morro y Juaruco, las posibilidades de explotación mediante pozos es muy poca. Considerando principalmente su litología, capas potencialmente acuíferas pueden encontrarse en las unidades Tubará y Rotinet. En estas formaciones INGEOMINAS perforó varios pozos explotorios cuyos resultados fueron muy variables tanto en caudal como en calidad química natural de agua subterránea. Ante la gran necesidad de agua potable de la población de Tubará, se han perforado varios pozos; el primero de ellos fue hecho por la compañía Tropical Oil Company, hasta una profundidad de 61 m y produjo 8 lt por segundo, de aguas muy salobres con 1.890 ppm, de sólido disueltos (Manjarrés, 1961 En: IGEOMINAS, 2001). En 1971 se perforó un cuarto pozo de 120 m de profundidad, que fue entubado sólo hasta los 60 m por el alto contenido de iones que tornaban el agua muy salobre para consumo humano. Este pozo rindió un caudal de 9,3 lt por segundo de aguas salobres, en límite permisible para consumo humano. Los pozos perforados por INGEOMINAS (1985, 1994) en las poblaciones de San José de Saco y Baranoa, captan aguas provenientes de la Formación Tubará. Los sedimentos cuaternarios se pueden constituir en acuíferos delgados susceptibles de explotar mediante aljibes. En los depósitos coluvioaluviales se han construido varios aljibes, que producen agua en cantidades significativas, como por ejemplo, el que abastece el sector turístico de Palmarito y Turipana, que capta agua de los depósitos asociados al arroyo Juan de Acosta.

1.3. AMENAZAS GEOLÓGICAS

Las principales amenazas que pueden afectar el área de estudio son aquellas relacionadas a fenómenos naturales tales como erosión costera y deslizamientos de bloques, inundaciones, huracanes y volcanismo de lodo.

Los fenómenos de inestabilidad más comunes en el área son los procesos erosivos severos de la línea de costa, escurrimiento de laderas y los deslizamiento, los cuales tiene como factores detonantes la alta energía de las olas, las altas precipitaciones, intervención antrópica al modificar las propiedades de los suelos creando un conflicto en el uso del mismo y la susceptibilidad geomórfica (pendientes, morfología, etc.), así como la concentración de la escorrentía superficial.

De acuerdo a los resultados de la zonificación, se pretende dar una solución a estos procesos de degradación de la zona costera a través del plan de manejo y ordenación, en el cual se recomendaría la toma de medidas técnicas para la recuperación de las áreas degradadas mediante diseños para el control de la erosión, manejo de aguas superficiales y recuperación forestal de la cuenca.

Los fenómenos atmosféricos mas destacados en la zona costera del departamento del Atlántico, son el alto oleaje, relacionados con el paso de sistemas atmosféricos de escala sinóptica, como las vaguadas y los ciclones tropicales. La costa se puede ver afectada por el mar de leva, fenómeno que en esta región es más frecuente en los meses de diciembre a febrero, cuando las vaguadas asociadas a frentes atmosféricos de latitudes medias alcanzan las latitudes mas bajas. De junio a noviembre, la zona costera es susceptible de verse afectada por mareas de tormentas y mar de leva, debido a la acción de los ciclones tropicales (depresiones, tormentas y huracanes) frecuentes en el Caribe por esta época del año.

Las inundaciones costeras, entre las que sobresalen las provocadas por el alto oleaje asociado a los huracanes, constituyen una amenaza a la vida humana y al desarrollo de las zonas costeras, donde transcurren las actividades de al menos un millón de personas y donde, como consecuencia del desarrollo económico vinculado a las actividades turísticas, portuarias, pesqueras e industriales se incrementan a un ritmo creciente las posibles pérdidas económicas.

La zona costera del departamento del Atlántico, se encuentra en gran parte urbanizada y es considerada una zona de alta fragilidad. Los peligros de origen natural identificados en el área son:

- Remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa.
- Inundaciones producidas por las penetraciones del mar.
- Ciclones tropicales.
- Volcanismo de lodo (zona suroccidente).
- Remoción en masa y erosión.

Dentro de los fenómenos de remoción en masa los más frecuentes en el área de estudio son los deslizamientos, que se deben principalmente a características inherentes a las rocas y sedimentos, a la pendiente del terreno, procesos naturales, manejo inadecuado del medio ambiente y a la construcción sin planificación de algunas viviendas. Los deslizamientos más importantes, o al menos los más conocidos del área, se localizan en la parte occidental de la ciudad de Barranquilla, donde se han afectado varios sectores, dejando un gran número de damnificados; los más importantes son los ocurridos en los barrios Las Terrazas, Carlos Meisel, San Felipe, Cuchilla de Villeta y Mequejo (Carvajal, 1995 En: INGEOMINAS, 2001). Estos deslizamientos están en el escarpe frontal suroccidental de la plataforma arrecifal de la Formación La Popa. Uno de los sectores más afectados corresponde al barrio Las Terrazas, ubicado en la cabecera norte del arroyo El Salado. Otras áreas donde se presentan fenómenos de remoción en masa se localizan en los alrededores de las poblaciones de Juan de Acosta, Tubará y Piojó; específicamente estas dos últimas poblaciones, en razón de su topografía y litología, son susceptibles a estos fenómenos; frecuentemente durante la época de lluvias, las vías que conducen a estas localidades, son afectadas por hundimientos, dejándolas en ocasiones

incomunicadas. Finalmente, otro tipo de fenómenos de remoción en masa en el área son los propiciados por el mar, la acción del oleaje sobre la base de los acantilados socava progresivamente la parte inferior de los taludes, que se vuelven cada vez más inestables, hasta finalmente provocar deslizamientos rotacionales y caída de bloques de la parte superior. Gran parte de los acantilados presentes en el área de trabajo están sujetos a la acción directa del oleaje y tienen una alta susceptibilidad a los fenómenos de deslizamientos y caída de bloques; especialmente críticos son los sectores de la loma del Morro, cerro Mahates y cerro Furú.

La determinación de la amenaza relativa por remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa, de acuerdo con el presente estudio, se estableció en tres categorías: Alta, Media y Baja (Ver Anexo Cartográfico, Mapa de Amenzas y Vulnerabilidad).

Amenaza relativa alta a remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa: zonas muy inestables, en sectores de alta pendiente y alta energía (olas), afectadas por procesos de inestabilidad activos, deslizamientos y retroceso de la línea de costa que afectan zonas productivas y de importancia ecológica como la ciénaga de Mallorquín, nacimientos de los arroyos Caja y Camarón, la zona litoral (costas elevadas), geoformas que se encuentran levantadas con respecto al nivel del mar y cuyo contacto con éste es inclinado y abrupto, las geoformas afectadas por este tipo de fenómenos son de norte a sur: Punta Sabanilla, El Castillo, Pradomar, Punta Castillejo, Puerto Caimán, cerro Furú, cerro Mahates, cerro El Sapo, Punta de Morro Pelao, Punta Manzanillo y la loma el Morro, donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina). La zona de acantilados del área litoral tiene un trazado de 16,13 Km. En el sur del área las lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso, estan afectadas por un proceso erosivo severo, el avanzado proceso de erosión (Bocatocino) es más evidente en el relieve colinado donde predominan las arcillas y arenas; la lluvia y la ocurrencia de intensos aguaceros sobre las colinas deforestadas, hace que el agua golpee directamente sobre el suelo seco, permitiendo la formación de surcos y cárcavas. Los causes de los arroyos Cascabel y Juan de Acosta también se ven afectados por este fenómeno; la zona norte esta representada por setores de los cerros Vigía, Nisperal y Pan de Azucar y la loma Cielito, y por último las área de las canteras.

Amenaza relativa media a remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa: zonas de estabilidad media susceptibles a procesos denudacionales fuertes por el mal uso del suelo y de las aguas superficiales. Son áreas con pendientes medias a altas, donde son comunes los procesos erosivos como carcavamientos y remoción por deslizamientos. La ocurrencia de lluvias fuertes y de larga duración puede generar fenómenos mayores o reactivar algunos antiguos. En esta categoría se encuentran todas aquellas zonas cercanas a las costas abrasivas (zonas de amortiguación) que presntan una amenaza moderada: área de influencia de las ciénagas de Manatíes y Mallorquín, área urbana de Puerto Colombia, loma Nuevo Paraíso, parte del cerro Vigía, cerro Las Viudas, loma San Diego, algunas área de Astilleros-Bocatocino, algunas costas bajas de Punta de Piedra, Olas Inn, Salinas del Rey y Rincón Hondo. Esta zona se puede manejar con el control de los procesos denudativos (reforestación). Una parte considerable del área se encuentra dentro de este tipo de amenaza por lo que es importante tener en cuenta las medidas para su recuperación y evitar mayor degradación del terreno.

Amenaza relativa baja a remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa: son zonas relativamente estables en las que no se observan procesos denudativos severos; corresponden a zonas con pendientes bajas a moderadas, pero puede

presentarse en zonas de pendientes medias a altas donde el tipo de roca y la buena cobertura vegetal dan mayor estabilidad a las laderas. Clasifican en esta categoría: El Totumo-La Represa, Loma la Risota, sectores de los cerros Nisperal y Pan de Azucar, Hato Viejo y Rincón Hondo. La tala o introducción de procesos antrópicos puede generar procesos erosivos severos y deslizamientos.

La estabilidad en estos sectores depende del buen manejo de las laderas adyacentes en cuanto al manejo de escorrentía, excavaciones, rellenos y control de procesos erosivos incipientes. Se presenta principalmente en la parte norte del área donde el uso del suelo es agropecuario y residencial.

El procesos erosivo relacionado con la actividad dinámica del mar provoca cambios muy evidentes en la morfología costera, no sólo retrocesos, sino también de acrecimiento de las playas. Un alto porcentaje (33 %) de la zona litoral está en retroceso; particularmente en la parte occidental del Tajamar Occidental de Bocas de Cenizas, este sector está sometido a procesos de erosión costera severa se reporta retrocesos de hasta 2.029 m en los últimos 33 años.

El procesos erosivo relacionado con el fenómeno de escorrentía superficial en las zonas montañosas, han provocado la degradación progresiva de suelos hasta hacerlos totalmente improductivos; particularmente la parte suroccidental del área en los alrededores de Bocatocino (Figura VI-18) y al noroccidente de la población de Piojó. Tal situación se debe al clima semiseco del área, la alta erodabilidad de las rocas presentes e igualmente al carácter expansivo de las arcillas que generan un agrietamiento generalizado en el área.

Figura VI-18. Proceso erosivo por escorrentía superficial.

Las condiciones geomorfológicas también aportan elementos básicos en la erosión de los suelos, el 45 % del área es relieve ondulado con dominio de arcillas y arenas muy susceptibles a la erosión en asocio con condiciones climáticas.

Las áreas que están propensas a la desertificación son: Astilleros-Bocatocino, lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso, Punta de Piedra, Olas Inn, Salinas del Rey y Cerro las Viudas, en estos sectores se observa una degradación de las condiciones naturales de las áreas (patrones de drenajes, perdida de cobertura, etc). Estas mismas áreas son susceptibles a incendios forestales (escasa humedad).

1.3.1. Inundaciones

Las inundaciones en el área tienen origen fluvial y marino: algunos arroyos, luego de fuertes aguaceros, adquieren un carácter torrencial e inundan las zonas pobladas. Como ejemplo se puede citar los arroyos Juan de Acosta y Morrotillo que han inundado y socavado en varias ocasiones algunos sectores de la población de Juan de Acosta. De conocimiento público son los frecuentes estragos causados por los "arroyos" en la ciudad de Barranquilla, debido a la falta de drenajes pluviales adecuados y a la intervención urbana de drenajes naturales. Los fenómenos descritos tienen un origen fluvial mientras que otras poblaciones como Puerto Colombia, Santa Verónica y otros sectores litorales se ven afectados por inundaciones marinas después de mares de leva.

Combinando los factores meteorológicos con los físico-geográficos, la valoración de la amenaza para el fenómeno de inundaciones quedaría de la siguiente manera:

Es poco probable que la altura de las olas alcance los 5 m sobre la línea de costa, hasta el momento no se ha reportado un fenómeno de esta magnitud. Las geoformas afectadas bajos estas condiciones son todas aquellas asociadas a costa alta con terrazas aplanadas, abrasivas y abrasivas–acumulativas, en donde se ubican la mayor concentración de asentamientos.

El valor de la amenaza es **Moderada,** lo cual significa que la zona costera no presenta condiciones favorables, desde el punto de vista del factor físico–geográfico, para el desarrollo de un eventual aumento del nivel del mar, la mayor afectación sería desde la línea de costa hasta la cota de 1,0 m.

Los impactos asociados a una potencial inundación marina (Aumento en el Nivel del Mar) fueron determinados a partir del análisis y la zonificación de la susceptibilidad y la amenaza. De acuerdo a este enfoque la zona litoral pueden presentar distintos grados de susceptibilidad a la inundación, que van desde fuertes para las costas bajas como Mallorquín, Manaties, playas y espigas, a moderados y leves de acuerdo con su configuración geomorfológica y posición altitudinal (costas altas), así como su dinámica pasada y actual y los mecanismos de resiliencia a la inundación que presentan algunos sistemas litorales.

1.3.2. Amenazas asociadas a volcanismos de lodo

La parte suroccidental del área, al occidente de la Falla Villanueva-El Totumo se caracteriza por la presencia de numerosos "volcanes de lodo". En este sector se han identificado siete volcanes activos y por lo menos cinco inactivos (Cadavid & Rico, 1992 En: INGEOMINAS, 2001); el Volcán El Totumo es el más conocido por su atractivo turístico. Este fenómeno se extiende hasta la plataforma continental y es muy conocido el volcán submarino de Galerazamba, que ocasionalmente causa alarma entre los habitantes de esta población. El conocimiento de la existencia de este volcán de lodo submarino data desde 1794 (Cadavid & Rico, 1992 En: INGEOMINAS, 2001), y se ha reportado

erupciones en los años de 1839, 1848, 1925, 1943 y el 9 de noviembre de 1958. En esta última fecha, la entonces estación sismológica de Galerazamba registró oscilaciones con amplitudes de 6 cm y períodos de 6 segundos; los relatos de los testigos indican columnas de fuego de gran altura durante 2-3 horas; las erupciones más recientes de este volcán sucedieron en 1971 y el 27 de diciembre de 1991 (4:14 a.m). Las probables amenazas relacionadas a eventuales explosiones de estos volcanes son: expulsión violenta de gases inflamables, lanzamientos de bloques, incendios, flujos de lodo, hundimientos, levantamientos y fracturamiento del terreno en los alrededores de los conos. El empuje progresivo de la masa ascendente de lodo provoca con el tiempo deformaciones progresivas del relieve, que pueden eventualmente afectar obras civiles emplazadas en estos sitios.

1.4. VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad en la franja costera y en el interior de la misma (zona continental), se enfoca hacia las personas y objetivos económicos expuestos al peligro.

La morfología de la zona litoral, está definida por costas elevadas y costas bajas. En el grupo de costas elevadas, se designan aquellas geoformas que se encuentran levantadas con respecto al nivel del mar y cuyo contacto con éste es inclinado y abrupto; a este grupo pertenecen las colinas y la llanura costera. El grupo de costas bajas representa el 29% de la geomorfología del área, y en el se agrupan todos los elementos del paisaje costero que presentan una disposición horizontal a ligeramente inclinada, muchas de las cuales están sujetas directamente a la acción del mar. Entre los paisajes de acumulación litoral (marino o lacustre) se tienen: playas y espigas, planicies aluviales, salitrales, pantano de manglar, lagunas costeras, playones y planicie eólica. En la zona de costas bajas la plataforma interior muestra una morfología submarina amplia y somera, marcada por la isóbata de los –10 m, la cual permite la disipación de la energía del oleaje.

En la zona litoral del departamento del Atlántico, se encuentra varias edificaciones relacionadas con la infraestructura turística (viviendas, vías), personas y objetivos económicos expuestos al peligro.

Los asentamientos urbanos y algunas actividades económicas del área de estudio, son vulnerables a la remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa, y a los daños ocasionados por los fenómenos atmosféricos, debido a la concentración de los mismos en la zona costera (principalmente) y las zonas bajas expuestas a mareas de tormenta y a inundaciones.

Considerando el grado de urbanización de la zona y ante la presencia de algunos de los peligros señalados, la vulnerabilidad puede ser alta en los principales asentamientos como los ubicados cerca de la ciénaga de Mallorquín, nacimientos de los arroyos Caja y Camarón, sur de Sabanilla, El Castillo, Pradomar, Santa Verónica, Punta Castillejo, al sur de Puerto Velero.

Ante el peligro de remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa, se determinaron tres zonas:

La vulnerabilidad, quedó representada en un mapa con los grados Alto (1), Medio (0,5) y Bajo (0) (Ver Anexo Cartográfico, Mapa de Amenazas y Vulnerabilidad).

Son altamente vulnerables a la remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa (1) todos aquellos asentamientos ubicados en zonas muy inestables, de alta pendiente y alta energía (olas), afectadas por procesos de inestabilidad activos, deslizamientos y retroceso de la línea de costa que afectan zonas productivas y de importancia ecológica como la ciénaga de Mallorquín, nacimientos de los arroyos Caja y Camarón (Rincón Hondo y Puerto Caimán), sur de Sabanilla, El Castillo, Pradomar, Santa Verónica, Punta Castillejo, al sur de Puerto Velero.

Son medianamente vulnerables a remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa (0,5) todos aquellos asentamientos ubicados en zonas de estabilidad media susceptibles a procesos denudacionales fuertes por el mal uso del suelo y de las aguas superficiales. Son áreas con pendientes medias a altas, donde son comunes los procesos erosivos como carcavamientos y remoción por deslizamientos. Se encuentra diseminada en toda el área, especialmente en la parte media, sur y algunos sectores de la parte norte (Puerto Colombia).

Una vulnerabilidad relativa baja a remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa (0), todos aquellos asentamientos ubicados en zonas de relativa estabilidad en las que no se observan procesos denudativos severos; corresponden a zonas con pendientes bajas a moderadas, pero puede presentarse en zonas de pendientes medias a altas donde el tipo de roca y la buena cobertura vegetal dan mayor estabilidad a las laderas. Pertenece a esta categoría la zona sur y norte.

Un alto porcentaje de la zona costera, desde Bocas de Cenizas hasta Galerazamba tiene una actividad económica turística principalmente. Las características climáticas y geomorfológicas del territorio y el desarrollo turístico cerca de la línea de costa son una combinación para que el turismo sea especialmente vulnerable ante el impacto de los peligros. La alta fragilidad de esta zona podría significar el cierre temporal de hoteles e instalaciones turísticas para su reparación y por tanto la asistencia de un menor número de visitantes, causando efectos indirectos (pérdida de ingresos).

Los asentamientos urbanos y algunas actividades económicas del territorio son altamente vulnerables a las perturbaciones y daños de los efectos de condiciones extremas del clima debido a la concentración de estos objetivos principalmente en la franja costera y las zonas bajas expuestas a mareas de tormenta y a inundaciones terrestres.

Ante un peligro de inundaciones de origen marítimo, se encuentran las zonas asociadas a costas bajas. Se considera este evento como bajo-moderado en el área de estudio.

Otro peligro que afecta en la vulnerabilidad de la franja costera es el de las penetraciones del mar por mar de leva, principalmente en la población de Santa Verónica.

Una forma de mitigar los efectos de las inundaciones de origen marítimo es proteger la vegetación de las playas, dunas de arena y manglares, lo cual ayuda a proteger el terreno de las olas y de la acción del viento. Las nuevas ubicaciones para las construcciones deben de ser evaluadas por su susceptibilidad a los peligros. Será obligatorio mantener cierta distancia desde la orilla para las construcciones.

A pesar de que el ser humano puede hacer muy poco para alterar la incidencia o intensidad de la mayoría de los fenómenos naturales, puede desempeñar un papel importante al asegurarse de que los eventos naturales no se conviertan en desastres

causados por sus propias acciones. Es importante entender que la intervención antrópica puede aumentar la frecuencia y la severidad de los eventos naturales. La intervención antrópica también puede originar amenazas naturales donde no existían antes, reducir los efectos mitigantes de los ecosistemas naturales (alteración de la línea de costa), un caso extremo de la intervención antrópica en un ecosistema es la desertificación, que por definición es un riesgo "natural" causado por el hombre.

Incluir información sobre amenazas naturales en la planificación del desarrollo y en la preparación de proyectos de inversión tiene sentido financiero y económico, ya que incorporando a dichos proyectos las medidas de mitigación apropiadas, se reducen los costos.

Las pautas para las medidas de mitigación en la planificación del desarrollo y la formulación de proyectos, se dividen en (OEA, 1991):

- Factores que influyen en la capacidad de reducir la vulnerabilidad;
- Estrategias de mitigación de amenazas en la planificación del desarrollo;
- Estrategias de mitigación de amenazas en la formulación de proyectos;
- Estrategias para amenazas específicas;
- Estrategias para determinados sectores económicos;
- Instrumentos y técnicas para la evaluación de amenazas naturales;
- Estrategias para organismos de asistencia al desarrollo.

1.4.1. Estrategias para amenazas específicas

Para el caso de huracanes, algunos ejemplos de medidas de mitigación pueden ser: evitar el desarrollo en áreas que puedan ser afectadas por olas ciclónicas o por inundaciones, aplicar estándares de construcción diseñados para resistir los huracanes.

En las tres últimas décadas, la capacidad de pronosticar y monitorear estas tormentas ha aumentado, lo cual es de gran ayuda para salvar vidas. Puede estimarse el momento y la ubicación de su llegada a tierra, así como el daño resultante. El Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos utiliza esta información para pronosticar cada seis horas la trayectoria y la intensidad de las tormentas tropicales y de los huracanes en la región Atlántica/Caribe. La Administración Atmosférica y Oceanográfica Nacional de los Estados Unidos (NOAA), ha desarrollado el modelo Sea Lake Overland Surge from hurricanes (SLOSH) para simular los efectos de un huracán al aproximarse a la tierra. Esto permite determinar qué áreas deben ser abandonadas y planear rutas de evacuación de las mismas. El modelo SLOSH está disponible en los Estados Unidos y Puerto Rico, y está siendo desarrollado en las Islas Vírgenes. Su uso puede ser expandido a otros países del Caribe y de América Central.

A nivel local, las estrategias de mitigación no estructurales incluyen campañas de concientización pública sobre los servicios de alerta y medidas de protección, teniendo en cuenta que los ciudadanos mejor informados serán los que examinen el estado de sus estructuras.

La desertificación es la expansión de condiciones de tipo desérticas, causada por las actividades humanas con la consiguiente disminución en la producción de biomasa. Se manifiesta como pérdida de suelos productivos, erosión hidráulica o eólica, creación y movimiento de dunas, anegamiento, reducción de la cantidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas, y un rápido agotamiento de la cobertura vegetal. La desertificación es el resultado de la interrelación de varios fenómenos; con frecuencia, la erosión y salinización causadas por el hombre agravan la sequía natural.

Muchos de los problemas asociados con la desertificación pueden evitarse con una buena planificación. Esto requiere información sobre las condiciones físicas y el contexto sociocultural del área. Si el área tiene potencial de desertificación (como por ejemplo las citadas), debería hacerse una evaluación sobre la amenaza de desertificación. La OEA ha desarrollado un método simple y eficaz para realizar dichas evaluaciones, que puede ser aplicado en las primeras etapas de planificación. Este método utiliza cuatro variables: precipitación, textura del suelo, pendiente y la relación precipitación-evapo-transpiración. Los vientos y otras variables pueden ser importantes en algunas regiones, pero las cuatro aquí mencionadas son aquellas para las cuales hay más datos disponibles.

Las amenazas geológicas más destructivas son los terremotos, las erupciones volcánicas y los tsunamis (grandes olas, generalmente causadas por terremotos a las que erróneamente se denominan maremotos).

Las amenazas geológicas se caracterizan por: (1) comienzo muy rápido; (2) impacto geográfico limitado (los fenómenos ocurren en zonas limitadas y claramente definidas de América Latina y el Caribe); (3) falta de predecibilidad, excepto en un sentido muy genérico; y (4) gran poder destructivo (a pesar de su relativa rareza los terremotos, los flujos piroclásticos y las corrientes de fango causadas por erupciones volcánicas, y las inundaciones causadas por tsunamis en áreas urbanas son las amenazas naturales más temidas y destructivas).

Dadas estas características, la mejor manera de enfrentarse a las amenazas geológicas es evitarlas, utilizando medidas de mitigación no estructurales.

Las inundaciones generalmente se clasifican de acuerdo a su frecuencia estadística. Por ejemplo, se denomina "planicie de inundación de 100 años" a aquellas planicies que bordean zonas de agua siempre que cuenten con un 1 por ciento de probabilidades de inundarse en un año determinado (OEA, 1991). Comúnmente se considera que una amenaza de esta magnitud, o mayor, es significante.

Las condiciones geográficas y climáticas del Caribe y la ubicación de proyectos turísticos sobre o cerca de la playa, hacen que el turismo en esta región sea especialmente vulnerable a desastres naturales. Las inundaciones causan grandes daños. La vulnerabilidad de la industria turística no está limitada a sus propios bienes de capital.

Las prácticas de desarrollo pueden aumentar inconscientemente la amenaza de inundación, aumentando la cantidad de agua que debe ser transportada o disminuyendo el área disponible para absorberla. Los canales de drenaje y las acequias de irrigación, así como otras desviaciones de aguas, pueden alterar tanto la descarga hacia las planicies de inundación como la capacidad de un cauce de transportar dicha descarga (caso arroyos Caja y Camarón). La deforestación o las prácticas de explotación forestal, pueden reducir la capacidad de absorción de agua de un bosque, aumentando la escorrentía en el área en

cuestión. Las grandes represas afectan los canales, tanto aguas abajo como aguas arriba: el reservorio actúa como una trampa de sedimento y la corriente libre de sedimento que queda por debajo de la represa, socava el cauce (Arroyo Camarón).

Para el propósito de manejo de amenazas, se consideran tres tipos generales de movimientos masivos de tierra: (1) derrumbes y avalanchas, (2) flujos y deslizamientos laterales (fenómeno de licuefacción), y (3) desprendimientos de rocas. Los derrumbes y las avalanchas son movimientos muy rápidos de material coluvial a lo largo de pendientes sumamente empinadas bajo condiciones de mucha humedad. Estos movimientos terrestres ocurren comúnmente y pueden causar grandes daños. Los desprendimientos de rocas se caracterizan por rocas que caen libremente de acantilados y pendientes empinadas. Cada uno de estos eventos puede causar pocos daños, pero dada su alta frecuencia en total causan muchos daños y fatalidades.

Los deslizamientos están frecuentemente provocados por terremotos. Sin embargo, también pueden estar causados por erupciones volcánicas, fuertes precipitaciones, crecimiento de aguas subterráneas, socavamiento de los causes y otros mecanismos, por lo que ocurren más frecuentemente que los terremotos.

Las mejores estrategias para mitigar los deslizamientos son evitar la construcción en áreas peligrosas y ciertos usos del suelo que puedan provocar movimientos masivos.

1.5. ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO

El análisis de la dinámica litoral actual es una herramienta valiosa en la predicción de riesgos y amenazas naturales en la zona costera. El estudio de las geoformas litorales y depósitos sedimentarios asociados, permite identificar antiguos niveles del mar durante el Cuaternario en el área costera del departamento, los cuales pueden considerarse como buenos indicadores de áreas susceptibles. En este informe se presentan los elementos necesarios en la identificación y delimitación de los procesos morfodinámicos.

La zona costera del departamento del atlántico es escenario de cambios ambientales de considerables magnitud, asociados con procesos naturales y antrópicos, procesos morfodinámicos como erosión y sedimentación, procesos inherentes a la dinámica de la zona.

El agente principal encargado de erosionar las riberas de la tierra firme es el oleaje que por una acción mecánica y química destruye gradualmente las paredes rocosas al socavar la parte inferior de los taludes, mismos que se vuelven cada vez más inestables, hasta finalmente provocar deslizamientos rotacionales y caída de bloques de la parte superior. Este fenómeno puede ser observado en Santa Verónica, Turipaná y Punta Sabanilla, donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina). El caso contrario es el de las costas acumulativas, cuyo relieve se constituye por los depósitos de material acarreado del mar a la tierra firme, comunes en Puerto Colombia, Pradomar y al norte de las playas de Turipaná.

Los parámetros que mayor incidencia tienen en la dinámica costera son: (1) Orientación preferencial de la línea de costa (S45oW) a frentes de oleaje, generando fenómenos de refracción y difracción del oleaje sobre las paredes rocosas, que contribuyen a la degradación de la franja costera. (2) Construcción de estructuras antrópicas rígidas: espolones, rompeolas y malecones, los cuales provocan un desequilibrio sedimentario con

la consecuente erosión costera, generando una disminución o déficit de sedimentos. (3) Subsidencia diferencial de la zona costera, el modelado y estabilidad de la línea de costa está íntimamente relacionado con el tectonismo que presenta el Caribe Colombiano (INGEOMINAS, 1998), como evidencia de este fenómeno se constituye el posible hundimiento de la Barra de Salamanca. (4) Combinación de todos los anteriores con el ascenso del nivel del mar.

La actividad antrópica sin planificación se está convirtiendo en una amenaza; la deforestación debido a la tala de los bosques primarios en gran parte del territorio; las prácticas agrícolas como las quemas inadecuadas; la explotación de canteras que dejan taludes inestables y causan el desvío de cauces, y contaminación por polvo. El hombre tiene una intervención cada vez más nociva en el proceso de desequilibrio del medio ambiente natural, lo altera y propicia la ocurrencia de fenómenos geodinámicos.

El área de estudio está expuesta principalmente a fenómenos naturales tales como: remoción en masa y procesos erosivos en la línea de costa, inundaciones producidas por las penetraciones del mar, ciclones tropicales y volcanismo de lodo (zona suroccidente).

2. ASPECTOS BIÓTICOS

El conocimiento del entorno de un área determinada en términos de los recursos naturales que presenta, permite generar elementos para su diagnóstico, que a su vez contribuyan su ordenamiento ambiental, a fin de promover el desarrollo sostenible de estas áreas. En este sentido, se hace necesario conocer y entender desde el punto de vista ecológico, la composición y dinámica de los ecosistemas presentes; definir su representatividad en términos de su extensión y funciones ambientales que presten, establecer su patrón de distribución en el área evaluada y entender su papel como hábitat de especies en particular de aquellas que puedan ser endémicas o que tengan un cierto grado de amenaza.

De esta manera, la evaluación de las zonas costeras con el fin de direccionar su ordenamiento ambiental, implica el entendimiento de los elementos anteriormente nombrados, asumiendo a estas áreas como espacios naturales que ofrecen desde el punto de vista ecológico variedad de funciones ambientales por parte de ecosistemas que son considerados estratégicos. Así mismo, se consideran los ecosistemas costeros como eje fundamental del ordenamiento ambiental, basándose en un enfoque ecosistémico, como estrategia para la gestión integrada de la zona costera, en la que se promueve el equilibrio entre la conservación y uso de los recursos.

Igualmente, es fundamental identificar y entender los principales tensores que están afectando los ecosistemas costeros evaluados, con el fin de determinar las pautas y prioridades de manejo para los mismos.

Conocer y comprender con que ecosistemas se cuenta en un área costera determinada, así como la evaluación de los impactos tanto naturales como antrópicos que estos tienen y los tensores que los están afectando, generarán las bases para formular las acciones para su manejo, considerando además la articulación con los aspectos físicos, socioeconómicos e institucionales que confluyen en el área.

El presente subcapítulo muestra la caracterización del entorno biótico en función de los ecosistemas presentes en la zona costera del departamento del Atlántico, diferenciándolos entre los que son naturales y los que son intervenidos. Corresponden a los ecosistemas naturales la vegetación arbórea y arbustiva, los manglares, las playas y acantilados, los deltas y lagunas costeras y los fondos blandos sedimentarios de la plataforma continental. Los ecosistemas intervenidos, se relacionan principalmente con las áreas de pastizales para ganadería, las áreas de cultivos y los cuerpos de agua artificial como los jaguey.

De acuerdo con las observaciones realizadas en el presente estudio, en la zona costera del departamento del Atlántico se identificaron 31 especies vegetales distribuidas en 21 familias. El mayor número de especies vegetales se registra en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios (71%), seguido por los ecosistemas intervenidos (29%); mientras que las ciénagas y lagunas costeras registraron el menor número de especies vegetales (6,5%) (Figura VI-19).

En el Anexo cartográfico se presentas los mapas de cobertura en donde se relacionan los ecosistemas presentes en el área y los mapas de fauna asociada a la cobertura.

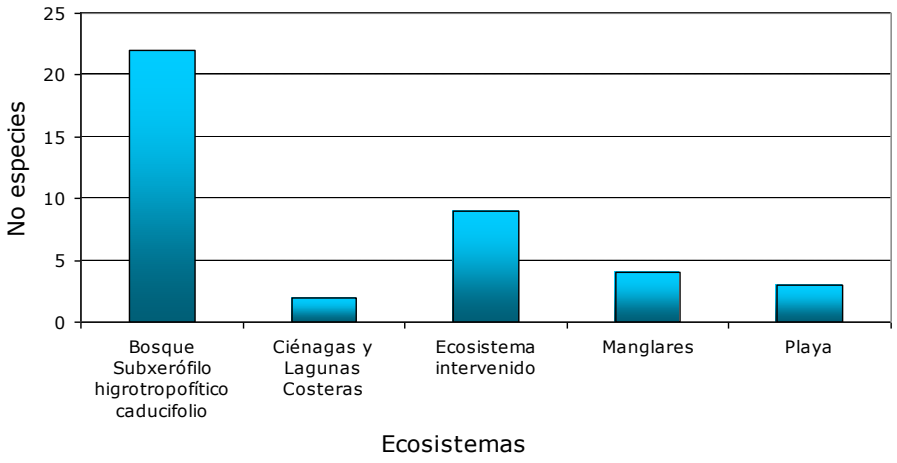


Figura VI-19. Número de especies vegetales registrada en cada ecosistema de la zona marino-costera del departamento del Atlántico

En los nueve ecosistemas registrados para la zona costera del departamento del Atlántico, se encontraron diversas especies de flora y fauna típicas de cada ecosistema; así como también, especies distribuidas ampliamente sin distinción del tipo de ecosistema es el caso de la maria mulata (*Quiscalus lugubris)* y la graza real (*Casmerodius albus)*.

Se registran en total 23 especies faunísticas distribuidas en 17 familias y 3 clases (Aves, reptiles y crustáceos). De estos grupos, las aves se destacaron con el 73% de las especies registradas. Las familias mejor representadas son Ardeidae (3 especies), Columbidae (2 especies) y Falconidae (2 especies).

Su presencia en cada ecosistema, depende del tipo de hábitat (bosque, laguna, mar, manglar, plano lodoso, playa, entre otros), hábitos alimenticios (carnívoro, carroñero, insectívoro, piscívoro, semillero ó granívoro y categoría (residentes ó migratorias).

Del total de especies de aves registradas, el 70% están asociadas a los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios; el 47% están asociadas a las ciénagas y lagunas costeras; el 23% están asociadas a los arroyos; el 64% están asociadas a los ecosistemas intervenidos; el 52% están asociadas a los manglares y el 11% están asociadas a las playas (Figura VI-20). Todas las especies son residentes a excepción de *Charadrius collaris* categorizada como migratoria.

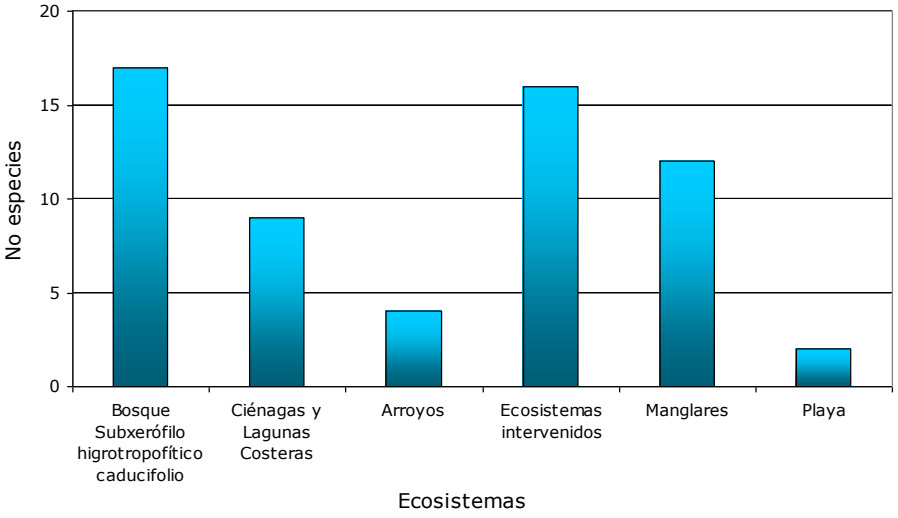


Figura VI-20. Fauna registrada en los ecosistemas de la zona marino-costera del departamento del Atlántico.

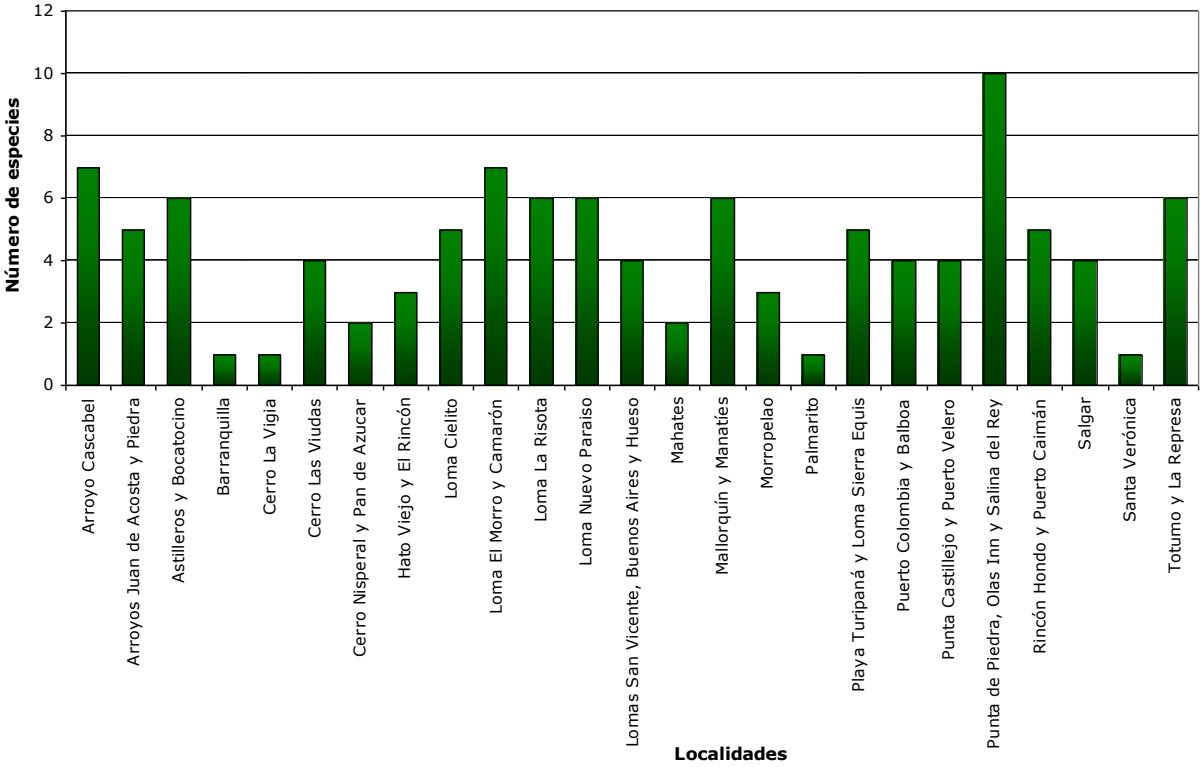


Figura VI-21. Fauna registrada por localidades en la zona costera del departamento del Atlántico.

En el área de estudio se definieron 27 localidades, las cuales se diferenciaron teniendo en cuenta condiciones de similitud en sus características físicas (formas del paisaje,

presencia de cuerpos de agua, etc.), bióticas (tipos de ecosistemas presentes) y respecto a los tipos de usos identificados. A partir de estas localidades se describen en este documento los ecosistemas naturales e intervenidos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico. Con relación a estas localidades, se encontraron los mayores registros de fauna en la localidad Punta de Piedra, Olas Inn y Salinas del Rey con un 40% de las especies, seguida por la localidad Arroyo Cascabel y la localidad Loma El Morro y Camarón con un 28% respectivamente. Los menores registros se registraron en las localidades Barranquilla, Cerro La Vigía, Palmarito y Santa Verónica con un 4% respectivamente (Figura VI-21).

2.1. ECOSISTEMAS NATURALES PRESENTES EN LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

En los 1.223 km^2 de zona costera del departamento del Atlántico, se distinguen 4 de los seis principales ecosistemas o unidades marino-costeras de la Nación, de acuerdo con su límite espacial, estructural y en lo posible funcional, citados en la "*Política Nacional Ambiental para el Ordenamiento de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares del Colombia – PNAOCI*" (MMA, 2001). No obstante, dado el ámbito espacial definido como zona costera del departamento del Atlántico, de acuerdo con los límites establecidos por la PNAOCI, se debe incluir en la caracterización de ecosistemas, aquellos que son considerados de tipo terrestre, pero que están dentro de los límites de la zona costera como son la vegetación de tipo arbórea y arbustiva de tipo xerofítica, características del bosque seco tropical.

Los ecosistemas naturales de la zona costera del departamento del Atlántico son: (1) Vegetación arbórea y arbustiva (2) Manglares; (3) Playas y Acantilados; (4) Deltas y Lagunas Costeras; y (5) Fondos Blandos Sedimentarios de la Plataforma Continental.

En la Tabla VI-4 se presenta un inventario de los ecosistemas marino-costeros presentes en el departamento del Atlántico.

Tabla VI-4. Inventario por municipios de los ecosistemas marino-costeros presentes en el departamento del Atlántico.

Municipio	Vegetación arbórea y arbustiva	Playas y Dunas	Acantilados y Litoral Rocoso	Deltas, Ciénagas y Lagunas Costeras	Manglares	Fondos blandos de la plataforma continental
Piojó	Astilleros Ciénaga del Totumo Ciénaga de La Represa Loma San Vicente	Astilleros y Bocatocino	Cerro La Vieja	Ciénaga del Totumo	Ciénaga del Totumo	Ecosistema conformados por sedimentos de arenas terrígenas cerca de la costa y lodos arenosos terrígenos
Puerto Colombia	Cerro Nisperal y Juan de Azúcar Hato Viejo y El Rincón Salgar	Pradomar Punta Roca Salgar Nisperal Puerto Colombia	erro Nisperal y Juan de Azúcar Hato Viejo y El Rincón Salgar	Ciénaga de Balboa Ciénaga de Manatíes	Ciénaga de Balboa Ciénaga de Manatíes Ciénaga de Mallorquín	
Distrito de Barranquilla	Barranquilla Cerro Nisperal y Juan de Azúcar Mallorquín y Manatíes	Playas y dunas del sector de Mallorquín	Barranquilla Cerro Nisperal y Juan de Azúcar Mallorquín y Manatíes	Ciénaga de Mallorquín Ciénaga El Rincón (Lago del Cisne) y Hato Viejo	Ciénaga de Mallorquín	

Municipio	Vegetación arbórea y arbustiva	Playas y Dunas	Acantilados y Litoral Rocoso	Deltas, Ciénagas y Lagunas Costeras	Manglares	Fondos blandos de la plataforma continental
				Delta del río Magdalena		
Luruaco	Ciénaga El Totumo			Ciénaga El Totumo	Ciénaga El Totumo	
Tubará	Rincón Hondo Puerto Caimán Turipaná Loma Sierra equis Palmarito Loma Nuevo Paraíso Loma La Risota Loma el Morro y Camarón	Puerto Caimán Puerto Velero Playa Mendoza Turipaná Palmarito	Punta Morro Hermoso Mirador de Tubará	Puerto Velero Rincón Hondo	Puerto Velero Caño Dulce Turipaná Playa Mendoza Palmarito Punta Castillejo Loma La Risota Loma Nuevo Paraíso	
Juan de Acosta	Bocatocino Punta de Piedra Santa Verónica Morropelao Mahates Loma San Vicente Cerro Las Viudas Cerro La Vigia Arroyo Cascabel	Playas Abello Santa verónica Salinas del Rey Oh Las Inn Punta Cangrejo Playas Fraydolindo Bocatocino		Arroyo Cascabel Bocatocino Loma San Vicente Morropelao Cerro Punta de Piedras Santa Verónica	Santa Verónica Salinas del Rey	

Fuente: Hidroestudios S.A. - Concep Ltda. (1997); Ecoforest Ltda. (1996); MMA-BID-CRA-CARDIQUE (2000); Alcaldía Municipal de Puerto Colombia (2001); Alcaldía Municipal de Tubará (2001); Alcaldía Municipal de Piojo (2001); Alcaldía Municipal de Juan de Acosta (2001); FEDEC (2003); Gobernación del Atlántico (2005); INVEMAR (2005); Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR (2006)

A nivel de municipal, se identificaron los ecosistemas presentes en la zona costera. Los municipios con mayor número de ecosistemas son el Distrito de Barranquilla y Tubará, con 6 (seis) ecosistemas cada uno; seguidos por Juan de Acosta con 5 (cinco) y por Puerto Colombia y Piojó con 4 (cuatro) ecosistemas; el municipio con menor representación de ecosistemas es Luruaco con 2 (dos) ecosistemas.

El ecosistema Playas presenta mayor representación en los municipios Tubará, Juan de Acosta y Puerto Colombia; el ecosistema Ciénagas y Lagunas Costeras presenta mayor representación en los municipios Piojó, Distrito de Barranquilla y Puerto Colombia; el ecosistema Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio, conformado por vegetación arbórea y arbustiva presenta mayor representación en los municipios, Juan de Acosta, Tubará y el Distrito de Barranquilla.

En la Tabla VI-5 se presenta un inventario por municipio de los ecosistemas naturales marino-costeros presentes en el departamento del Atlántico.

Tabla VI-5. Municipios de la zona costera del departamento del Atlántico con sus respectivos ecosistemas.

Municipio	Ecosistema	Extensión (ha)	Extensión total (ha)
Distrito de Barranquilla	Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio	2.909,4	4.597,1
	Delta	714,1	
	Laguna Costera	796,0	
	Manglar	99,1	
	Playas	75,7	
	Cursos de agua	2,8	
Puerto Colombia	Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio	2.626,5	3.187,4
	Laguna Costera	233,3	
	Manglar	163,5	
	Playas	164,1	
Tubará	Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio	3.002,6	4.004,5
	Laguna Costera	151,3	
	Manglar	57,9	
	Playas	779,9	
	Cursos de agua	11,1	
	Litoral rocoso y acantilado	1,6	
Juan de Acosta	Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio	3.011,6	3.303,3
	Manglar	32,4	
	Playas	206,3	
	Cursos de agua	31,5	
	Litoral rocoso y acantilado	21,5	
Luruaco	Laguna Costera	45,4	140,5
	Manglar	95,0	
Piojó	Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio	795,1	2.780,0
	Laguna Costera	1.743,0	
	Manglar	166,6	
	Playas	75,4	

Fuente: Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR (2006).

Las localidades con mayor extensión en hectáreas son el Mar Caribe, seguido por Santa Verónica, Mallorquín y Manatíes, Cerro Nisperal y Pan de Azúcar y Astilleros y Bocatocino. Las localidades con mayor diversidad de ecosistemas son Mallorquín y Manatíes con 6 (seis) ecosistemas; la localidad Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey, la localidad Rincón Hondo y Puerto Caimán y la localidad Salgar con 5 (cinco) ecosistemas cada uno;

seguido por Arroyo Cascabel, Astilleros y Bocatocino, Morropelao, Playa Turipaná, Puerto Colombia y Balboa y Punta Castillejo y Puerto Velero con 4 (cuatro) ecosistemas cada una.
Las localidades con mayor representación en bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio son Cerro Nisperal y Pan de Azúcar; Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso; Barranquilla; Cerro Las Viudas; Mallorquín y Manatíes y Loma Nuevo Paraíso. Las localidades con mayor representación en arroyo son Arroyo Cascabel, Arroyos Juan de Acosta y Piedra, Santa Verónica y Mallorquín y Manatíes.

En la Tabla VI-6 se presenta un inventario por localidades de los ecosistemas naturales marino-costeros presentes en el departamento del Atlántico.

Tabla VI-6. Ecosistemas naturales por localidades presentes en la zona costera del departamento del Atlántico.

Localidad	Código localidad	Ecosistema	Extensión (ha)
Arroyo Cascabel	AC	Arroyo	22,4
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	208,3
		Manglares	3,9
		Playa	4,1
Arroyos Juan de Acosta y Piedra	AJ	Arroyo	12,7
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	94,0
Astilleros y Bocatocino	AB	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	134,3
		Fondos blandos de la plataforma continental	2.502,5
		Manglares	30,9
		Playa	15,6
Barranquilla	Bq	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	1.173,0
Cerro La Vigía	CV	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	442,3
Cerro Las Viudas	CD	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	1.049,7
Cerro Nisperal y Pan de Azúcar	CN	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	3.435,8
Hato Viejo y El Rincón	HV	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	609,3
		Cienagas y Lagunas Costeras	78,9
		Manglares	16,5
Loma Cielito	LC	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	472,7
Loma El Morro y Camarón	LM	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	593,2
Loma La Risota	LR	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	358,2
		Manglares	20,1
Loma Nuevo Paraíso	LN	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	679,7
		Manglares	0,6
Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso	LS	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	1.662,6
		Manglares	0,1
Mahates	Mh	Arroyo	0,3
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	187,7
Mallorquín y Manatíes	MM	Arroyo	2,8
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	701,9

Localidad	Código localidad	Ecosistema	Extensión (ha)
		Cienagas y Lagunas Costeras	845,4
		Fondos blandos de la plataforma continental	7.227,9
		Manglares	225,0
		Playa	18,8
Mar Caribe	MC	Fondos blandos de la plataforma continental	62.333,7
Morropelao	Mp	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	60,6
		Manglares	9,9
		Playa	23,9
Palmarito	Pm	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	25,3
		Manglares	0,6
		NA	18,5
		Playa	9,5
Playa Turipaná y Loma Sierra Equis	PT	Arroyo	2,2
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	137,7
		Manglares	1,4
		Playa	15,4
Puerto Colombia y Balboa	PC	Ciénagas y Lagunas Costeras	195,0
		Fondos blandos de la plataforma continental	1.179,1
		Manglares	29,0
		Playa	56,1
Punta Castillejo y Puerto Velero	PV	Ciénagas y Lagunas Costeras	8,5
		Fondos blandos de la plataforma continental	2.311,8
		Manglares	11,6
		Playa	443,0
Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey	PO	Arroyo	0,7
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	138,7
		Manglares	7,1
		Playa	37,5
Rincón Hondo y Puerto Caimán	RH	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	195,5
		Ciénagas y Lagunas Costeras	48,6
		Manglares	8,7
		Playa	25,5
Río Magdalena		Delta	714,1
Salgar	Sg	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	62,6
		Cienagas y Lagunas Costeras	4,1
		Manglares	6,9
		Playa	12,5
Santa Verónica	Sv	Arroyo	4,2
		Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	82,8
		Fondos blandos de la plataforma continental	11.541,1
		Manglares	1,4
Totumo y La Represa	TR	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	89,5
		Cienagas y Lagunas Costeras	1.788,4
		Manglares	240,8

Fuente: Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR (2006).

2.1.1. Bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio

Es un tipo de bosque característico del zonobioma subxerofítico tropical. Se conoce también con el nombre de bosque de la faja costera, ya que ocupa la parte norte del departamento. Corresponde a la zona más expuesta a la influencia de los vientos alisios, en condiciones climáticas de alta radiación, temperaturas mayores de 24º C y escasas lluvias, en promedio anual. Predominan los suelos salinos y aluviales donde crecen plantas xerófilas en asociación con árboles y arbustos espinosos. La especie representativa de este tipo de bosque es el trupillo (*Prosopis juliflora*). Otras especies representativas son el aromo (*Acacia farnesiana*), algodón de seda (Calotropis procera), uvito (*Cordia dentata*), naranjuelo (*Caparis adoratissima*), (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

En el Atlántico, estos tipos de bosques se encuentran en las zonas costeras de los municipios de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Barranquilla, ocupando una superficie total de 12.345,2 ha (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001; presente estudio); y en proporción con los demás ecosistemas del total de la zona costera corresponde al 10,9 %. Específicamente para la subzona terrestre-costera este ecosistema tiene una proporción con los demás ecosistemas de 49,1 %.

Se caracterizan por el tipo de cobertura conformada por vegetación arbórea, vegetación arbustiva y/o vegetación arbórea y arbustiva, representadas por especies adaptadas al clima típico de la costa Caribe colombiana, llegando a perder su follaje durante la época seca con el fin de evitar la pérdida de agua por evapotranspiración. En el departamento del Atlántico el bosque ha sufrido alteraciones considerables, debido a la adecuación de las tierras para dedicarlas a actividades agropecuarias, talas y quemas, entre otras. En las formaciones vegetales abundan las Cactáceas en asociación con árboles y arbustos espinosos (IGAC, 1998). En la Tabla VI-7 se observan las especies arbóreas y arbustivas registradas para el Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio.

Tabla VI-7. Inventario de especies arbóreas y arbustivas registradas en el ecosistema Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Mimosaceae	*Acacia farnesiana*	aromo
Bombacaceae	*Ceiba pentandra*	bonga
Mimosaceae	*Pithecellobium saman*	campano
Cactaceae	*Lemaireocereus griseus*	cardón guajiro
Euphorbiaceae	*Hura crepitans*	ceiba blanca
Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	ciruelo
Arecaceae	*Cocos nucifera*	cocotero
Cactaceae	*Pereskia colombiana*	guamacho
Burseraceae	*Bursera simaruba*	indio desnudo
Euphorbiaceae	*Euforbia lactea*	lechero espinoso
Mimosaceae	*Leucaena leucocephala*	leucaena
Bombacaceae	*Pseudobombax septenatum*	majagua
Fabaceae	*Gliricidia sepium*	matarratón
Capparidaceae	*Capparis odoratisima*	olivo

Familia	Nombre científico	Nombre común
Lecythidae	*Lecythis minor*	olla de mono
Bignoniaceae	*Crescentia cujete*	totumo
Fabaceae	*Platymiscium pinnatum*	trébol
Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	trupillo
Mimosaceae	*Prosopis juliflora*	Trupillo
Boraginaceae	*Cordia bidentata*	uvita mocosa
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	uvita playera
Asclepiadaceae	*Calotropis procera*	vejigón

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

Durante el desarrollo de este estudio, este ecosistema se presento en las zonas costeras de 5 (cinco) municipios y en 23 localidades; los municipios con una mayor representatividad de este ecosistema son Barranquilla con 3.196 ha, Juan de Acosta con 3.008,9 ha y Tubará con 2968,9 ha.

Con relación a las localidades, se destacan Cerro Nisperal y Pan de Azucar (3.435,8 ha), lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso (1662,6 ha), Barranquilla (1,173 ha) y el cerro Las Viudas (1049,7 ha) (Figura VI-22). En la Tabla VI-6 se indican los códigos de las localidades definidas para el área de estudio.

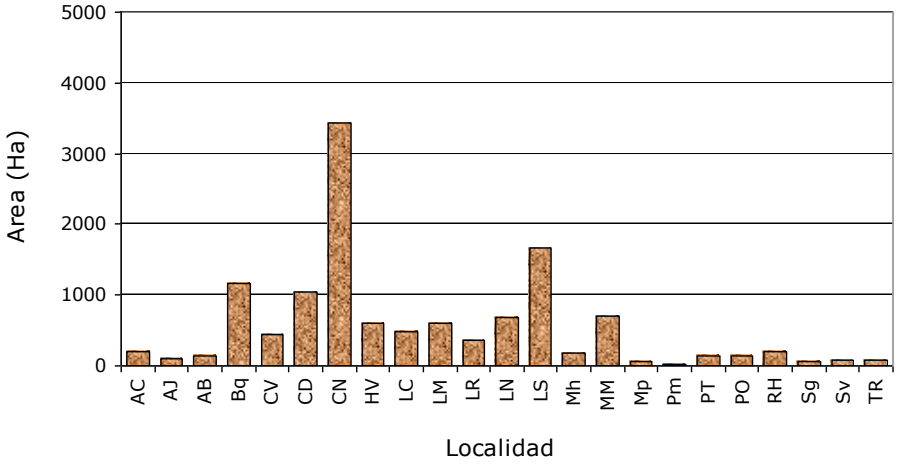


Figura VI-22. Representatividad del ecosistema Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio por localidades.

En cuanto a los parches de bosque subxerófilo identificados, en los alrededores de Mallorquín y Manatíes, el bosque subxerófilo se ve afectado directamente por la tala para explotación comercial; la producción de carbón vegetal, la utilización de especies maderables en la construcción de viviendas, son una de las principales utilidades que los lugareños le dan a este recurso.

En los alrededores de arroyos de Juan de Acosta y Piedras, Playa Turipaná y Loma Sierra Equis, se presenta una situación similar; en estos sectores la actividad turística y ganadera, y la construcción de urbanizaciones son las tres principales problemáticas que amenazan los relictos de vegetación arbórea y arbustiva, parches aislados que han

quedado rodeados por áreas de pastizales; de tal manera, que la aplicación de las políticas de recuperación y conservación, ameritan el compromiso de un mayor número de personas.

La vegetación de bosque registrada en la localidad Loma Nuevo Paraíso, se caracteriza por ser de tipo arbórea; esta localidad limita con Puerto Velero y con sectores en los que se encuentran urbanizaciones; en esta zona se observan sectores intervenidos, en los cuales la vegetación pasó de vegetación arbórea a vegetación de pastizal.

La problemática que afecta principalmente a las áreas boscosas que se encuentran en los alrededores de la ciénaga El Totumo, Astilleros y Bocatocino, es el desarrollo de la actividad ganadera. Considerables terrenos han sido talados en aras de desarrollar esta actividad de forma extensiva. En la actualidad estos sectores se encuentran cubiertos por pastos; la presencia de arbustos se observa casi exclusivamente a lo largo de linderos.

De las áreas boscosas que había en la zona costera, solo quedan unos relictos, debido a que zonas extensas fueron devastadas para convertirse en áreas de pastizales en los cuales se desarrolla la actividad ganadera, de forma extensiva principalmente. Es necesario iniciar un proceso de protección y conservación de los relictos de bosques que aún se conservan, y un programa de recuperación de terrenos, para ampliar la extensión del ecosistema Bosque subxerófilo.

Con respecto a la fauna, se registraron 9 familias representadas por 17 especies pertenecientes a las clases aves y reptiles, de los cuales predominaron las familias Ardeidae y Teiidae con tres especies cada una (25% respectivamente) (Figura VI-23).

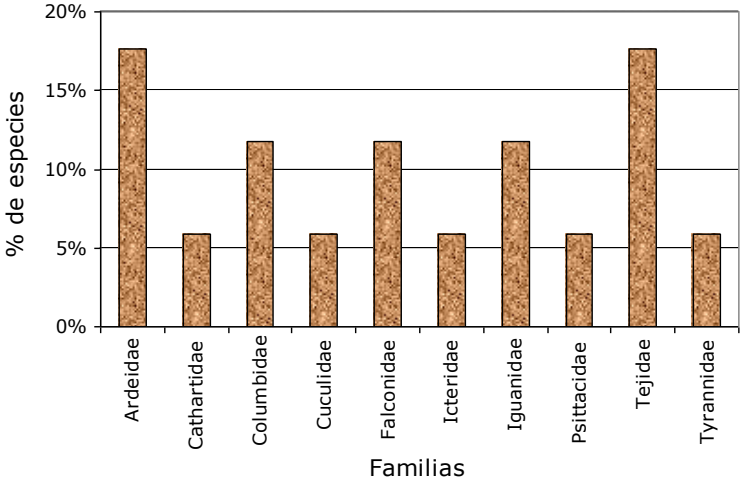


Figura VI-23. Familias encontradas en el ecosistema de Bosques Subxerófilo higrotropofítico caducifolio.

Según sus hábitos alimenticios; *Iguana iguana* es herbívora; *Aratinga pertinax*, *Columbina passerina* y *Columbina talpacoti*, son granívoros; *Pitangus sulphuratus* y *Anolis gutatta*, son insectívoros; *Bubulcus ibis*, *Crotophaga ani*, *Egretta thula*, *Casmerodius*

albus, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Ameiba ameiba*, *Tupinambis teguixin*, *Quiscalus lugubris*, se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados; *Polyborus plancus*, *Milvago chimachima*, son carnívoros y *Coragyps atratus* es carroñero. En la Tabla VI-8 se observa la fauna registrada para el Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio.

Tabla VI-8. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio.

Nombre común	Nombre científico	Familia
bichofué	*Pitangus sulphuratus*	Tyrannidae
carri carri	*Polyborus plancus*	Falconidae
cotorra	*Arantinga pertinax*	Psittacidae
falso camaleón	*Anolis gutatta*	Iguanidae
garrapatero	*Crotophaga ani*	Cuculidae
garza de ganado	*Bubulcus ibis*	Ardeidae
garza patiamarilla	*Egretta thula*	Ardeidae
garza real	*Casmerodius albus*	Ardeidae
gavilán	*Milvago chimachima*	Falconidae
golero	*Coragyps atratus*	Cathartidae
Iguana	*Iguana iguana*	Iguanidae
lobito	*Cnemidophorus lemniscatus*	Tejidae
lobo	*Ameiba ameiba*	Tejidae
lobo pollero	*Tupinambis teguixin*	Tejidae
maria mulata	*Quiscalus lugubris*	Icteridae
tierrelita	*Columbina passerina*	Columbidae
Tortolita	*Columbina talpacoti*	Columbidae

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.1.2. Manglares

El manglar es un sistema ecológico costero tropical, ubicado en la interfase tierra firme - mar abierto, que representa una unidad integrada autosuficiente con componentes vegetales y animales adaptados a las condiciones especiales del ambiente: suelos periódicamente sumergidos por la acción de las mareas, salinidad fluctuante y clima cálido homogéneo. Corresponden a formaciones boscosas típicas de medios salinos como la ciénaga El Totumo, ciénaga de Balboa, ciénaga de Manatíes, ciénaga de Mallorquín y lagunas costeras menores, en el municipio de Piojó (Ecoforest Ltda., 1996). Estos bosques hacen parte de los bosques halohidrófilos de litoral.

En este tipo de bosques se encuentran especies vegetales con adaptaciones fisiológicas para sobrevivir en condiciones de alta salinidad de los suelos. Los suelos de los playones marinos a pesar de ser húmedos físicamente, tienen concentraciones de sales particularmente altas en Cloruro de Sodio, por ello las plantas no le pueden aprovechar y se comporta como un suelo fisiológicamente seco (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

El ecosistema de manglar, ha sido considerado como uno de los ecosistemas estratégicos de las áreas costeras de Colombia, dada su evidente importancia ecológica, determinada por 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.*, 2000; MMA, 2002). En Colombia, este ecosistema representa una fuente importante 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, 2002).

Desde el punto de vista morfológico, se puede establecer que las especies de manglar poseen adaptaciones especiales que les permiten ocupar suelos inestables y tolerar ambientes salinos y salobres e intercambiar gases en sustratos con concentraciones bajas de oxígeno. Estas mismas adaptaciones morfológicas y los diferentes niveles de tolerancia que presentan las diferentes especies de manglar, conducen de manera general a una zonación de los manglares, determinada por las características edáficas, topográficas y fisicoquímicas de los suelos donde se encuentran (Universidad del Norte, 2005).

De esta manera existen los siguientes tipos de manglares de acuerdo con su zonación: a) Ribereños, como aquellos que se desarrollan en los márgenes de los ríos, con un constante lavado de los suelos y alto aporte de nutrientes, donde la especie dominante es *Rhizophora mangle*; b) Borde, como aquellos que se desarrollan en los márgenes de costas protegidas, soportando oleaje constante, tienen bajos aportes de nutrientes y su desarrollo es menor que los ribereños. La especie dominante es *Rhizophora mangle*; c) Cuenca, son manglares que crecen detrás de los ribereños y los de borde, con poca renovación de agua por lo cual tienden a ser más estables. Las especies dominantes son *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*; d) Especiales, corresponden a bosques achaparrados, debido a la alta salinidad y poco aporte de nutrientes. La especie que predomina es *Avicennia germinans* (Universidad del Norte, 2005).

En el trabajo reciente realizado por INVEMAR (2005), en el cual se actualizó el estado actual de los ecosistemas de manglar del departamento del Atlántico, se estableció que las áreas de manglar para el departamento corresponden a 613,3 ha. Este trabajo consideró la revisión de información secundaria de trabajos realizados con anterioridad sobre este ecosistema y actualizó mediante trabajo de campo la información presentada en dichos estudios. Se tomó información acerca de la estructura del bosque como densidad, abundancia y frecuencia por especie y por unidad de área, y diámetro y altura de los árboles; así mismo, 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.

De acuerdo con los ajustes realizados en el presente estudio, el ecosistema de manglar en el departamento del Atlántico tiene un área de 614,5 ha y en proporción con los demás ecosistemas para el total de la zona costera ocupa el 0,5 %. Específicamente para la subzona terrestre-costera este ecosistema tiene una proporción con los demás ecosistemas de 2,4 %.

En general para el departamento del Atlántico, los manglares 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 (IGAC, 1998; MMA-BID-CRA-CARDIQUE, 2000). Se reporta la presencia de 4 especies de manglar para el Atlántico: *A. germinans, L. racemosa, R. mangle* y *C. erecta* (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997 y Ecoforest Ltda., 1996; INVEMAR, 2005; Universidad del Norte, 2005) de las cuáles predomina la familia Combretaceae (50%). En la (Tabla VI-9) se pueden apreciar las especies registradas en este ecosistema.

Tabla VI-9. Inventario de especies de mangle registradas en el ecosistema Manglar

Nombre común	Nombre científico	Familia
mangle zaragoza	*Conocarpus erecta*	Combretaceae
mangle negro	*Avicennia germinans*	Rizophoraceae
mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	Rizophoraceae
mangle rojo	*Rhizophora mangle*	Rizophoraceae

Fuente: INVEMAR (2005); Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

De acuerdo con INVEMAR (2005), estas especies se desarrollan formando bosques de tipo arbustivo dominados por *A. germinans*. *C. erecta* es 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. *L. racemosa* se observó formando bosques mixtos con *C. erecta* o con *A. germinans*. La especie menos frecuente fue *R. mangle*, que se encontró solamente en la parte sur, nororiental y noroccidental 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.

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 El Totumo (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997 y Ecoforest Ltda., 1996).

Para el municipio de Tubará, se reporta la existencia de agregaciones arbustivas de mangle compuestas por *A. germinans*, *R. mangle*, *L. racemosa*, y *C. erecta,* 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, 2001).

Las áreas de manglar corresponden a la planicie fluvio marina en la zona costera del 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 (INVEMAR, 2005).

El estudio adelantado en las áreas de manglar del departamento del Atlántico por INVEMAR (2005), 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. Estos sectores son: (1) Sector ciénagas de Mallorquín, Manatíes y Balboa. 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). (2) 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 El 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. (3) Sector ciénagas El 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 esta 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 erecta*, 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 de El 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 la actividad ganadera que ha quitado espacio a este tipo de vegetación.

Al analizar la distribución de los manglares de acuerdo con los municipios costeros del departamento, se encuentra que Piojó y Puerto Colombia son los que presentan mayores áreas de manglar INVEMAR (2005). La distribución por municipios se presenta en la Tabla VI-10.

Tabla VI-10. Distribución por municipios, de las áreas de manglar del departamento del Atlántico.

Municipio	Áreas de manglar (ha)
Piojó	166,55
Puerto Colombia	163,5
Distrito de Barranquilla	99,11
Luruaco	95,04
Tubará	58
Juan de Acosta	32,42

En la Tabla VI-11, se presenta la distribución de los manglares en el departamento por localidades, encontrándose que en la ciénaga El Totumo y en la de Mallorquín, son las áreas en las que más se presenta ese ecosistema (INVEMAR, 2005; Presente estudio).

Tabla VI-11. Distribución de los manglares por localidades en el departamento del Atlántico.

Localidad	Total (ha)
Totumo y La Represa	240,83
Mallorquín y Manatíes	225,04
Astilleros y Bocatocino	30,89
Puerto Colombia y Balboa	29,02
Arroyo Cascabel	3,92
Hato Viejo y El Rincón	16,52
Loma La Risota	20,15
Punta Castillejo y Puerto Velero	11,60
Morropelao	9,87
Rincón Hondo y Puerto Caimán	8,69
Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey	7,10
Salgar	6,90
Santa Verónica	1,42
Playa Turipaná y loma Sierra Equis	1,41
Palmarito	0,58
Loma Nuevo Paraíso	0,56
Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso	0,06

Fuente: INVEMAR (2005); Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

La ciénaga de Mallorquín se destaca como una de las áreas con mayor cobertura de manglar (177,5 ha). Esta área ha sido objeto recientemente de otros estudios como el de la Universidad del Norte (2005), encaminado hacia el análisis del manejo integrado del recurso hídrico en la ciénaga de Mallorquín, el cual entre los elementos evaluados incluye

los manglares de esta área y los principales tensores que los afectan. La Universidad del Norte en su estudio reporta 115,9 ha de manglar, para el área de la ciénaga de Mallorquín y la diferencia con relación al reporte dado por el INVEMAR (2005), puede relacionarse con el hecho de que en el estudio de INVEMAR define un área mayor de influencia de la ciénaga, con relación al área definida por la Universidad del Norte. El área delimitada por la Universidad del Norte está restringida a los márgenes de la ciénaga, mientras que el estudio de INVEMAR, incluye los manglares de las áreas influenciadas por los arroyos que confluyen en la ciénaga hacia su costado noroccidental.

En la actualidad el manglar desarrollado en la ciénaga de Mallorquín, pertenece a las especies *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Languncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*, que se distribuyen irregularmente alrededor de la ciénaga de acuerdo con el grado de intervención y los impactos que esta ha sufrido a lo largo de la historia. *Avicennia germinans* se constituye en la especie más dominante tanto en la ciénaga de Mallorquín como en las demás localidades del departamento del Atlántico, la cual tiene una alta capacidad de tolerar condiciones de salinidad altas, que sobrevive a ambientes hipersalinos por largo tiempo (INVEMAR, 2005; Universidad del Norte, 2005).

Tanto *Avicennia germinans* como *Laguncularia racemosa*, son las especies que presentan árboles con el mayor grado de desarrollo en las costas del departamento con relación a su altura y DAP. Si bien, *Rhizophora mangle* presenta mayores de DAP que estas dos especies, su poca presencia respecto al total del área de la zona costera, hacen que su aporte sea el menor al área basal total del manglar en el departamento.

En general para la zona costera del departamento del Atlántico, el ecosistema de manglar se encuentra 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 El Totumo el manglar es visto sin ninguna utilidad más allá de proporcionar sombra durante las faenas de pesca y actividades agrícolas (INVEMAR, 2005).

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., 1997). El estudio de las variaciones espacio-temporales de la cobertura de manglar en la ciénaga de Mallorquín muestran una reducción de 196 ha desde 1968 al 2005, a una tasa de 5 ha/año (Universidad del Norte, 2005).

Para el sector de la ciénaga del Totumo, uno de los principales factores que han llevado a la pérdida de áreas de manglar es 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, 2001).

Durante el desarrollo de este estudio se encontró el ecosistema de manglar presente en 17 localidades. Las localidades que presentaron mayor representación son Totumo y La Represa con 240, 8 ha; Mallorquín y manatíes con 225 ha; Astilleros y Bocatocino con 30,8 ha; Puerto Colombia y Balboa con 29 ha; loma La Risota con 20,1 ha; Hato viejo y El Rincón con 16,5 ha y Rincón Hondo y Puerto Caimán con 8,6 ha.

En cuanto a la fauna asociada a este ecosistema, durante el presente estudio, se registraron 11 familias representadas por 12 especies pertenecientes a la clase aves, predominando la familia Ardeidae (16,6%) (Figura VI-24).

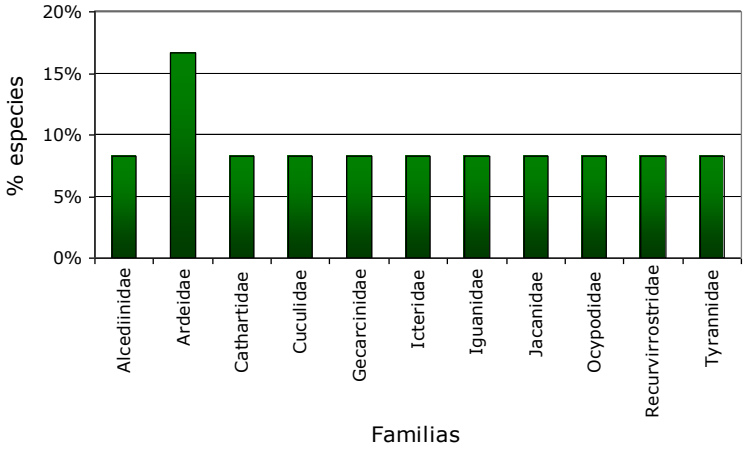


Figura VI-24. Familias registradas en el ecosistema Manglar.

De acuerdo con sus hábitos alimenticios; las especies Pitangus sulphuratus (Tyrannidae) y Anolis gutatta (Iguanidae), son insectívoros; *Egretta thula* (Ardeidae), *Casmerodius albus* (Ardeidae), *Himantopus mexicanus* (Recurvirrostridae), *Jacana jacana* (Jacanidae); *Crotophaga ani* (Cuculidae) y *Quiscalus lugubris* (Icteridae) se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados; *Ceryle torquata* (Alcediinidae), es piscívoro; *Uca vocator* (Ocypodidae) y *Cardisoma guanhumi* (Gecarcinidae), son omnívoros y detrítivoros y *Coragyps atratus* (Cathartidae) es carroñero. En la Tabla VI-12 se observa la fauna registrada para el manglar en la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla VI-12. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Manglar.

Nombre común	Nombre científico	Familia
bichofué	*Pitangus sulphuratus*	Tyrannidae
cangrejo azul	*Cardisoma guanhumi*	Gecarcinidae
cangrejo violinista	*Uca vocator*	Ocypodidae

Nombre común	Nombre científico	Familia
cigueñuela	*Himantopus mexicanus*	Recurvirrostridae
falso camaleón	*Anolis gutatta*	Iguanidae
garrapatero	*Crotophaga ani*	Cuculidae
garza patiamarilla	*Egretta thula*	Ardeidae
garza real	*Casmerodius albus*	Ardeidae
golero	*Coragyps atratus*	Cathartidae
maria mulata	*Quiscalus lugubris*	Icteridae
martín pescador	*Ceryle torquata*	Alcediinidae
polla de agua	*Jacana jacana*	Jacanidae

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.1.3. Deltas, ciénagas y lagunas costeras

Corresponden a sitios del litoral marino y de aguas someras, donde se presenta intercambio de aguas continentales y marinas. La utilización de estas zonas es variable para muchos organismos marinos, los adultos, por ejemplo, penetran para alimentarse o buscar protección, pero su verdadero rol es el de servir a las larvas y juveniles como primer sitio de refugio y alimentación, utilizando la abundante cantidad de detritos orgánicos que le brindan las hojas de los manglares que allí se encuentran, y donde a partir de estas, se establece un eficiente e importante flujo de energía que es exportado hacia las zonas costeras, lo cual garantiza constantemente un amplio recurso alimenticio (Steer *et al*., 1997; INVEMAR, 2004).

Tanto los deltas como en las lagunas costeras, se definen por la condición estuarina que presentan, la cual se caracteriza por la variabilidad en sus condiciones físicas, químicas y biológicas, y se comportan como cubetas de mezcla del agua de los ríos, sirviendo de hábitat para una gran variedad de especies. Presentan alta productividad, debida al arrastre de fangos con alto contenido de materia orgánica, al material inorgánico suspendido procedente de la erosión de las riberas y al afloramiento de los fondos por la turbulencia provocada por el encuentro de las aguas, contribuyendo a la vez a la incorporación de material orgánico del fondo (INVEMAR, 2002).

Los **deltas**, pueden considerarse como sistemas donde desemboca un río al mar y donde las mareas actúan como regulador biofísico; presentan una salinidad intermedia y una alta productividad, tanto primaria como secundaria, en muchos casos por la entrada de nutrientes, y otros elementos aportados por los sistemas acuáticos, marinos y dulceacuícolas (Álvarez, 1997; En: Steer *et al*., 1997).

El ecosistema de delta en la zona costera del departamento del Atlántico esta representado por el río Magdalena, tiene un área de 714,1 ha y en proporción con los demás ecosistemas de la zona costera tiene el 0,6 %.

El principal delta localizado en el área de influencia de la zona costera del departamento del Atlántico, corresponde al originado por la desembocadura del río Magdalena en el mar Caribe a la altura de bocas de Ceniza (Sociedad Portuaria de Bocas de Ceniza, 1998; INVEMAR, 2002). El río Magdalena constituye el mayor sistema estuarino en drenar al mar Caribe; de ahí la importancia ecológica y económica de su delta a la entrada del mar.

El estuario del delta del río Magdalena, constituye un ecosistema complejo en el cual se establecen cadenas alimentarias particulares, que dependen de tres fuentes principales: la productividad de los manglares, el material orgánico transportado por el río y la producción del fitoplancton. Los manglares, contribuyen a la productividad de estas áreas, a partir del proceso de descomposición del material foliar, el cual sirve de sustrato y alimento a bacterias, algas y zooplancton conformado por larvas de diferentes tipos de crustáceos y moluscos (Sociedad Portuaria de Bocas de Ceniza, 1998).

Así mismo, se encuentran los arroyos pertenecientes a la cuenca hidrográfica del litoral, los cuales en su mayoría son de tipo intermitente y unos pocos de corrientes continuas; se encuentran entre estos, los arroyos Juan de Acosta, Cascabel, Piedras y Astilleros (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Juan de Acosta, 2001; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001), que al verter sus aguas al mar dan origen a ambientes estuarinos, propiciando el desarrollo de diversos ambientes como los manglares, playas y planos lodosos, que se constituyen en el hábitat de diversas especies de fauna como aves, crustáceos, moluscos y peces.

Las **lagunas costeras** son definidas como cuerpos de agua de baja profundidad, con influencia del agua estuarina, que brindan importantes servicios ambientales como la regulación de desequilibrios y perturbaciones, reciclaje de nutrientes y hábitats de refugio de diversos organismos, entre los cuales se encuentran variadas especies de importancia comercial. Dichos ecosistemas por su belleza paisajística y condiciones naturales son utilizados además como centros de recreación y esparcimiento (Conde *et al*., 2002; INVEMAR, 2002). Las lagunas costeras son depresiones formadas en las ensenadas o en las partes terminales de los planos de inundación de los ríos; algunas son de origen tectónico y otras se forman por la acumulación de sedimentos arrastrados por las corrientes marinas; estas se diferencian básicamente de los estuarios por sus rasgos geomorfológicos; sin embargo, sus características biológicas, físicas y químicas son similares (Lankford, 1977; En: Steer *et al*., 1997).

Para la zona costera del departamento del Atlántico, las principales lagunas costeras encontradas son las siguientes: ciénaga de Mallorquín, ciénaga de Manatíes, ciénaga de Balboa, ciénaga El Rincón y la ciénaga El Totumo. La descripción general desde el punto de vistas físico de estas ciénagas, se realizo en el subcapítulo físico – hidrografía. A continuación se hace referencia sólo al valor ecológico de estas ciénagas. Con relación a los otros ecosistemas de la zona costera del departamento del Atlántico las lagunas costeras ocupan un área de 2.968,95 ha y en proporción con los demás ecosistemas de la zona costera tiene el 2,6 %. Específicamente para la subzona terrestre-costera este ecosistema tiene una proporción con los demás ecosistemas de 11,8 %.

El ecosistema de ciénagas y lagunas costeras se encontró presente en las zonas costeras de 5 (cinco) municipios y en 7 localidades; los municipios con una mayor representatividad de este ecosistema son Piojó con 1742,9 ha y Barranquilla (DIST.PORT.) con 795,9 ha.

Al representarlo por localidades se destacan El Totumo y La Represa, Mallorquín y Manatíes y Puerto Colombia (Figura VI-25). En la Tabla VI-6 se indican los códigos de las localidades definidas para el área de estudio.

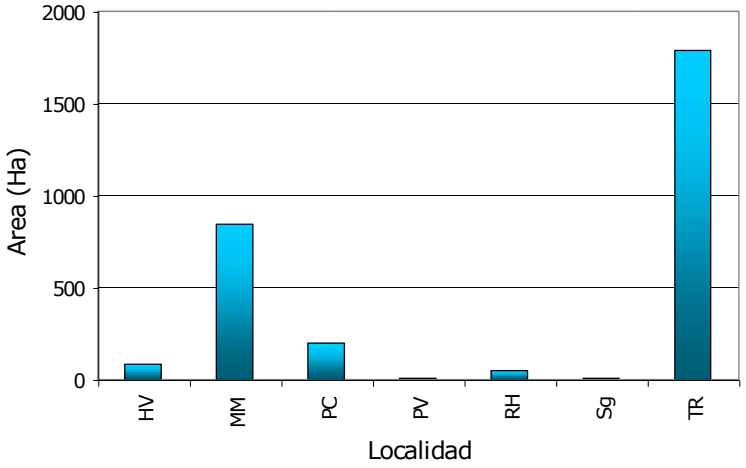


Figura VI-25. Representatividad del ecosistema ciénagas y lagunas costeras por localidades.

Algunos de estos cuerpos de agua tienen vegetación típica de ambientes dulceacuícolas, principalmente los sistemas de las ciénagas El Totumo, el canal del Dique y el río Magdalena. Las especies que tipifican esta asociación vegetal son la taruya (*Elchhomia grassipes*), la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), el pasto enea (*Typhalatifolia* sp) y el gramalote (*Paspalum* sp) (Ecoforest Ltda., 1996). En otros casos el tipo de vegetación asociada corresponde a la vegetación de manglar para ambientes como las ciénagas de Mallorquín y Mantíes que tienen influencia marina.

En cuanto a la fauna asociada a estos ecosistemas, se registraron 13 familias, representadas por 17 especies pertenecientes a las clases aves y peces (Figura VI-26).

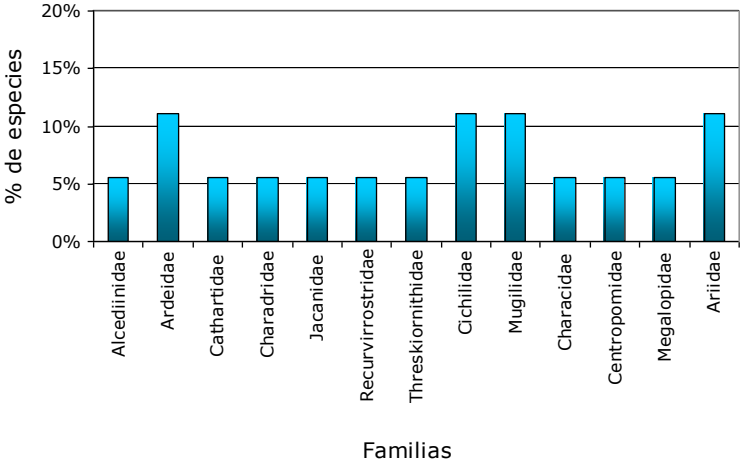


Figura VI-26. Familias registradas en el ecosistema Ciénagas y Laguna Costera.

De estas especies *Ajaia ajaja*, se alimenta de pequeños invertebrados; *Egretta thula*, *Casmerodius albus*, *Charadius collaris*, *Himantopus mexicanus*, *Jacana jacana*, se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados; *Ceryle torquata*, es piscívoro y

Coragyps atratus es carroñero. En la Tabla VI-13 se observa la fauna registrada durante el presente estudio para las ciénagas y lagunas costeras.

Tabla VI-13. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Ciénagas y Lagunas Costeras

Nombre común	Nombre científico	Familia
chorlito	*Charadrius collaris*	Charadridae
cigueñuela	*Himantopus mexicanus*	Recurvirrostridae
garza patiamarilla	*Egretta thula*	Ardeidae
garza real	*Casmerodius albus*	Ardeidae
golero	*Coragyps atratus*	Cathartidae
lisa	*Mugil incilis*	Mugilidae
martín pescador	*Ceryle torquata*	Alcediinidae
pato cuchara	*Ajaia ajaja*	Threskiornithidae
polla de agua	*Jacana jacana*	Jacanidae
Mojarra lora	*Oreochromis* sp	Cichlidae
Lisa	*Mugil incilis*	Mugilidae
Moncholo	*Hoplia malabariscus*	Characidae
Mojarra amarilla	*Caqueteia crausii*	Cichlidae
Lebranche	*Mugil liza*	Mugilidae
Róbalo	*Centropomus* sp	Centropomidae
Sábalo	*Tarpon atlanticus*	Megalopidae
Chivo	*Ariopsis bonillai*	Ariidae
Mapalé	*Cathorops spixii*	Ariidae

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.1.3.1. Ciénaga de Mallorquín

La ciénaga de Mallorquín es una laguna costera tropical con características estuarinas (Gutiérrez, 1986), cuyo sustrato predominante es el areno-fangoso, con partes extensas cubiertas de restos de moluscos. Se encuentra rodeada por llanuras de inundación, arenales y dunas y zonas de bosque de manglar. Presenta un clima de bosque muy seco tropical (bms - T) (Viloria, 1989); La tasa de precipitación y evaporación media es de 835,5 mm y 1948,9 mm respectivamente (CRA, 1997; Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza, 1998) (Figura VI-27).

Figura VI-27. Ciénaga de Mallorquín, al fondo la barra natural de arena que la separa del mar caribe.

Bosque de manglar. En la ciénaga de Mallorquín se encuentra el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle salado (*Avicennia germinans*), el mangle amarillo (*Laguncularia racemosa*) y el mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*) (Galvis *et al*., 1992; Universidad del Norte, 1993; MMA-ICFES-BID, 1998; Arrieta y De La Rosa, 2000; Universidad del Norte, 2005). La distribución de estas especies de manglar es irregular, cada sector presenta una estructura distinta teniendo en cuenta el desarrollo de actividades de recuperación ó el desarrollo de actividades que van en detrimento del ecosistema como son la tala y/o el relleno de zonas inudables. Cada zona posee diverso grado e intensidad de degradación; este aspecto es importante tenerlo en cuenta para futuros estudios ó evaluaciones (Universidad del Norte, 2005) (Figura VI-28).

Figura VI-28. Franja litoral de la ciénaga de Mallorquín, dominada por *Avicennia germinans*.

Algunas zonas de manglar se encuentran deterioradas, dominadas por la presencia de playones (Universidad del Norte, 1998; 2005). En otros sectores se encuentran individuos de *Rhizophora mangle* bordeando el litoral, producto de las actividades de reforestación adelantadas por la asociación de pescadores del corregimiento La Playa con el apoyo del el Ministerio del Medio Ambiente y/ó la Corporación Autónoma Regional del Atlántico-CRA (CRA-Asociación de Pescadores del corregimiento La Playa, 2005; 2006) (Figura VI-29).

Figura VI-29. Areas de manglar deteriorados (playones), suelo arcilloso.

De las cuatro especies de manglar registradas, la que se mantiene como especie dominante es *Avicennia germinans,* algo muy común en los manglares precaribeños, por su gran capacidad para soportar fuertes tensiones salinas y por ser la única que pueden constituir arboledas monoespecíficas de tamaño considerable detrás de la franja de *Rhizophora mangle* (Galvis *et al*., 1992; Universidad del Norte, 1993; 2005).

Las variaciones de la cobertura de manglar dependen de la geomorfología de la Ciénaga, de las siembras realizadas en sus alrededores y del desarrollo urbano. Sin embargo, la tendencia que muestra actualmente el bosque de manglar de la ciénaga de Mallorquín, es de una recuperación lenta a pesar de la fuerte salinización sufrida en años anteriores (IGAC, 1998; Universidad del Norte, 2005).

Fitoplancton. El nivel de productores acuáticos y terrestres presenta valores elevados de abundancia y diversidad, como ocurre en el caso de la comunidad fitoplanctónica (Galvis *et al*., 1992; Universidad del Norte, 1993; MMA-ICFES-BID, 1998; Universidad del Norte, 2005). La composición de la comunidad planctónica de la Ciénaga esta orientada hacia la producción primaria al encontrarse una amplia diferencia entre el número de productores (fitoplancton) y el de consumidores (zooplancton) (Tabla VI-14).

Esta comunidad fitoplantónica aporta un gran peso a la estructura y composición total y en consecuencia es la responsable de la diversidad del ecosistema. El aumento considerable de los valores encontrados en algunos géneros se debe al aporte de abundantes nutrientes orgánicos e inorgánicos al ecosistema. El comportamiento de la diversidad fue similar en todos los sectores de la ciénaga analizados, aún cuando las condiciones debido a influencias antrópica presentaron variaciones (Universidad del Norte, 2005).

Tabla VI-14. Fitoplancton presente en la ciénaga de Mallorquín –mayo de 2005.

Clase	Orden	Familia	Genero
Cyanophyta	Chrococcales	Chroococeaceae	*Microcystis*
			Merismopedia
			Chroococcus
	Nostocales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp 1
			Oscillatoria sp 2
chlorophyta	Chlorococcales	Oocystaceae	*Chodactella*
			Ankistrodesmus
			Trochiscia
			Kirchneriella
			Chlorella
		Coccomyxaceae	*Diogenes*
		Scenedesmaceae	*Scenedesmus*

Clase	Orden	Familia	Genero
			Coelastrum
	Zygnematales	Desmidiaceae	*Closterium*
			Cosmarium
Dynophyta	Gymnodiales	Gymnodiniaceae	*Gymnodinium*
		Synuraceae	*Synura*
Euglenophyta	Euglenales	Euglenaceae	*Phacus*
			Trachelomonas
			Euglena
	Pennales	Diatomaceae	*Diatomea*
		Naviculaceae	*Amphriprora*

Fuente: Tomado de Universidad del Norte (2005).

Zooplancton. La comunidad zooplantónica presenta valores de diversidad con amplias diferencias de acuerdo al sector analizado; sin embargo, estos valores de diversidad están cercanos a los que puede soportar el ecosistema; a pesar de que comparativamente estos valores resultan ser bajos con relación con los valores encontrados para el fitoplancton (Universidad del Norte, 2005).

Ictiofauna. La ciénaga de Mallorquín es fuertemente explotada desde la madrugada hasta la puesta de sol. El arte de pesca frecuentemente utilizado es la atarraya y el palangre, aunque también se utilizan trasmallos siendo éste de uso ilegal en la Ciénaga (Universidad del Norte, 1993; INCODER, 2005a; Universidad del Norte, 2005).

En cuanto a la riqueza íctica, Arrieta y De La Rosa (2003), registraron 42 especies de peces pertenecientes a 24 familias según su estatus, aunque la gran mayoría de las especies fueron consideradas como visitantes ocasionales o frecuentes, estas nunca lograron desplazar a las residentes que alcanzaron los mayores valores en abundancia numérica y biomasa durante el tiempo de estudio. Entre estas se destacaron en orden de importancia *M. incilis*, *C. edentulus*, *E. plumieri* y *D. rhombeus* tal como se presenta en la Tabla VI-15.

Este resultado difiere de lo reportado por la Universidad del Norte (2005), en el cual se afirma que la diversidad de los recursos hidrobiológicos (peces, crustáceos, moluscos) es baja, compuesta por lisa, mojarra rayada, mojarra blanca, ronco blanco, chipi chipi, camarón; los resultados de este estudio arrojan como información que la pesca de esta Ciénaga en la actualidad es básicamente de supervivencia; la explotación pesquera depende exclusivamente de las especies marinas con hábitos migratorios. En las diferentes ciénagas del departamento del Atlántico, la pesca ha disminuido por los altos niveles de salinización, sedimentación, contaminación por nitritos, alta conductividad, altas cargas bacteriológicas, fenoles disminución de la profundidad, aumento de la

temperatura, presencia de plaguicidas y funguicidas y deforestación de sus orillas (CRA, 2005; INCODER 2005b; CRA-CI, 2006).

Tabla VI-15. Listado de peces registrados en el periodo comprendido entre julio de 1998 y abril de 1999 en la ciénaga de Mallorquín.

Familias	Categorías	E	M	N	Esm	ELLM	ESM	H
Achiridae	*Achirus achirus* *	VO	1	1		1		CE
	Achirus lineatus *	VF	4	6	1	2	3	CE
Ariidae	*Arius proops* *	VO	1	1			1	CE
	Ariopsis bonillai	R	9	31	4	17	10	CED
	Cathorops spixii	VF	8	76		31	45	CE
Batrachoididae	*Batrachoides surinamensis* *	VO	1	1		1		C
Belonidae	*Ablennes hians* *	VO	1	2			2	C
Carangidae	*Selene vomer* *	VO	3	4	1	3		C
	Caranx hippos *	VF	8	13	3	6	4	CED
	Oligoplites saurus *	VO	2	2	1	1		CE
	Chloroscombrus chrysurus *	VO	1	2		2		CE
Centropomidae	*Centropomus undecimalis*	VF	4	10		9	1	CED
Cichlidae	*Oreochromis niloticus* *	VO	1	1			1	D
Dasyatidae	*Dasyatis sp* *	VO	1	1	1			CE
Elopidae	*Elops saurus*	VF	7	13	1	4	8	CE
Engraulidae	*Cetengraulis edentulus*	R	9	644	7	131	506	CE
	Anchoa trinitatis	VO	1	3	3			C
Gerreidae	*Eucinostomus melanopterus* *	VO	2	2			2	CE
	Diapterus rhombeus *	R	10	230	16	70	144	CE
	Diapterus auratus *	VO	2	25		25		CE
	Eugerres plumieri	R	10	213	49	57	107	CE
Gobiidae	*Gobioides broussonneti* *	VO	1	1		1		CE
Haemulidae	*Conodon nobilis* *	VO	2	2	1	1		CE
Lutjanidae	*Lutjanus jocu* *	VO	1	1		1		C
Megalopidae	*Tarpon atlanticus*	VO	1	2		2		CED
Mugilidae	*Mugil incilis*	R	10	984	152	406	426	CE
	Mugil curema	VF	5	38	13	24	1	CE
	Mugil liza	VF	8	26	11	9	6	CE
Paraichthyiidae	*Citharichthys spilopterus* *	VO	3	1	1		2	CE
Polynemidae	*Polydactylus virginicus* *	VO	1	1			1	CE
Sciaenidae	*Stellifer naso* *	VF	5	12	1	3	8	CE
	Bairdiella ronchus *	VF	6	17	1	1	15	CE
	Micropogonias furnieri	VF	4	6			6	CE
Sparidae	*Archosargus rhomboidalis* *	R	10	49	9	15	25	CE
Tetraodontidae	*Sphoeroides testudineus* *	VO	1	1			1	CE
Trichiuridae	*Trichiurus lepturus* *	VO	1	1		1		C
Sumatoria				2424	276	276	1325	

E= estatus: VO= visitante ocasional; VF= visitante frecuente; R= residente. M= Número de meses capturados. N= Número total de ejemplares capturados. Número de individuos

Familias	Categorías	E	M	N	Esm	ELLM	ESM	H
por época climática: Esm= época seca menor; ELLM= época lluviosa mayor; ESM= época seca mayor. H= habitat usados. Especificación de los habitat que frecuenta: C= costero; E= Estuarino; D= agua dulce. *Registrados por primera vez para la ciénaga de Mallorquín.								

En cuanto a los macroinvertebrados registrados en la ciénaga de Mallorquín, en la actualidad se encuentran representados por moluscos entre los cuales se encuentran bivalvos como, *Protothaca pectorina*, *Corbula caribea*, *Tellina angulosa*, *Tagelus plebeius*, *Chione subrostrata*, *Anadar notabilis*, *Tivela mactroides*; gasteropodos como, *Melongena melongena*, registros de *Crassostrea rhizophorae* y especies dulceacuícolas como, *Pomacea canaliculata* y *Planorbis* sp. En general las zonas estudiadas mostraron baja diversidad de organismos macroinvertebrados (Sierra, 2003; Universidad del Norte, 2005).

En el caso de la estación ubicada aledaña al antiguo basurero se encontró una ausencia total de organismos. Este comportamiento esta relacionado con la geoquímica del sedimento, debido a que presenta una textura de fango en un 98%, elevados niveles de materia orgánica y fracciones reactivas de metales pesados. La suma de estas características no son adecuadas ni óptimas para el desarrollo de organismos bentónicos (Sierra, 2003).

En términos generales la distribución de moluscos en el medio costero está influida por limitaciones fisiológicas de las especies. Dichas limitaciones están determinadas por los factores físicos de su entorno, que pueden facilitar la formación de barreras ecológicas que impiden su dispersión. La comunidad bajo presión de la contaminación, se caracteria por poseer un bajo número de especies y muchos individuos (Sierra, 2003).

Herpetofauna. Se encuentra constituida por dos clases: amphibia y reptilia. Los anfibios tienen un papel fundamental en la cadena trófica como controladores de numerosos invertebrados nocivos para el hombre. Se registra la presencia del Sapo *Bufo marinus* y tres especies de ranas del género *Hyla* sp pertenecientes al orden Anura (Universidad del Norte, 2005).

En cuanto a los reptiles esta en zona se reportan diez especies aunque es probable la existencia de un número mayor; todas pertenecientes al orden Squamata, y a los subórdenes Saura y Serpentes. Las diez especies pertenecen a las siguientes familias, Teiidae, Iguanidae, Gekkonidae, Boidae y Columbridae (Universidad del Norte, 1993; 2005). Los registros de reptiles en los alrededores de arroyo León incluyen avistamientos de babillas (*Caiman crocodylus fuscus*), mapana rabo seco (*Bothrops atrox*) (CRA-Asociación de Pescadores corregimiento La Playa, 2006)

Avifauna. Este grupo de vertebrados juegan un papel fundamental en la conservación de los bosques, debido a que mantienen complejas interacciones y mutualismos con otras especies que comparten su hábitat; se constituyen en controladores de las poblaciones de insectos y hasta reptiles y pequeños mamíferos (Universidad del Norte, 1993; 2005) (Tabla VI-16).

Tabla VI-16. Avifauna presente en la ciénaga de Mallorquín.

Familia	Especie ó Genero	Referencia
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	(1), (2)
	Casmerodius albus	(1)
	Egretta thula	(1)
	Hydranassa tricolor	(1)
Cerylidae	*Ceryle* spp	(1)
Cotingidae	*Pachryamphus*	(2)
Cuculidae	*Crotophaga*	(2)
Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	(1)
	Charadrius wilsonius	(1)
	Pluviales squatrola	(1)
Chatartidae	*Coragyps atratus*	(1), (2)
Icteridae	*Icterus*	(1) (2)
	Quiscalus mexicanus	(1)
Laridae	*Larus atricila*	(1)
	Sterna spp	(1)
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	(1)
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax olivaceus*	(1)
Pipridae	*Manacus*	(2)
Recursvirostridae	*Himantopus mexicanus*	(1)
Scolopacidae	*Actitis macularia*	(1)
	Arenaria interpres	(1)
	Calidris spp	(1)
	Tringa melanoleuca	(1)
Threskiornithidae	*Eudocimus ruber*	(1)
Thraupidae	*Thraupis*	(2)
Trochilidae	*Amazilia tzacati*	(1), (2)
	Phaethomis	(2)
Troglodytidae	*Troglodytes*	(2)
Tyrannidae	*Tyranus melancolicus*	(1)
	T. dominicensis	(1)
Referencias: (1) INVEMAR (2005); (2) Universidad del Norte (2005)		

Maztofauna. Entre los grupos diseminadores de semillas encontramos a el Marsupialia, entre estos las chuchas; el grupo Chiroptera, los murciélagos, actúan como diseminadores de semillas hacia los claros; los Edentata y Primates son Carnívoros y actúan como controladores de las poblaciones de mamíferos pequeños, especialmente roedores (Universidad del Norte, 1993; 2005).

Se verificó la presencia de 17 especies de mamíferos, pertenecientes a 7 órdenes y 11 familias. Aunque esta zona se encuentra considerablemente intervenida, la alta diversidad registrada, demuestra que vale la pena conservar este ecosistema (Tabla VI-17).

Tabla VI-17. Maztofauna presente en la ciénaga de Mallorquín.

Orden	Familia	Genero	Especie
Marsupialia	Didelphidae	Caluromys	*Caluromys derbianus*
		Didelphis	*Didelphis marsupialis*
		Metachirus	*Metachirus nudicaudatus*
Edentata	Myrmecophagidae	Tamandua	*Tamandua* sp
	Dasypodidae	Cabassaous	*Cabassaous centralis*
Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia	*Carollia perspicillata*
Primates	Cebidae	Cebus	*Cebus albiforns*
		Alouatta	*Alouatta seniculus*
Carnívora	Canidae	Cerdocyon	*Cerdocyon thous*
	Procyonidae	Procyon	*Procyon cancrivorous*
	Felidae	Felix	*Felix tigrina*
			Felix yagouaroundi
Artiodactyla	Cervidae	Mazama	*Mazama americana*
Rodentia	Sciuridae	Sciurus	*Sciurus granatensis*

Fuente: Modificado de Universidad del Norte (2005).

2.1.3.2. Ciénaga de Balboa

Vegetación. En la zona de estudio se registran 3 especies de mangle, mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*). De estas tres especies, *Avicennia germinans* fue la que registró mayor abundancia, el rango de altura encontrado para esta especie osciló entre 1,2 m y 8,5 m (FEDEC, 2003).

En el sector nor-oriental se encuentran ejemplares de mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), se observan mangles secos que presentan áreas basales muy bajas; fue notoria la gran variedad de insectos y crustáceos que se encontraron en este sector caracterizados como fauna asociada a este tipo de ecosistemas, entre los que se pueden mencionar, mariposas, arácnidos y cangrejos. Asociada al mangle también se pueden encontrar especies típicas de ecosistemas marinos, tales como la *Batis marítima* y la *Verdolaga marina*, las que se registraron poco numerosas y en parches. Esta zona no tiene influencia de agua dulce, es una zona inundable por el mar durante algunos meses del año (IGAC, 1998; FEDEC, 2003; INVEMAR, 2005) (Figura VI-30).

Figura VI-30. Manglar en estado de deterioro, soportando el embate del mar.

En el Sur de la Ciénaga se registran dos especies de mangle, mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*); encontrándose a la especie *C. erecta* en el mismo estrato que *A. germinans*. Este sector presenta un alto grado de erosión, debido a la tala de mangles para efectos de invasiones humanas, a la utilización de áreas como depósito de basuras (plásticos de toda índole, cartón, papel, chatarra, etc.) y a la presencia en la parte superior de este sector de la antigua carretera que comunica a Puerto Colombia con Tubará. La mezcla de estos factores hace que este sector se encuentre afectado en mayor grado por la intervención humana (FEDEC, 2003; INVEMAR, 2005).

En el sector sur-occidental de la Ciénaga a lo largo del litoral costero se encontró únicamente la especie *A. germinans* acompañada por *Batis maritima*; prima el bosque con individuos jóvenes de poca altura. Cabe destacar que en esta zona el mangle negro presenta mayor abundancia que en las estaciones anteriores. Los mangles que se observan alejados del borde costero tienen alrededor de 15 a 20 m de alto. Pasando este parche de mangle se pueden observar charcas; algunas de las cuales se encuentran ocupadas por plántulas de mangle negro (*Avicennia germinans*) sembradas por asociaciones de pescadores del departamento del Atlántico (FEDEC, 2003; INVEMAR, 2005) (Figura VI-31).

Figura VI-31. Area de inudación sembrada con *Avicennia germinans*.

Los manglares constituyen un ecosistema bastante vulnerable; como tal, los cambios de salinidad del suelo conllevan a una variación en la distribución de las especies; esta situación es observable en la costa pacífica de Costa Rica y en la Ciénaga Grande de Santa Marta. En la ciénaga de Balboa, el hecho de haber encontrado de manera predominante individuos de *A. germinans* y *L. racemosa*, es un indicador de que los rangos de salinidad del suelo son óptimos para el desarrollo de estas dos especies; no siendo el caso para el mangle rojo (*R. mangle)* especie de la cual no se observó un solo ejemplar (FEDEC, 2003; INVEMAR, 2005).

Otro factor que sirve como indicador de las condiciones en que se encuentra un ecosistema es la capacidad reproductiva de las especies que lo habitan; En el caso de la ciénaga de Balboa se encontró a la gran mayoría de los individuos de *A. germinans* florecidos y con infrutescencias, lo cual significa que la especie esta adaptada a las condiciones que brinda este ecosistema (FEDEC, 2003).

Hernández *et al*. (1980) también afirma que los mangles puede ser substituidos por playones salinos improductivos que lentamente se encaminan hacia bosques xerofíticos o subxerofíticos, cuya productividad en modo alguno puede compararse con la productividad del manglar original.

En el departamento del Atlántico los manglares se desarrollan en un ambiente árido, con reducidas fluctuaciones de las mareas, oferta de agua dulce y nutrientes, soportando altas concentraciones de salinidad en el suelo. Estas condiciones hacen que no logren desarrolllarse en todo su potencial. En general, crecen sobre las barras y/o playas de arena, bordes de ciénaga y lagunas (IGAC, 1998).

Entre las especies típicas de ambientes xerófilos y tropófilos registradas en la ciénaga de Balboa, sobresalen por su amplia distribución, el olivo (*Capparis indica*), trupillo (*Prosopis Juliflora*), matarraton (*Gliricidia Sepium*), guamacho (*Pereskia* spp*)* y platanito (*Batis maritima)*. En el sector sur de la Ciénaga se registran especies típicas de zonas xerófilas, entre las cuales se destacan: cactáceas, como la tuna (*Opuntia Schumannii*), el guamacho (*Pereskia* sp), cardon (*Lemaireocereus griseus*), cabeza de negro (*Melocactus communis*); leguminosas-mimoseas como el trupillo (*Prosopis Juliflora*); especies sub-fruticosas gregales como el platanito (*Batis maritima*); formas arbustivas como el uvito (*Cordia* spp); también se observan árboles grandes dejados como sombrío, entre los que se destacan: la ceiba (*Ceiba* spp), el almendro (*Terminalia catappa*) e individuos aislados de papaya (*Carica* spp), ollas de mono (*Lecythis elliptica*) y clemón (*Thespesia populnea*). Asociada al mangle también se pueden encontrar especies típicas de ecosistemas marinos, tales como la *Batis marítima* y la *Verdolaga marina*, las que se registraron poco numerosas y en parches (IGAC, 1998; FEDEC, 2003).

Fitoplancton. Se registran 10 géneros agrupados en 4 clases, Baccilariophyta (*Chaetocerus*, *Rhizosolenia*, *Asterionella*, *Talassionema*, *Coccinodiscus*, *Pleurosigma*), Cyanophyta (*Oscillatoria*, *Spirulina*), Chlorophyta (*Volvox*) y Dinophyta (*Ceratium*).

Entres las características que destacan el fitoplancton registrado en este cuerpo de agua, se encontró que la clase Bacillariophyta desempeña un papel importante en la producción primaria de los cuerpos de agua. La clase Cyanophyta, tiene un rango amplio de tolerancia a muchos factores, lo que les permite adaptarse a condiciones extremas; generalmente aparecen cuando las condiciones habituales cambian y ocurre alguna modificación de la relación nitrógeno – fósforo. La presencia de los géneros *Oscillatoria* y

Spirulina en las estaciones ubicadas al nor oriente y centro de la ciénaga, indica que las condiciones ambientales de esta zona se encuentran en proceso de modificación. La clase Chlorophyta se encuentran en diversos hábitats, por lo cual muchas especies son utilizadas como bioindicadores de contaminación. Este grupo se encuentra desde aguas dulces hasta mar abierto. La clase Dinophyta tiene un rango de tolerancia menor que el de las clases Bacillariophyta y Chlorophyta. Algunas especies son indicadoras del grado de eutroficación de un ecosistema, debido a que muestran cierta predominancia en ecosistemas oligotróficos (FEDEC, 2003).

Zooplancton. Se registran 4 ordenes agrupados en 2 Phyllum, Arthropoda (Copépoda, Cladócera y Ostrácoda) y Ctenophora (Cydippida).

Entres las características que destacan el zooplancton registrado en este cuerpo de agua, se encontró que el orden Copépoda, estuvo representado por el género *Calanus.* Los Copépoda son en general organismos de gran tolerancia a los cambios de salinidad y oxígeno disuelto, por lo cual su distribución es mas homogénea que otros grupos, sus hábitos alimenticios son variados consumen fitoplancton y otros organismos zooplanctónicos. Debido a la distribución y abundancia de este género se puede decir que es el grupo taxonómico que se encuentra mejor adaptado a las condiciones ambientales de la ciénaga de Balboa.

El orden Cladócera, Predomina en ambientes dulceacuícolas y son organismos herbívoros macrofiltradores que se alimentan principalmente del fitoplancton. Los cladocera no toleran variaciones bruscas de oxígeno y salinidad. La presencia del género *Chydorus* en el sur occidente de la ciénaga, indica la afluencia de agua dulce en esta zona, debido a que este género es netamente de ambientes dulceacuícolas y muere en poco tiempo al entrar en contacto con aguas salobres y marinas (FEDEC, 2003).

El orden Ostrácoda, son crustáceos detritívoros, de reconocida afinidad por agregados de residuos orgánicos. Este grupo es muy tolerante a variaciones amplias de oxígeno y salinidad. Su presencia en la ciénaga indica que hay altos valores de materia orgánica en suspensión. El orden Ctenophora, Son depredadores y capturan pasivamente a su presa (FEDEC, 2003).

Ictiofauna. Gutiérrez (1986), afirma que en este cuerpo de agua habitan especies que admiten variaciones de salinidad, dependiendo a su vez del volumen drenado por los arroyos, riachuelos, etc. En un estudio realizado por FEDEC (2003), se registran 19 especies de peces pertenecientes a 14 familias. Entre las especies de importancia comercial se registró: róbalo (*Centropomus ensiferus*), sábalo (*Megalops atlanticus*), macabí (*Elops saurus*), lisa (*Mugil incilis*), lebranche (*Mugil liza*), lojarra rayada (*Eugerres plumieri*), mapalé (*Cathorops spixii*) y jurel (*Caranx hippos*) (FEDEC, 2003) (Tabla VI-18).

Tabla VI-18. Listado de peces registrados durante el periodo julio de 1998-abril de 1999 en la ciénaga de Balboa.

Familias	Categorías	N. Común	E	M	N	H
Ariidae	*Cathorops spixii**	Mapalé	VF	2	22	CE
Megalopidae	*Megalops atlanticus**	Sábalo	VO	1	1	CED
Elopidae	*Elops saurus**	Macabí	VF	1	3	CE
Engraulidae	*Cetengraulis edentulus**	Bocona	R	2	49	CE

Familias	Categorías	N. Común	E	M	N	H
Mugilidae	*Mugil incilis*	Lisa	R	2	156	CE
	*Mugil curema**	Anchoa	VF	1	2	CE
	Mugil liza	Lebranche	VF	1	2	CE
Carangidae	*Caranx hippos* *	Jurel	VF	2	8	CED
Centropomidae	*Centropomus ensiferus*	Róbalo	VF	1	4	CED
Gerreidae	*Eucinostomus melanopterus*	Mojarra picona	VO	1	1	CE
	Diapterus rhombeus	Mojarra blanca	R	2	96	CE
	Diapterus auratus	Mojarra blanca	VO	1	2	CE
	Eugerres plumieri	Mojarra rayada	R	2	3	CE
Sciaenidae	*Stellifer naso**	Ronca	VF	2	3	CE
Gobiidae	*Guabina**	Guabina		1	3	CE
Tetraodontidae	*Sphoeroides testudineus* *	Pejesapo	VO	1	2	CE
Paraichthyiidae	*Citharichthys spilopterus*	Pez al revés	VO	2	6	CE
Achiridae	*Achirus achirus*	Pez al revés	VO	2	3	CE
Cynoglossidae	*Symphurus plagusia**	Lengua e' perro		1	1	

Estatus (E): VO, visitante ocasional; VF, visitante frecuente; R, residente.
Número de meses capturados (M)
Número total de ejemplares capturados (N)
Especificación de los habitat que frecuenta (H): C, costero; E, Estuarino; D, agua dulce , *: Registrados por primera vez para la ciénaga de Balboa.

En su clasificación por categorías se encontró que de las 19 especies registradas, el 72% fueron consideradas visitantes y el 28% como residentes. Se observó que las especies consideradas como residentes (*Mugil incilis*, *Diapterus rhombeus* y *Cetengraulis edentulus*) son las que poseen los mayores valores en abundancia y biomasa. En ningún momento alguna de las especies consideradas como visitantes desplazó en abundancia o biomasa a las especies consideradas residentes (FEDEC, 2003); sin embargo, debido a el escaso tamaño de los peces capturados, éstos solo son utilizados como carnada para pescar en el mar (FEDEC, 2003; INCODER, 2005b).

Los valores de diversidad de especies y el comportamiento dominante de unas pocas es indicio que la comunidad de la ciénaga de Balboa se encuentra sometida a factores estresantes (FEDEC, 2003); En un estudio realizado por el INCODER (2005) se afirma que los pescadores atarrayeros efectúan sus faenas en la Ciénaga de Balboa, capturando principalmente el recurso camarón y mugilidos especialmente *Mugil incilis*.

En la actualidad se observa un progresivo y paulatino descenso de las capturas pesqueras, lo cual se debe a procesos de Contaminación del río y del mar, de inadecuada planeación para el desarrollo urbano e industrial, tala del bosque de manglar, constante

relleno, sobre explotación y el constante avance del mar hacia la Ciénaga (CRA, 2005; INCODER, 2005b).

Avifauna. En cuanto a la riqueza de aves se registran 21 especies pertenecientes a 14 familias; Ardeidae (*Casmerodius albus*, *Egretta thula*, *Ardea cocoi*, *Hidranassa tricolor*), Laridae (*Sterna hirundo*), Scolopacidae (*Numenius americanus*), Recurvirostridae (*Himantopus mexicanus*), Columbidae (*Columbina passerine*, *Columbina talpacoti*), Cathartidae (*Coragyps atratus*, *Cathartes aura*), Alcedinidae (*Ceryle alción*), Cuculidae (*Crotophaga ani*), Icteridae (*Quiscalus lugubris*), Pelecanidae (*Pelecanus occidentalis*), Fregatidae (*Fregata magnifiscens*), Phalacrocoracidae (*Phalacrocorax olivaceus*), Psittacidae (*Aratinga* sp), Tyrannidae (*Fluvicola pica*, *Pitangus lictor*) (FEDEC, 2003) (Figura VI-32).

Entre las aves que se observan ampliamente distribuidas en los alrededores de la Ciénaga, están la garza real (*Casmerodius albus*), garza gris (*Ardea cocoi*), garza tricolor (*Hydranassa tricolor*), garza patiamarilla (*Egretta thula*), el pelícano (*Pelecanus occidentalis*), el cormorán (*Phalacrocórax olivaceus*), la maría mulata (*Quiscalus lugubris*), la gaviota (*Sterna hirundo*), el andarríos (scolopacidae), el chorlito (*Himantopus mexicanus*), el golero (*Coragyps atratus*), la guala común (*Cathartes aura*), *Dendroica peticha*, *Tringa melanoleuca*, *Tyrannus dominicensis*, *Veniliornis kirkii*, y *Larus atricila* (FEDEC, 2003; INVEMAR, 2005).

Figura VI-32. Ejemplar de Garza gris (*Ardea cocoi*) - ciénaga de Balboa.

Las aves observadas con mayor abundancia, son, la garza real (*Casmerodius albus*), la garza patiamarilla (*Egretta thula*), pelícano (*Pelecanus occidentalis*), la maría mulata (*Quiscalus lugubris*), el cormorán (*Phalacrocórax olivaceus*), el golero (*Coragyps atratus*) y la guala común (*Cathartes aura*) (FEDEC, 2003).

Las aves que se registran ampliamente distribuidas en el área de estudio corresponden a las que presentan mayores valores de abundancia; Estas especies no son mutuamente excluyentes debido a que ocupan nichos ecológicos diferentes y cuando ocupan un nicho ecológico similar, generalmente son especies migratorias que se encuentran temporalmente en el ecosistema dependiendo de la época del año (FEDEC, 2003).

En el sector oriental y específicamente en los alrededores del club náutico, se observa un grupo de garzas como: garza real (*Casmerodius albus*), garza gris

(*Ardea cocoi*), garza tricolor (*Hydranassa tricolor*) y garza patiamarilla (*Egretta thula*). En esta misma zona se realizaron las únicas observaciones de aves como el Zarapito (*Numenius americanus*), especie que prefiere pastizales; el Bichofué menor (*Pitangus lictor*) y la Viudita común (*Fluvicola pica*), especies que vuelan al follaje o a la superficie del agua, habitan en matorrales y troncos muertos en las orillas de lagunas, arroyos lentos y manglares (FEDEC, 2003).

En el sector sur se observaron de forma aislada y ocasional, ejemplares de cotorrita (*Aratinga* sp), especie que anida en agujeros de árboles y se alimenta de semillas, frutas y flores; la tijereta de mar (*Fregata magnifiscens*), especie que captura la presa en la superficie del agua; el martín pescador (*Ceryle alcyon*), especie que se clava en el agua para capturar peces; *Crotophaga ani*, especie que se alimenta de insectos, pequeñas serpientes y lagartos, ocasionalmente comen frutos y retoños; la tierrelita (*Columbina passerina*) y la torcaza (*Columbina talpacoti)*, especies que poseen valor como aves ornamentales e importancia como aves de caza por la excelente calidad de su carne, se alimentan de semillas (FEDEC, 2003).

2.1.3.3. Ciénaga El Totumo

La ciénaga El Totumo es una laguna costera, cuyos bosques y volcán anexos, conforman una de las áreas ecológicas mas importantes del municipio de Piojó y sus innegables atributos y potencialidades ecosistémicas constituyen un recurso natural de gran valor para el municipio, pero está abandonado y en franco proceso de degradación por la carencia de políticas de manejo sostenible (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Piojó, 2001; Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2004; CRA, 2005).

En la actualidad el cuerpo de agua se encuentra en deterioro por el uso indebido, presenta cambios morfológicos profundos y altos índices de desecamiento y sedimentación por la erosión de los suelos, tendencia que debe estudiarse para detenerla, con base en la implementación de estrategias adecuadas (Alcaldía Municipal de Piojó, 2001; Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Características del agua. La ciénaga El Totumo se encuentra comunicada con el mar por una pequeña boca de unos 20 m de ancho, la cual actualmente esta regulada por una bocatoma, por esto sus aguas son dulces, ya que reciben el agua de numerosos arroyos (Alcaldía Municipal de Piojó, 2001; Estudios y Asesorías Ltda., 2003). Presenta una temperatura promedio entre 27,8ºC y 29,1ºC, una salinidad entre 7,13 y 7,26, lo cual indica condiciones tolerables para microorganismos aeróbicos y anaeróbicos en este tipo de ecosistema. Variaciones en las precipitaciones entre 1997 y el año 2002, han influido en los procesos de disminución del volumen de agua de la Ciénaga. El estudio realizado por Estudios y Asesoría Ltda. (2003), indicó valores de DQO entre 73,1 y 121,3 mg/l, lo refleja una contaminación de tipo inorgánica bastante alta, que puede atribuirse al arrastre de los residuos sólidos depositados en los arroyos Sabana, Calabrisa y lata, los cuales tributan a la ciénaga.

Este mismo estudio indicó, concentraciones de amonio por encima de lo permitido (0,25 mg/l) para un adecuado crecimiento de peces. Estos valores se explican por el desarrollo de actividades agropecuaria en cercanías al área de influencia. Las actividades antrópicas desarrolladas en el área de influencia de la ciénaga, están causando un impacto sobre este cuerpo de agua (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Vegetación. En la actualidad el bosque seco tropical (bs-T), se constituye como uno de los ecosistemas mas amenazados, degradados, fragmentados y menos conocidos al sur de la ciénaga El Totumo; con relación al bosque muy seco tropical (bms-T), buena parte del paisaje esta ocupado por pastos y cultivos en las áreas con mejores suelos y disponibilidad de agua; y en cuanto al matorral espinoso tropical (me-T), esta zona equivale a formaciones xerófilas, que comprenden matorrales espinosos y cardonales, los matorrales son de carácter arbustivo y de acuerdo a su densidad varían de muy abierto a mas o menos cerrado. Con un promedio de altura de 3 a 10 m en el norte de la Ciénaga. En sus planos inundables es característico registrar una abundante vegetación de *Typha dominguensis* (enea). Así mismo en algunos sectores del borde de la ciénaga aún persisten hileras de mangle (*C. erecta* y *L. racemosa*) (INVEMAR, 2005). La profundidad varía entre 0.30 – 1,50 m. (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

El taponamiento del flujo normal entre la Ciénaga y el mar, por medio de instalación de una bocatoma que únicamente permite el paso de las aguas dulces hacia el mar, ha provocado innumerable cambios en este ecosistema; debido a esta alteración del flujo normal del agua se observan áreas con ganancia de manglar al sur de la ciénaga El Totumo, a lo largo del arroyo Ronca, un sector que, debido a la reducción de la Ciénaga, permitió la regeneración del manglar; áreas con pérdida de manglar en los alrededores de la Ciénaga, especialmente en aquellas áreas donde la cobertura de manglar era más densa y podía ser más aprovechada por los habitantes de la zona; el mangle ha pasado a ser algo menos que "maleza" para muchos, tiende a desarrollarse en forma arbustiva y achaparrada con altura de dosel no superior a 2 m (Ecoforets Ltda., 1996; Estudios y Asesoría Ltda., 2003) (Figura VI-33).

Figura VI-33. Ciénaga El Totumo, bordeada por vegetación de manglar.

Avifauna. La avifauna de la ciénaga El Totumo es muy diversa, en riqueza de especies, abundancia y permanencia de las poblaciones de aves en los humedales. Lo cual guarda relación con el tamaño y la oferta del hábitat y los recursos alimenticios. No obstante, de acuerdo a informaciones suministradas por pobladores de la zona, las poblaciones de aves han descendido notablemente en cuanto a su abundancia y riqueza (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

De acuedo con el estudio de Ecoforest Ltda. (1996), la avifauna del área se caracteriza por ser de aves acuáticas, asociadas a humedales y aunque no son característicos de

estos ambientes, dependen indirectamente de ellos. En relación al estado de residencia de la comunidad, 62 especies de aves (89,9%) se registraron como son residentes permanentes, 6 especies de aves (4%) son residentes de invierno y 3 especies de aves (2%) migratorias y 1 especie de aves (1%) es visitante estacional.

Los mayores índices de diversidad se han estimado para sur-este de la Ciénaga. Los menores índices de diversidad se han estiamdo en el sur-oeste, donde se encontró una dominancia en un 80% por la especie *Phalacrocorax brasilianus* (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

En la Tabla VI-19 se presentan los registros de aves reportados por Estudios y Asesoría Ltda (2003) e INVEMAR (2005), en la ciénaga El Totumo (Figura VI-34).

Tabla VI-19. Registros de avifauna para la ciénaga El Totumo.

Familia	Especie
Accipitridae	*Busarellus nigricollis*
	Rostrhamus sociabilis
	Heterospizlas meridionales
	Pandion haliaetus
Anatidae	*Anas discors*
	Dendrocygna bicolor
Anhimidae	*Chauna chavaria*
Aramidae	*Aramus guarauna*
Ardeidae	*Ardea cocoi*
	Bubulcus ibis
	Butorides striatus
	Egretta alba
	Egretta thula
	Hydranassa tricolor
	Hydranassa caerulea
	Nycticorax nycticorax
	Nycticorax pileatus
Charadriidae	*Vanellus chilensis*
Cathartidae	*Cathartes aura*
	Coragyps atratus
Cerylidae	*Ceryle alcion*
	Ceryle Torcuato
	Chloroceryle americana
Columbidae	*Columba cayennensis*
	Columbina passerina
	Columbina talpacoti
	Leptotilia verreauxi
	Scardafella Squamata
Cuculidae	*Crotophaga ani*
	Crotophaga mayor
Falconidae	*Falco peregrinus*
	Milvago chimachimá
	Polyborus plancus
Fregatidae	*Fregata magnifiscens*
Fringillidae	*Saltator coerulescens*
	Volantinia jacarina

Familia	Especie
Furnariidae	*Cethiaxis cinnamomea*
	Furnarios leucopus
Hyrundinidae	*Progne tapera*
Icteridae	*Agelaius icterocephalus*
	Icterus nigrogularis
	Molothrus bonariensis
	Quiscalus mexicanus
Jacanidae	*Jacana jacana*
Laridae	*Phaetusa simples*
	Sterna albifrons
Parulidae	*Dendroica petechia*
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*
Phasianidae	*Colinus cristales*
Psittacidae	*Aratinga pertinax*
	Forpus xanthopterygius
Rallidae	*Gallinula chloropus*
	Porphyrula martinico
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*
Scolopacidae	*Callidris minutilla*
Thraupidae	*Thraupis glaucocolpa*
Threskiornithidae	*Plegadis falcinelus*
	Phimosus infuscatus
Tyrannidae	*Arundinicola leucocephala*
	Fluvicola pica
	Machetornis rixosus
	Pitangus sulphuratus
	Todirostrum cinereum
	Tyrannus dominicensis
	Tyrannus savana
Troglodytidae	*Campylorhynchus griseus*
	Campylorhynchus nuchalis
	Troglodytes aedon

Fuente: Estudios y Asesoría Ltda (2003) e INVEMAR (2005).

Figura VI-34. Ejemplar de garza real (*Casmerodius albus*) - ciénaga El Totumo.

2.1.4. Arroyos

Los arroyos se caracterizan por ser cursos de agua generalmente temporales, que tienen su máximo caudal en las épocas de lluvia y sus dimensiones son inferiores a los ríos. Los arroyos del departamento del Atlántico tienden a ser turbios, con arcilla en suspensión, comúnmente amarillos en épocas de gran drenaje. Generalmente los peces de estos arroyos están adaptados a la turbidez. Cuando las aguas de los arroyos bajan, los sedimentos se depositan contribuyendo a la fertilidad del suelo local. En sus riberas pueden habitar diversas especies adaptadas a la vida acuática o semiacuática que encuentran su sustento en él.

El ecosistema de Arroyo se encontró presente en las zonas costeras de 3 (tres) municipios y 7 localidades; el municipio con mayor representatividad de este ecosistema es Juan de Acosta con 31,5 ha. Se destacan las localidades de arroyo Cascabel y Juan de Acosta como las más representativas en cuanto a este ecosistema (Figura VI-35). En la Tabla VI-6 se indican los códigos de las localidades definidas para el área de estudio.

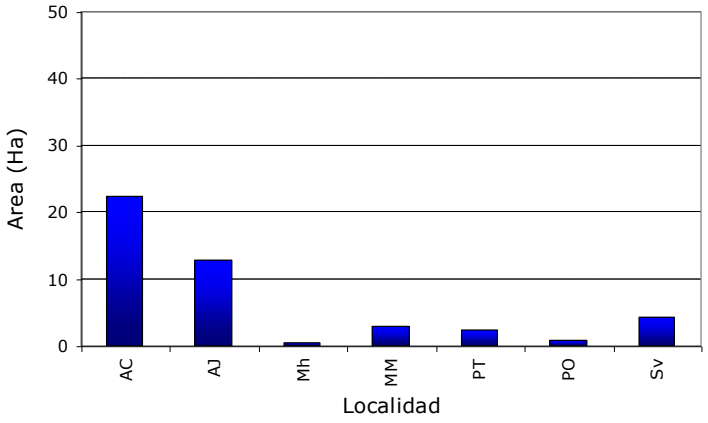


Figura VI-35. Representatividad del ecosistema Arroyo por localidades.

En el ecosistema Arroyos, se registraron 3 familias, representadas por 4 especies, de las cuales predomina la familia Ardeidae (50%) (Figura VI-36).

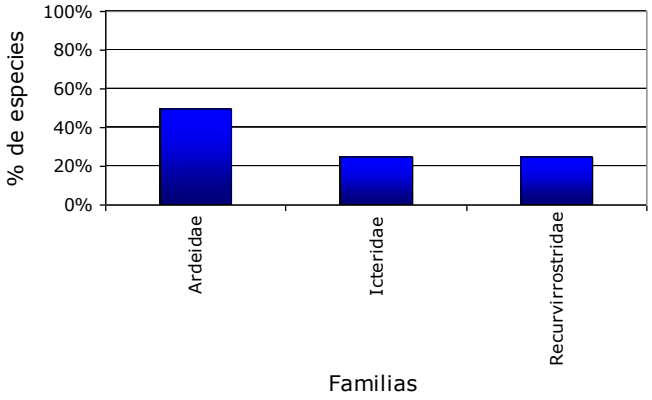


Figura VI-36. Familias registradas en el ecosistema Arroyos.

Todas estas especies se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados. En la Tabla VI-20 se observan las especies registradas en los arroyos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla VI-20. Inventario de fauna registrada en el ecosistema Arroyo.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Recurvirrostridae	*Himantopus mexicanus*	cigueñuela
Ardeidae	*Egretta thula*	garza patiamarilla
Ardeidae	*Casmerodius albus*	garza real
Icteridae	*Quiscalus lugubris*	maria mulata

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.1.5. Playas

Las playas son sedimentos acumulados, no consolidados que han sido transportados a la costa, moldeados mediante la acción del movimiento del agua generado por las olas, las corrientes y otros factores físicos como el viento. Este ecosistema se presenta en costas abiertas o en las aberturas de los estuarios, bahías, golfos y desembocaduras de los ríos (Cantera y Contreras, 1993).

Sus límites van desde la línea de marea baja, hasta donde se presenta un cambio marcado en su fisiografía, que generalmente incluye un frente de playa y una playa trasera (Molina *et al*., 1998).

En el Caribe continental colombiano, predominan las playas de tipo arenoso, las cuales se constituyen en hábitat importantes para diferentes especies de fauna y flora; el factor más importante, que determina las condiciones de vida en las playas es la intensidad del oleaje, el cual incide en el tipo de arena, pendiente de la playa y en la movilidad del sustrato (Márquez, 1990)

De acuerdo con la intensidad del oleaje, los ecosistemas de playas arenosas, se clasifican en playas de alta o baja energía, predominando para Colombia, las de alta energía, que se caracterizan por su fuerte oleaje (Vides y Sierra-Correa, 2003).

Este ecosistema tiene una especial importancia desde el punto de vista ecológico al ser el hábitat de diferentes especies de flora como el uvo de playa (*Coccoloba uvifera*), el icaco (*Chrysobalanus icaco*) y la batatilla. Entre las especies de fauna asociadas a este ecosistema se encuentran las tortugas marinas especialmente la caguamo (*Caretta caretta*), blanca (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*), y canal (*Dermochelys coriacea*); los cangrejos ermitaños de la familia Paguridae, el cangrejo fantasma (*Ocypode cuadrata*) y el bivalvo chi-chipi (*Donax* spp). Así mismo, desde el punto de vista del desarrollo, se les confiere una alta importancia turística (Márquez, 1990).

El ecosistema de playas en la zona costera departamento del Atlántico tiene un área de 1.301,4 ha y en proporción con los demás ecosistemas de la zona costera tiene el 1,2 %. En la subzona terrestre-costera este ecosistema tiene una proporción con los demás ecosistemas de 5,17 %.

Las playas en la zona costera del departamento del Atlántico, en general, están formadas por arenas grises de grano fino, con una composición aparentemente similar a las playas

ubicadas más hacia el sur. Una excepción de esta tendencia se registra en el sector de Punta de la Garita, donde la arena que conforma la playa es de grano grueso y muy grueso, entremezclada con grava, la cual es explotada artesanalmente por los pobladores de la región y luego vendida en centros de consumo con fines de construcción (Ecoforest Ltda., 1996). Se destaca su mayor desarrollo a partir de cerro Punta de Piedra, dirigiéndose hacia el sur de la zona costera del departamento; antes de este Cerro, las playas están restringidas a fajas estrechas de arena las cuales, en la mayoría de los casos son cubiertas por el mar durante la marea alta.

La vegetación típica de este ecosistema hace parte de los bosques de tipo halohidrófilos de litoral, entre los que se encuentra: barrilla o bicho (*Batis marítima*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), funcia (*Cyperus ligularis*), cruceta (Dactyloctenium aegyptium), algodón de seda (*Canavalia marítima*), Higuerilla (*Hibiscus tiliaceus*), uvita (*Cordia alba*), uvero de playa (*Coccoloba uvifera*) (Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

A continuación en la Tabla VI-21, se presentan por municipios las principales playas de la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla VI-21. Principales playas de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Playas
Puerto Colombia	Pradomar Punta Roca Bahía de Salgar Nisperal Puerto Colombia
Juan de Acosta	Abello Santa verónica Salinas del Rey Oh Las Inn Punta Cangrejo Fraydolindo Bocatocino
Tubará	Puerto Caimán Puerto Velero Playa Mendoza Tubará Caño Dulce Turipaná
Piojó	Astilleros

Fuente: Ecoforest Ltda. (1996); Alcaldía Municipal de Puerto Colombia (2001); Alcaldía Municipal de Juan de Acosta (2001); Alcaldía Municipal de Tubará (2001); Alcaldía Municipal de Piojó (2001); Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Informacipon – INVEMAR (2006).

En el departamento del Atlántico la vegetación de Playa se encontró conformada por las familias Juncaceae, Bataceae y Convolvulaceae, representadas por las especies pastos (*Juncus acutus*), batatilla (*Batis marítitma*) y batatilla (*Ipomea pes-caprae*).

El ecosistema de Playas se encontró de 4 (cuatro) municipios de la zona costera del departamento del Atlántico y en 11 localidades; los municipios que presentan una mayor representatividad de este ecosistema son Tubará con 514,3 Ha y Juan de Acosta con 76,1 Ha; En lo referente a las localidades se destaca. Las localidades que presentaron mayor representación son: Punta Castillejo y Puerto Velero (443 ha); Puerto Colombia y

Balboa (56 ha) y Rincón Hondo y Puerto Caimán (25,46 ha) (Figura VI-37). En la Tabla VI-6 se indican los códigos de las localidades definidas para el área de estudio.

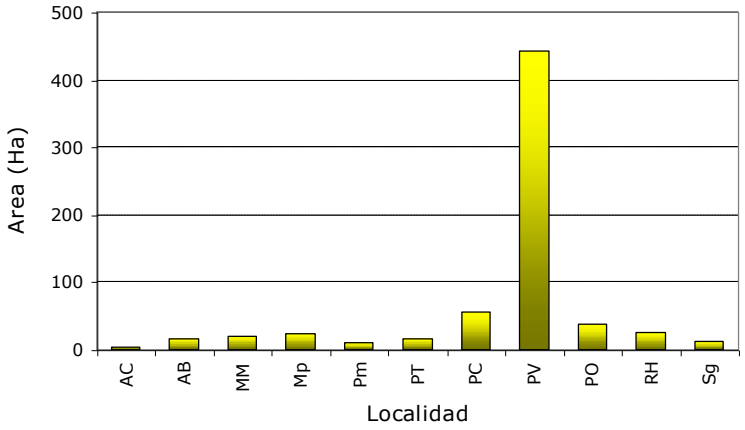


Figura VI-37. Representatividad del ecosistema Playas por localidades.

En las playas de astilleros y Bocatocino y las comprendidas entre arroyo cascabel y punta piedra, se registró la presencia de dunas y una considerable franja de playas que se extiende a lo largo de este sector, esta playa posee una belleza paisajística de gran valor, y en general no se encuentran muy intervenidas. En estas áreas se encuentran playones inundables en los que es muy encontrar la presencia de aves, que utilizan estos sitios para alimentación.

Desde olas inn hasta salinas del rey y en los sectores de Turipana, Palmarito, Puerto Colombia y Salgar la situación es diferente, se presenta la problemática de apropiación de terrenos de bajamar, con el objeto de adelantar construcciones privadas de considerable a grande envergadura ó para la instalación en humildes viviendas de los pobladores aledaños a esta zona, esta una de las principales problemáticas que afecta a estos sectores; y es el punto de partida para el desarrollo de otras problemáticas, como son la acumulación de basuras de diversa índole, los vertimientos indiscriminados y permanentes de tipo orgánico e inorgánico, la alteración de la hidrodinámica costera, por el desvío de cauces de arroyos con el consecutivo detrimento de sus aguas por contaminación ó exceso de carga en sólidos en suspensión; en ellas además es común la pérdida de playa por procesos erosivos, estas zonas no cuentan con vegetación de playa que les brinde protección, también son objeto de la extracción de piedra china ó "chert", que es el único mecanismo que tienen para amortiguar la fuerza del oleaje.

A diferencia de esta situación en Rincón Hondo y Puerto Velero, se observan procesos de acrecimiento sedimentario en gran escala, cuya tendencia es ha seguir ganándole terreno al mar, estas playas están conformadas por arena fina y son productos de la acumulación y consolidación de los sedimentos aportados.

En cuanto a la fauna se registraron 2 familias, representadas por 2 especies pertenecientes a la clase aves, Charadridae y Recurvirrostridae, con una 1 especie respectivamente, chorlito (*Charadrius collaris*) y cigueñuela (*Himantopus mexicanus*), las cuales se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados.

2.1.6. Litoral rocoso y acantilados

Corresponden a este sistema los sustratos rocosos de la zona de mareas, en la interfase entre el mar y la tierra (Steer *et al*., 1997), lo cual les confiere unas características particulares para el asentamiento de comunidades de organismos que presentan adaptaciones para mantenerse y sobrevivir en superficies verticales, para resistir periodos prolongados de desecación y para soportar fuertes cambios de salinidad y temperatura y el impacto del oleaje; las comunidades biológicas que allí se encuentran se ubican sobre material geológico parental, que aflora del litoral formando acantilados rocosos o sobre sustratos duros secundarios, como plataformas calcáreas emergidas por movimientos de la corteza terrestre; estas formaciones rocosas compactas presentan una pendiente muy marcada, razón por la cual caen directamente al mar, formando costas altas (Cantera y Contreras, 1993).

Los esquemas de zonación de los organismos en este ecosistema, se ven modificados por los rangos mareales, pero independiente de esto, se pueden distinguir claramente tres zonas: (1) Supralitoral: es una zona de transición entre la tierra y el mar, limita en su parte superior con la aparición de vegetación terrestre y en su parte inferior con la aparición de cirripedios; es una zona de amplitud variable (dependiendo del oleaje) y una alta insolación, solamente recibe humedad por aspersión de la ola por lo que es también llamada zona de salpicadura. En esta zona se encuentran principalmente organismos que soportan o exigen continua emersión; el número de especies animales es bajo; solamente unas poseen buena capacidad de resistencia a la desecación; (2) Mesolitoral: es la franja del litoral en la que son activas las mareas, produciéndose inmersiones y emersiones continuas. Se caracteriza por un crecimiento considerable de algas cespitosas; (3) Infralitoral: comprende desde el nivel de inmersión continua hacia abajo, por lo tanto sus poblaciones no resisten emersiones prolongadas, el límite inferior se define como aquel compatible con la vida de las fanerógamas marinas (Guillot y Márquez, 1978; Cantera y Contreras, 1993; Taylor, 1978; Little y Kitching, 1996; En: INVEMAR, 2002).

Desde la perspectiva de las comunidades que habitan los acantilados rocosos, los litorales se pueden clasificar en dos grandes grupos que guardan una estrecha relación con su origen geológico. El primero corresponde a aquellos litorales que sufren procesos de abrasión constantes (inestables), con la consecuente remoción de grandes porciones de sustrato, en cuyas superficies se desarrollan comunidades incipientes que son reemplazadas frecuentemente y que no alcanzan los estadios de sucesión avanzados. El segundo corresponde a aquellos litorales que sufren procesos de abrasión y remoción de sustrato a tasas muy bajas, es decir son más estables, y por ende resultan profusamente colonizados por una amplia variedad de organismos que, con el tiempo, alcanzan estadios avanzados de sucesión (López-Victoria *et al*., 2004).

La importancia de los litorales rocosos para el hombre radica principalmente en los organismos que de ellos se obtienen para consumo, como es el caso de varias especies de moluscos, crustáceos, algas y peces. A nivel ecológico son el hábitat exclusivo de muchas especies de invertebrados y algunos peces, y muchas veces se establecen comunidades ricas en especies y abundantes en número de individuos por especie (López-Victoria *et al*., 2004). Las comunidades de organismos que se presentan en los litorales rocosos del Caribe colombiano, se establecen sobre acantilados rocosos (rocas sedimentarias o metamórficas) y sobre sustratos duros secundarios (Como plataformas calcáreas emergidas) (INVEMAR, 2002).

La fauna característica de estos ambientes, está constituida por moluscos gasterópodos de las familias Littorinidae, Nertidae, Trochidae, Muracidae; bivalvos de las familias Mytilidae y Pholadidae; y crustáceos de las familias Grapsidae y Xanthidae. Se encuentran también algas de tipo Rhodophyceae, Cloroficeae y Phaeophyceae (INVEMAR, 2002).

A diferencia de los acantilados rocosos en el Pacífico, aquellos del Caribe colombiano no se encuentran sometidos en igual magnitud a los efectos producidos por los cambios de marea. Siendo de apenas 50 cm la diferencia para el caso del Caribe, no son muy extensos los sectores del litoral que se ven expuestos a la desecación y las altas temperaturas. De igual forma, las comunidades que allí se establecen, ocupan franjas de amplitudes menores a las del Pacífico, y es posible encontrar reunidos en unos pocos metros cuadrados los organismos del supra, el meso y el infralitoral. Es así como factores tales como oleaje, tipo de sustrato y pendiente, determinan la composición de las comunidades (López-Victoria *et al*., 2004).

En la zona costera del departamento del Atlántico, se presentan estas formaciones principalmente entre los sectores de Turipaná y Loma el Morro. Las costas altas han sido utilizadas para el desarrollo turístico y de recreación, como ocurre en Punta cangrejo, Punta sabanilla, Pradomar y el castillo, entre otros. Aunque también un número considerable de habitantes de la zona costera han desarrollado hábitos de vida que los asocian intensamente con zonas bajas.

A continuación en la Tabla VI-22, se presentan por municipios los principales acantilados de la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla VI-22. Áreas de acantilados en la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Playas
Puerto Colombia	Pradomar – El Castillo Cerros de Furú y el Vigía
Juan de Acosta	Punta de Morro Pelao Cerro Punta de Piedra Cerro Mahates
Tubará	Punta Morro Hermoso Mirador de Tubará Punta Velero
Piojó	Loma el Morro Cerro La Vieja

Fuente: Ecoforest Ltda. (1996); Alcaldía Municipal de Puerto Colombia (2000); Alcaldía Municipal de Juan de Acosta (2001); Alcaldía Municipal de Piojó (2001); Alcaldía Municipal de Tubará (2001); INGEOMINAS (2001); Presente estudio, Laboratorio Sistemas de Información - INVEMAR (2006).

2.1.7. Fondos blandos de la plataforma continental

Se denominarán fondos de la plataforma continental a aquellos que estén ubicados únicamente en la zona infralitoral (por debajo de 5 m de profundidad), hasta el punto de quiebre de la plataforma (Steer *et al.*, 1997). Los fondos blandos están constituidos por arenas, arcillas, cienos y limos, y ofrecen alimento y protección a diferentes tipos de fauna y flora, los cuales se denominan bentos; si los organismos viven sobre el sedimento se llaman epifauna y viven dentro infauna (INVEMAR, 2002).

La diversidad de los organismos bentónicos se manifiesta en la amplitud de tamaños, formas de vida, alimentación y comportamiento que presentan; igualmente, responden rápidamente a las perturbaciones debido a que en su mayoría tienen poca movilidad, ciclos de vida largos y amplia tolerancia al estrés y están íntimamente asociados al sedimento, donde se acumula material orgánico particulado y/o tóxico (Guzmán *et al.*, 2001; INVEMAR, 2002).

Entre los tensores antrópicos de estos ecosistemas se encuentran las fuentes de contaminación que afectan las zonas costeras colombianas como son las descargas industriales, aguas servidas urbanas, lixiviados y residuos sólidos (Guzmán y Solano, 2001; Garay *et al*., 2001); además se encuentra el material disuelto que es transportado por los ríos, especialmente los que pasan por áreas urbanas y/o agrícolas.

Para el Caribe colombiano las descargas de ríos como el Magdalena, llevan además de sustancias contaminantes, un alto contenido de sedimentos, que van creando fondos inestables para el asentamiento y proliferación de los organismos del bentos. Elevados niveles de contaminación ocasionan que sólo unas pocas familias puedan proliferar en estos fondos (Guzmán *et al.*, 2001; Guzmán y Solano, 2001; INVEMAR, 2002).

El número y tipo de organismos que conforman una comunidad bentónica esta determinada por factores biológicos y físicos. Entre los factores físicos, el tipo de sedimento es importante para determinar que tipo de comunidad se establecerá en una localidad particular; es así como, los sedimentos que tienen mayores porcentajes de arenas, permiten que el agua y el oxígeno puedan circular creando mejores condiciones para que los organismos puedan prosperar (Guzmán *et al.*, 2001).

Los fondos de la plataforma continental en el departamento del Atlántico, están constituidos por materiales arenosos o arenofangoso, con sedimentos provenientes de las descargas fluviales del río Magdalena principalmente; estos sedimentos aumentan la productividad costera debido a los detritus, los cuales arrastran nutrientes inorgánicos procedentes del continente (Ecoforest Ltda., 1996; Sociedad Portuaria de Bocas de Cenizas, 1998).

Los vientos alisios del Noroeste favorecen la producción acuática durante los períodos secos, al aumentar la solubilidad del oxígeno en la masa de agua por el movimiento de las capas superficiales. Estos vientos alisios también favorecen la formación de corrientes profundas, las cuales afloran en la plataforma arrastrando los nutrientes depositados en el fondo marino, fenómeno conocido como surgencia (Ecoforest Ltda., 1996).

El ecosistema de fondos blandos de la plataforma continental en la zona costera del departamento del Atlántico tiene un área de 87.096 ha y en proporción con los demás ecosistemas de la zona costera tiene el 77,1 %.

2.2. ECOSISTEMAS INTERVENIDOS PRESENTES EN LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Los ecosistemas intervenidos están conformados por áreas con cobertura vegetal de pastizal, pastizal y arbustiva, represamientos de agua (jagüey) y áreas sin vegetación. Estos ecosistemas no son típicos de las zonas costeras, son producto de la tala, quema y sobre explotación del bosque para el establecimiento de cultivos ó de pastos utilizados en la alimentación del ganado vacuno y para la instalación de represas ó jagüeyes; la

presencia de arbustos de forma dispersa dentro de estos terrenos, tiene como función dar refugio al ganado en las horas de mayor intensidad solar, y la presencia de arbustos a lo largo de caminos y linderos se utiliza para la delimitación de terrenos; el desarrollo de la actividad agrícola en la zona costera es principalmente de pancoger.

Los pastizales son ecosistemas caracterizados por presentar una vegetación abierta dominada por especies herbáceas y cuya producción primaria es aprovechada directamente por los herbívoros. Suelen estar situados en zonas con productividad relativamente baja que no son adecuadas para usos agrícolas intensivos. A pesar del predominio herbáceo, el componente arbustivo y arbóreo juega con frecuencia un papel clave como protección o recurso trófico, en especial durante las épocas de escasez de herbáceas.

Los Ecosistema intervenidos se encontraron presentes en los 6 (seis) municipios de la zonas costera del departamento y 24 localidades; los municipios que presentan una mayor representatividad de este ecosistema son Piojó con 2.753,4 ha y Luruaco con 1.545 ha. En la Tabla VI-23 se presenta el inventario de los ecosistemas intervenidos por municipio.

Tabla VI-23. Inventario por municipio de los ecosistemas intervenidos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Cobertura	Área (ha)	Total por muncipio (ha)
	Cuerpo de Agua Artificial	35,3376718	
	Jaguey	13,4621841	
	Pastizal	104,680666	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	741,153742	
Distrito de Barranquilla	Sin Vegetación	220,373904	1.115,008167
	Jaguey	26,37623	
	Pastizal	283,92767	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	729,967541	
Juan de Acosta	Sin Vegetación	155,776403	1.196,047844
Luruaco	Pastizal	1545,07078	1.545,070784
	Cultivo	5,70380328	
	Jaguey	0,71757266	
	Pastizal	2465,39649	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	211,242428	
Piojó	Sin Vegetación	70,3940864	2.753,454378
	Cuerpo de Agua Artificial	19,9130908	
	Pastizal	86,3903773	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	405,733519	
Puerto Colombia	Sin Vegetación	281,433711	793,4706982
	Jaguey	24,6148156	
	Pastizal	19,7975522	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	542,661407	
Tubará	Sin Vegetación	333,885364	965,4447504

Municipio	Cobertura	Área (ha)	Total por muncipio (ha)
	Vegetación Arbustiva y Viviendas rurales dispersas	36,4682414	
	Viviendas rurarales dispersas	8,01736964	

Fuente: Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR (2006).

En lo referente a las localidades se destacan Totumo y La Represa, Barranquilla, cerro Nisperal y Pan de Azúcar y Mallorquín y Manatíes, tal como se relaciona en la Tabla VI-24.

Tabla VI-24. Inventario por localidades de los ecosistemas intervenidos presentes en la zona costera del departamento del Atlántico.

Localidades	Cobertura	Área (ha)	Total por localidad (ha)
	Pastizal	78,0	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	283,1	
Arroyo Cascabel	Sin Vegetación	2,8	363,9
	Jaguey	1,5	
Arroyos Juan de Acosta y Piedra	Pastizal y Vegetación Arbustiva	248,7	250,2
	Jaguey	0,7	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	211,2	
Astilleros y Bocatocino	Sin Vegetación	180,1	392,1
	Cuerpo de Agua Artificial	35,3	
Barranquilla	Pastizal y Vegetación Arbustiva	637,6	673,0
	Jaguey	1,0	
Cerro La Vigia	Pastizal y Vegetación Arbustiva	26,5	27,5
	Jaguey	5,5	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	102,5	
Cerro Las Viudas	Sin Vegetación	4,1	112,2
	Cuerpo de Agua Artificial	5,8	
	Jaguey	13,5	
	Pastizal	191,1	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	171,0	
Cerro Nisperal y Pan de Azucar	Sin Vegetación	252,4	633,8
	Cuerpo de Agua Artificial	14,1	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	131,0	
Hato Viejo y El Rincón	Sin Vegetación	3,0	148,1
	Jaguey	4,6	
	Pastizal	19,8	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	33,9	
	Sin Vegetación	6,5	
Loma Cielito	Viviendas rurarales dispersas	8,0	72,8
	Jaguey	6,3	
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	66,3	
Loma El Morro y Camarón	Sin Vegetación	12,2	121,3

Localidades	Cobertura	Área (ha)	Total por localidad (ha)
	Vegetación Arbustiva y Viviendas rurales dispersas	36,5	
Loma La Risota	Jaguey	0,4	75,5
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	62,2	
	Sin Vegetación	13,0	
Loma Nuevo Paraiso	Pastizal y Vegetación Arbustiva	31,9	35,5
	Sin Vegetación	3,6	
Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso	Pastizal	77,7	112,6
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	34,9	
Mahates	Pastizal y Vegetación Arbustiva	42,0	44,6
	Sin Vegetación	2,6	
Mallorquín y Manatíes	Pastizal y Vegetación Arbustiva	61,8	288,2
	Sin Vegetación	226,4	
Morropelao	Jaguey	19,3	135,6
	Pastizal	110,2	
	Sin Vegetación	6,1	
Palmarito	Sin Vegetación	5,9	5,9
Playa Turipaná y loma Sierra Equis	Jaguey	9,8	194,3
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	184,5	
Puerto Colombia y Balboa	Sin Vegetación	125,3	125,3
Punta Castillejo y Puerto Velero	Sin Vegetación	0,1	0,1
Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey	Pastizal	18,1	92,7
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	44,2	
	Sin Vegetación	30,4	
Rincón Hondo y Puerto Caimán	Jaguey	2,4	244,7
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	105,4	
	Sin Vegetación	136,9	
Salgar	Pastizal y Vegetación Arbustiva	152,1	202,4
	Sin Vegetación	50,3	
Totumo y La Represa	Cultivo	5,7	4.016,2
	Pastizal	4.010,5	
		Total ecosistemas intervenidos	**8.368,5**

Fuente: Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR (2006).

En los alrededores de Mallorquín y Manatíes los ecosistemas intervenidos se encuentran representados por las zonas en las que se encuentran canteras activas y canteras desocupadas. La extracción de piedra caliza, arena y demás materiales afines, con la consecuente proliferación de aerosoles ocasiona detrimento de la calidad del aire; las excavaciones realizadas propician niveles de ruido por encima de lo permitido para el ambiente natural; el desarrollo de esta actividad se esta llevando a cabo de tal forma que los sectores que han sido explotados y abandonados para este fin, se convierten en áreas para la construcción de nuevas urbanizaciones, lo que se ha venido presentando de forma desordenada, quedando en evidencia la falta de procesos de planificación y de control y vigilancia por parte de las autoridades competentes.

En los alrededores del cerro Nisperal y Pan de Azucar, se encuentran lagunas de oxidación y pastizales para el desarrollo de la actividad ganadera, la problemática en este sector es de mayor complejidad e interviene la alteración del cauce natural de arroyos, contaminación por vertimientos de tipo orgánico e inorgánico, destrucción del hábitat y desplazamiento de la biodiversidad, entre otros.

En los alrededores de la ciénaga del Totumo, Astilleros y Bocatocino, en los sectores de loma Cielito, loma Nuevo Paraíso, loma El Morro y Camarón, arroyo de Juan de Acosta, Morropelao, Playa Turipaná y loma Sierra Equis, se encuentra una diversidad de pastizales que son utilizados en el desarrollo de la actividad ganadera, en la gran mayoría de estos sectores estos pastizales se encuentran arbustos aislados dispersos en el área ó a lo largo de linderos; la principal problemática que afecta a estos sectores es la ocupación de terrenos, el retiro de la vegetación natural, la tala y el pastoreo, para el desarrollo de la actividad ganadera. A diferencia de esta situación en los alrededores del Distrito de Barranquilla las áreas de pastizal registradas se utilizan en la actividad agrícola, uno de las principales problemática que afecta a estos sectores es el retiro de la vegetación natural y el abonado de terrenos.

2.2.1. Pastizales

Son tipos de bosque de segundo crecimiento que aparecieron después de la tala y quema del bosque primario, establecimiento de cultivos y pastizales y posterior abandono de las áreas. Las grandes inundaciones que se han presentado en la zona sur del departamento y el empobrecimiento de los suelos, ha traído como consecuencia un descenso significativo en la productividad de estas tierras, razón por la cual estas áreas han sido parcialmente abandonadas, con la consiguiente aparición del rastrojo (Ecoforest Ltda., 1996)

El matarratón (*Gliricidia sepium*), es el arbusto más común en este tipo de bosque y es utilizado para cercas y sombrío, como lindero de fincas y a lo largo de carreteras. Al interior de las fincas se observan árboles grandes aislados, dejados como sombríos. Entre éstos se destacan el campano (*Pithecellobium samán*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el mango (Manguífera indica) y almendro (*Terminalia catapa*).

Los pastos son en su mayoría especies exóticas, utilizadas como forraje. Las especies más representativas son el guinea (*Panicum maximum*), grama (*Cynodon gayana*), zacate (*Chloris gayana*), pangola (*Digitaria decumbenns*), angleton (*Dichantium aristatum*), campanita (*Clitoria ternatea*) y estrella (*Synodom nenfluencis*) (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001). También se encuentran algunas palmas como la palma real (*Roystonea regia*) y la palma de vino (*Scheelea excelsa*) (Ecoforest Ltda., 1996).

En general partiendo de la zona litoral hacia el continente principalmente en lo que se denomina el "Segundo Nivel de Terrazas" se encuentran praderas, conformadas por estrato herbáceo formación artificial por la acción antrópica, en el reemplazo sistemático del bosque mediante la tala y quema del bosque primitivo, para propósitos de ocupación ganadera o agrícola y hoy en día para la expansión urbano turística (Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

En la zona costera del departamento del Atlántico, este tipo de bosque se presenta en los municipios Luruaco, Piojó, Juan de Acosta, Tubará y sur de Barranquilla (Ecoforest Ltda., 1996; Alcaldía Municipal de Tuabará, 2001).

El ecosistema de pastizales en la zona costera departamento del Atlántico tiene un área de 7.135 ha y en proporción con los demás ecosistemas de la zona costera tiene el 6,21 %. En la subzona terrestre-costera este ecosistema tiene una proporción con los demás ecosistemas de 27,93 %.

Los pastizales son ecosistemas caracterizados por presentar una vegetación abierta dominada por especies herbáceas y cuya producción primaria es aprovechada directamente por los herbívoros. Suelen estar situados en zonas con productividad relativamente baja que no son adecuadas para usos agrícolas intensivos. A pesar del predominio herbáceo, el componente arbustivo y arbóreo juega con frecuencia un papel clave como protección o recurso trófico, en especial durante las épocas de escasez de herbáceas.

El departamento del Atlántico se caracteriza por presentar vegetación de pastizal y pastizal y arbustivo, a estos tipos de vegetación están asociados los represamientos de agua (jaguey) (Tabla VI-25).

Tabla VI-25. Inventario de especies registradas en los Ecosistema intervenido.

Nombre común	Nombre científico	Familia
ceiba blanca	*Hura crepitans*	Euphorbiaceae
indio desnudo	*Bursera simaruba*	Burseraceae
leucaena	*Leucaena leucocephala*	Mimosaceae
matarratón	*Gliricidia sepium*	Fabaceae
olivo	*Capparis odoratisima*	Capparidaceae
pasto bahia	*Paspalum notatum*	Poaceae
trupillo	*Prosopis juliflora*	Mimosaceae
uvita mocosa	*Cordia bidentata*	Boraginaceae
vejigón	*Calotropis procera*	Asclepiadaceae

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

En cuanto a la fauna se registraron 8 familias, representadas por 11 especies, pertenecientes a las clases aves y reptiles, de las cuales se destaca la Familia Teiidae con 3 especies (27%) (Figura VI-38).

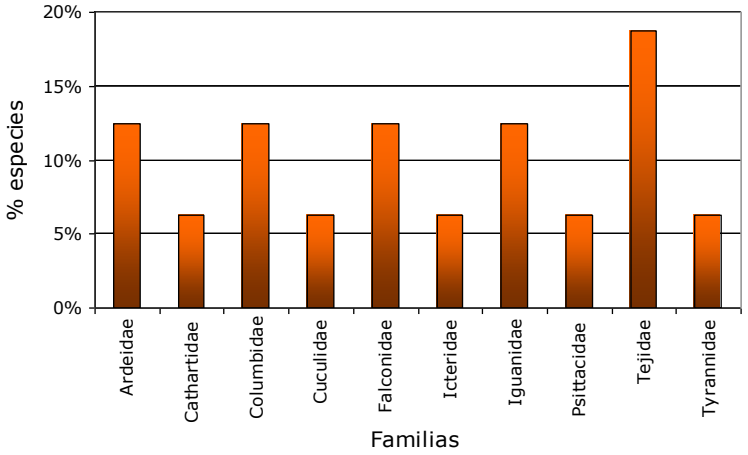


Figura VI-38. Familias registradas en los ecosistemas intervenidos.

De estas especies *Iguana iguana* (Iguanidae) tiene hábitos herbívoros; *Aratinga pertinax* (Psittacidae), *Columbina passerina* y *Columbina talpacoti* (Columbidae) , son granívoros; *Pitangus sulphuratus* (Tyrannidae) y *Anolis gutatta* (Iguanidae), son insectívoros; *Bubulcus ibis*, *Casmerodius albus* (Ardeidae), *Crotophaga ani* (Cuculidae), *Cnemidophorus lemniscatus*, *Ameiba ameiba*, *Tupinambis teguixin*, (Tejidae), *Quiscalus lugubris* (Icteridae), se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados; *Polyborus plancus*, *Milvago chimachima* (Falconidae), son carnívoros y *Coragyps atratus* (Cathatartidae) es carroñero. En la Tabla VI-26 se observa la fauna registrada para los ecosistemas intervenidos.

Tabla VI-26. Inventario de fauna registrada en los Ecosistemas intervenidos.

Nombre común	Nombre científico	Familia
bichofué	*Pitangus sulphuratus*	Tyrannidae
carri carri	*Polyborus plancus*	Falconidae
cotorra	*Arantinga pertinax*	Psittacidae
falso camaleón	*Anolis gutatta*	Iguanidae
garrapatero	*Crotophaga ani*	Cuculidae
garza de ganado	*Bubulcus ibis*	Ardeidae
garza real	*Casmerodius albus*	Ardeidae
gavilán	*Milvago chimachima*	Falconidae
golero	*Coragyps atratus*	Cathartidae
Iguana	*Iguana iguana*	Iguanidae
lobito	*Cnemidophorus lemniscatus*	Tejidae
lobo	*Ameiba ameiba*	Tejidae
lobo pollero	*Tupinambis teguixin*	Tejidae
maria mulata	*Quiscalus lugubris*	Icteridae
tierrelita	*Columbina passerina*	Columbidae
Tortolita	*Columbina talpacoti*	Columbidae

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.2.2. Jaguey

En cuanto a los jagüeyes, se encontraron dispersos a lo largo de la zona costera del departamento en diversos tamaños y condiciones de diseño; son utilizados principalmente para suplir los requerimientos hídricos que diariamente provienen del desarrollo de la actividad pecuaria (abrevadero del ganado y regular la humedad en el suelo). Sin embargo, resulta necesario evaluar las condiciones de diseño y construcción para comprobar si cuentan con la probación de la autoridad ambiental y de esta forma tener la certeza que no generan obstrucción en los flujos de agua de escorrentía en los terrenos vecinos, pérdidas de agua desmedidas por cuenta de la evaporación directa, cualquiera de estas situaciones causaría desequilibrio ambiental en los ecosistemas aledaños e incrementaría la necesidad de un recurso vital para el desarrollo de la vida diaria de los pobladores de la zona.

2.2.3. Suelo desnudo

Las áreas con cobertura de suelo desnudo son producto de la sobre explotación de los suelos y de la disminución en los flujos hídricos por escorrentía, estos terrenos llegan a unas condiciones de desertificación y aridez que dificulta el desarrollo y el crecimiento normal de la vegetación típica de la zona.

2.3. REPRESENTATIVIDAD EN TÉRMINOS DE LOS ECOSISTEMAS PRESENTES EN LA ZONA COSTERA

Se comparó en términos de extensión, la representación de los ecosistemas costeros en el departamento del Atlántico, teniendo en cuenta las tres subzonas definidas en el capítulo de delimitación de la zona costera del departamento del Atlántico, tal como se presenta en la Tabla VI-27.

Tabla VI-27. Extensión de los ecosistemas costeros del departamento del Atlántico.

Ecosistemas	Total	%
Arroyo	45,4	0,04
Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	12.595,6	11,14
Cienagas y Lagunas Costeras	2.969,0	2,63
Delta	714,1	0,63
Ecosistema intervenido	8.368,5	7,4
Manglares	614,6	0,54
Playa	661,9	0,59
Total ecosistema Subzona terrestre-costera y subzona de transición	**25.969,1**	**22,97**
Fondos blandos de la plataforma continental	87.096,0	77,03
Total ecosistemas Subzona marino-costera	**87.096,0**	**77,03**

Fuente: Presente estudio, Laboratorio de Sistemas de Información – INVEMAR (2006).

Se observa que el ecosistema de fondos blandos de la plataforma continental, es el que presenta mayor representación (77,03%) en comparación con los demás ecosistemas de la zona costera; este ecosistema, es el unico de los presentes en el área de estudio, que hace parte de la subzona marino-costera, y corresponde a los fondos marinos de la plataforma continental frente a las costas del departamento. Siguen en extensión los

bosques subxerofilos higrotropofiticos caducifolios (11,14%), ubicados en la subzona terrestre-costera. En proporción los ecosistemas de las suzonas terrestre-costera y de transición equivalen al 22,97% y el de la subzona marino-costera al 77,03%.

Debido a la amplia diferencia en representación de los ecosistemas de la subzonas terrestre-costera y de transición con relación al ecosistema de la subzona marino-costera, se analizaron separadamente los ecosistemas de las subzonas terrestre-costera y de transición, con el fin de comparar entre ellos su representación.

Los ecosistemas de las subzonas terrestre-costera y de transición del departamento del Atlántico, tiene el ecosistema de bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio, conformado por la vegetación arbórea y arbustiva (50 %) y los ecosistemas intervenidos (31 %) bien representados; las ciénagas y lagunas costeras se encuentran subrepresentadas (11,8 %); mientras, los ecosistemas de bosque de manglar (2,4 %), playas (5,2%), arroyos (0,2%) y litoral rocoso y acantilado (0,1%), presentan porcentajes muy bajos de representatividad.

El clima, la topografía y las características de los suelos determinan el tipo de vegetación predominante en el área. La cuenca, conformada por una vegetación subxerofítica caducifólica en la mayoría del área, ha sido considerablemente intervenida, debido al desarrollo y la proliferación de la actividad ganadera. En la mayor parte de estos sectores la vegetación nativa ha desaparecido casi en su totalidad. La fauna del área esta determinada por las condiciones generales del medio, en especial por el estado en que se encuentra la vegetación, así como por el desarrollo de actividades antrópicas, que han traído como resultado disminución en la abundancia y diversidad de las especies.

Los resultados anteriores muestran que la representatividad de los ecosistemas de ciénagas y lagunas costeras no refleja su importancia en la zona costera del departamento del Atlántico. Estos son ecosistemas con alta productividad biológica que proveen hábitat para una diversidad de especies (aves, peces, entre otros), durante sus diferentes fases de vida. En el Caribe colombiano las lagunas costeras se encuentran considerablemente afectadas por el desarrollo de actividades humanas (apropiación de terrenos de bajamar, tala, sobrepesca, vertimientos orgánicos e inorgánicos, entre otros); por lo tanto, si se quiere recuperarlas es necesaria la implementación de medidas de protección y manejo.

En cuanto al ecosistema de arroyos, se observó que el desarrollo de la actividad ganadera sin tener en cuenta la vocación de los suelos ha inducido a sus propietarios, a suplir las necesidades de agua a partir de la construcción de reservorios de agua (jagüeyes), lo que pude estar provocando una déficit de agua en zonas aledañas. Adicionalmente, la carga de sólidos en suspensión y materia orgánica que arrastran consigo estos arroyos es una problemática que se ha venido inrementando con el pasar de los años y que esta afectando principalmente a ciénagas y lagunas costeras; situación que debe ser objeto de estudio por parte de las autoridades competentes.

En la Figura VI-39 se presenta un inventario de los ecosistemas presentes en la subzona terrestre-costera, de la zona costera del departamento del Atlántico.

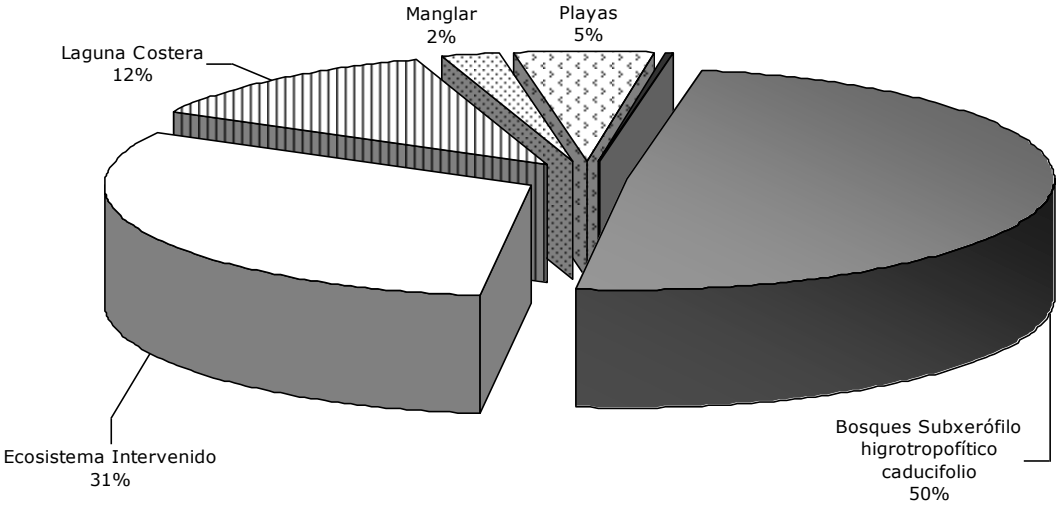


Figura VI-39. Proporción de ecosistemas en la subzona terrestre-costera (Zona costera del departamento del Atlántico.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA ZONA COSTERA SUMERGIDA

Se entiende por recursos hidrobiológico al conjunto de organismos cuyo ciclo de vida se cumple totalmente dentro del medio acuático, y que pueden ser aprovechados por el hombre a través de la pesca, ya sea mediante técnicas de captura, extracción o recolección (Decreto 2811 de 1974).

Los manglares y zonas estuarinas, las aguas marinas, los ríos, los fondos de estos cuerpos de agua, entre otros, proveen una serie de hábitats que ofrecen alimento y refugio a especies de recursos hidrobiológicos, algunos de alta importancia tanto para la biodiversidad de la zona como para el soporte de algunas actividades socioeconómicas como la pesca (Tabla VI-28).

Tabla VI-28. Recursos hidrobiológicos por localidades.

Localidad	Nombre común	Nombre científico	Distribución
Astilleros y Bocatocino	Camarón	*Penneus* sp	Epibentónico
	cangrejo azul	*Cardisoma guanhumi*	Cavador
	Cangrejo violinista	*Uca vocator*	Cavador
	Chivo	*Ariopsis bonillai*	Epibentónico
	Jurel	*Caranx hippos*	Columna de agua
	Lebranche	*Mugil liza*	Columna de agua
	Lisa	*Mugil incilis*	Columna de agua
	Pargo	*Lutjanus* sp	Columna de agua
	Róbalo	*Centropomus* sp	Columna de agua
Mallorquín y Manatíes	Cangrejo violinista	*Uca vocator*	Cavador

Localidad	Nombre común	Nombre científico	Distribución
	Caracol de rio	*Marisa cornuarietis*	Plantas acuáticas
	Chivo	*Ariopsis bonillai*	Epibentónico
	Corvina	*Scianidae*	Columna de agua
	Jurel	*Caranx hippos*	Columna de agua
	Lebranche	*Mugil liza*	Columna de agua
	Lisa	*Mugil incilis*	Columna de agua
	Mapalé	*Cathorops spixii*	Epibentónico
	Mero	*Epinephelus* sp	Columna de agua
	Pargo	*Lutjanus* sp	Columna de agua
	Róbalo	*Centropomus* sp	Columna de agua
	Sábalo	*Megalops Atlanticus*	Columna de agua
	Sierra	*Scomberomorus maculatus*	Columna de agua
Puerto Colombia y Balboa	Cojinua	*Caranx crisos*	Columna de agua
	Jurel	*Caranx hippos*	Columna de agua
	Pargo	*Lutjanus* sp	Columna de agua
	Sierra	*Scomberomorus maculatus*	Columna de agua
	Tiburón	*Cacharhinus* sp	Columna de agua
Punta castillejo y Puerto Velero	Carito	*Scomberomorus regelis*	Columna de agua
	Chivo	*Ariopsis bonillai*	Epibentónico
	Cojinua	*Caranx crisos*	Columna de agua
	Corvina	*Scianidae*	Columna de agua
	Jurel	*Caranx hippos*	Columna de agua
	Lebranche	*Mugil liza*	Columna de agua
	Mojarra blanca	*Diapterus* sp	Columna de agua
	Pargo	*Lutjanus* sp	Columna de agua
	Robalo	*Centropomus* sp	Columna de agua
	Ronco	Haemulidae	Columna de agua
	Sable	*Trichiurus lepturus*	Columna de agua
	Sierra	*Scomberomorus maculatus*	Columna de agua
	cangrejo azul	*Cardisoma guanhumi*	Cavador
Santa verónica	Carito	*Scomberomorus regelis*	Columna de agua
	Chivo	*Ariopsis bonillai*	Epibentónico
	Cojinua	*Caranx crisos*	Columna de agua
	Jurel	*Caranx hippos*	Columna de agua
	Pargo	*Lutjanus* sp	Columna de agua
	Robalo	*Centropomus* sp	Columna de agua
	Sabalo	*Megalops Atlanticus*	Columna de agua
	Sierra	*Scomberomorus maculatus*	Columna de agua
Totumo y la represa	Lebranche	*Mugil liza*	Columna de agua
	Lisa	*Mugil incilis*	Columna de agua
	Mojarra amarilla	*Caqueteia crausii*	Columna de agua
	Mojarra lora	*Oreochromis* sp	Columna de agua

Localidad	Nombre común	Nombre científico	Distribución
	Moncholo	*Hoplias malabaricus*	Epibentónico
	Róbalo	*Centropomus* sp.	Columna de agua
	Sábalo	*Megalops Atlanticus*	Columna de agua

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.5. DIAGNÓSTICO

Resulta difícil señalar uno sólo de los problemas ambientales como el principal, todos resultan importantes a la hora de evaluar la problemática de la franja costera del departamento del Atlántico y el desarrollo de proyectos para mejorar el manejo y conservación de nuestros recursos naturales. Desafortunadamente existen problemas de diversa índole; en general la destrucción de hábitats y la contaminación de aguas, terminan afectando todos los ecosistemas. Se unen a ellos los problemas relacionados con saneamiento básico debido a los manejos inadecuados de los desechos sólidos y líquidos que inciden directamente en la calidad de los recursos naturales como el agua, la flora, la fauna y los suelos. Estos problemas afectan de manera diferente a cada ecosistema. En la Tabla VI-29 se puede observar los principales problemas que inciden en cada ecosistema de la franja costera del departamento del Atlántico.

Tabla VI-29. Problemática ambiental de los ecosistemas con relación al impacto causado por los tensores.

Ecosistema	Problemática
Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio	Alteración de la dinámica hidrológica
	Apropiación de terrenos
	Patrones inadecuados de uso del suelo
	Destrucción y pérdida del hábitat
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo doméstico
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
Ciénagas y Lagunas Costeras	Sobrepesca
	Alteración del cauce natural de los arroyos
	Erosión de la línea de costa
	Patrones inadecuados del uso del suelo
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
	Reducción de los niveles de profundidad en las lagunas costeras por procesos de sedimentación
	Ocupación de terrenos de bajamar
Arroyos	Alteración del cauce natural de los arroyos
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
Ecosistema intervenido	Alteración del cauce natural de los arroyos
	Patrones inadecuados del uso del suelo

Ecosistema	Problemática
	Adición de material particulado a la atmósfera
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
Fondos blandos de la plataforma continental	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
Litoral rocoso y acantilado	Erosión de la línea de costa
	Acrecimiento sedimentario
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
Manglares	Patrones inadecuados del uso del suelo
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
	Reducción de los niveles de profundidad en las lagunas costeras por procesos de sedimentación
	Ocupación de terrenos de bajamar
Playa	Erosión de la línea de costa
	Acrecimiento sedimentario
	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico.
	Destrucción y pérdida de hábitat
	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
	Ocupación de terrenos de bajamar

2.5.1. Problemática de los recursos hidrobiológicos

Los recursos hidrobiológicos que son explotados en las ciéngas y lagunas costeras del departamento del Atlántico se ven afectados por:

- La utilización de técnicas inadecuadas para el aprovechamiento pesquero (atarraya con luz de malla inferior a 2,5 pulgadas, trasmallo).
- Ausencia de periodos de veda establecidos y con permanente control y vigilancia por parte de las autoridades competentes.
- Ausencia de una reglamentación, en donde se establecezcan tallas minimas de captura y una deficiente presencia y baja capacidad en control y vigilancia por parte de las autoridades competentes.

- Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico, lo que propicia una disminución de la diversidad de especies (fitoplancton, zooplancton, bentos e ictioplancton).
- Una reducción de los niveles de profundidad en las lagunas costeras por procesos de sedimentación.

2.5.2. Presencia de fauna amenazada

De las especies de fauna reportadas a través del presente estudio, las que se encuentran en alguna categoría de amenaza, se reportan en la Tabla VI-30; este aspecto es importante considerarlo como un elemento de diagnpostico para la zona costera del departamento del Atlántico, teniendo en cuenta que sobre estas especies se deberían enfocar acciones de manejo, principalmente en las áreas propuestas para recuperación y preservación de ecosistemas estratégicos.

Tabla VI-30. Lista de especies de fauna vulnerable registradas en la zona costera del departamento del Atlántico.

Orden	Familia	Nombre cientifico	Categoria de amenaza	Amenazas	Medidas de conservación propuestas
Aves		*Molothrus armenti*	VU	Especie endémica de la zona tropical seca del Caribe colombiano. Principal amenaza pérdida de hábitat como los manglares	Medidas de conservación: mejoramiento de hábitat, protección de humedales,
	Anhimidae	*Chauna chavaria*	VU	Especie restringida a las zonas bajas de la planicie Caribe, la amenaza principal es la pérdida de su hábitat como los manglares	Medidas de conservación: mejoramiento de hábitat, protección de humedales, realizar estudios de distribución de la especie, ecología y reproducción
Mamíferos	Balaenopteridae	*Balaenoptera physalus*	EN	Contaminación, enmalle accidental en redes de pesca,	Monitoreo de las poblaciones, estudios de genética de tipo taxonómico y poblacional
	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	LRca		
	Atelidae	*Cebus albifrons*	NT	Destrucción del hábitat	Censos poblacionales
	Cebidae	*Alouatta seniculus*	LR/VU		
		Saguinus oedipus	VU	Destrucción del	Definición de áreas

Orden	Familia	Nombre cientifico	Categoria de amenaza	Amenazas	Medidas de conservación propuestas
				hábitat	protegidas para protección de esta especie, definir nuevas áreas de conservación que vinculen los relictos de bosques en el departamento del Atlántico, acciones legales para eliminar el tráfico de la especie, evaluación de áreas para reintroducción, programas de educación ambiental.
	Dasypodidae	*Cabassous centralis*	DD		Estudios poblacionales
	Dephinidae	*Somalia guianensis*	VU	Interacción negativa con las pesquerías.	Estudios de genética, programas de evaluación y monitoreo
	Felidae	*Panthera onca*	VU	Caza, destrucción del hábitat.	Estudios poblacionales, definición de áreas protegidas
	Mustelidae	*Lotra longicaudis*	VU	Destrucción del hábitat, cacería, contaminación, fragmentación de poblaciones.	Estudios de distribución poblacional, seguimiento y evaluación de las poblaciones mediante apoyo de SIG, estudios de genética
	Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla	VU	Cacería, modificación del hábitat, cercanía a centros urbanos y suburbanos, comercio ilegal	Estudios de distribución de la población, estudios de variabilidad genética, estudios ecológicos de la especie.
	Trichechidae	*Trichecus manatus*	EN	Caza ocasional, deterioro del hábitat	Estudios de distribución y genéticos, evaluaciones acerca del aprovechamiento sobre la especie
	Tapiriidae	*Tapirus terrestris colombianus*	CR	Deforestación, cacería	Monitoreo a largo plazo de las poblaciones

Orden	Familia	Nombre cientifico	Categoria de amenaza	Amenazas	Medidas de conservación propuestas
					silvestres, estudios ecológicos de la especie, medidas de control como vedas estacionales, programas de educación
Peces	Ariidae	*Arius proops*	VU		
		Ariopsis bonillai	EN		
	Carcharhinidae	*Carcharhinus limbatus*	VU	Capturada con redes de enmalle y arrastre, palangre, anzuelos; son utilizadas su carne, piel y aletas	Veda para la recuperación de las poblaciones
	Centropomidae	*Centropomus undecimalis*	VU	Alta importancia económica, captura por debajo de la talla de madurez sexual	Estudios poblacionales, monitoreo biológico-pesquero, veda, reglamentación de métodos de pesca como el boliche, capacitación y sensibilización hacia la población
	Curimatidae	*Prochilodus reticulatus magdalenae*	VU		
	Gerreidae	*Eugerres plumieri*	VU		
	Lutjanidae	*Lutjanus analis*	NT	Alta importancia económica, presión pesquera por la utilización de redes arrastreras, anzuelos y nasas, deteriorio del hábitat (p.e. contaminación en lagunas costeras)	Monitoreo de poblaciones, incentivar cultivo de especies en cautiverio
	Mugilidae	*Mugil liza*	EN	Pesca con dinamita, captura de induviduos juveniles, deterioro del hábitat.	Veda, erradicación de pesca con dinamita, monitoreo poblacional, capacitación y sensibilización hacia la población

Orden	Familia	Nombre cientifico	Categoria de amenaza	Amenazas	Medidas de conservación propuestas
	Megalopidae	*Tarpon atlanticus*	EN	Pesca con dinamita, deterioro del hábitat (p.e. pérdida de cobertura y contaminación).	Veda, mejoramiento del hábitat.
	Serranidae	*Epinephelus* sp	DD		
Crustaceos	Gecarcinidae	*Cardisoma guanhumi*	VU	Capturas masivas en época de reproducción.	Censos de la población, establecer periodos de veda particularmente en épocas de migraciones con el fin de asegurar el desove
Reptiles	Alligatoridae	*Caiman crocodilus*	LC		
	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	CR	Pérdida de hábitat, fragmentación de poblaciones.	Plan de recuperación de la especie, repoblamiento en el medio natural.
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Si bien no entra en una categoría de amenaza esta especie es altamente perseguida para la utilización de sus huevos.		
Categoría de amenaza, Ex: Extinto; EW: Extinto en estado silvestre; CR: En peligro crítico; EN: En peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi amenazado; DD: datos insuficientes; LC: Preocupación menor Unidades Biogeográficas de Colombia).					

Fuente: Ardila *et al.*, (2002); Arrieta y De La Rosa (2000); Castaño-Mora (2002); FEDEC (2003); INCODER (2005a); Mejía y Acero (2002); Mojica *et al*. (2002); Rengifo *et al*., (2002); Rodríguez (1998a); Rodríguez *et al.*, (2006); Universidad del Norte (2005); Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

2.5.3. Fortalezas y debilidades del área desde sus condiciones bióticas

Para determinar las fortalezas y las debilidades se valoran los recursos que posee la franja costera del departamento del Atlántico con relación a la problemática que presenta.

La abundancia y disponibilidad de recursos son fortalezas que podemos aprovechar, pero también debemos cuidarlas; en cambio, se trata de una debilidad si implica un problema que hay que afrontar y superar para la conservación de los recursos naturales.

Como fortalezas la franja costera del departamento del Atlántico cuenta con diversidad de ecosistemas, riqueza en especies de fauna y flora, existencia de ciénagas y lagunas costeras como zonas de cria, desarrollo y protección de diversas especies, belleza paisajística, disponibilidad de microcuencas a lo largo de la zona marino-costera, disponibilidad de playas como zona de transición natural entre el ecosistema marino y terrestre, en el cual habitan comunidades de organismos provenientes de ambos ecosistemas, presencia de litorales rocosos como barrera de protección al oleaje y disponibilidad de áreas boscosas como zona productora de oxígeno, refugio para diversas especies y reserva maderera.

Como debilidades la franja costera del departamento del Atlántico presenta inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales, destrucción de hábitats, desplazamiento de fauna, tráfico de fauna silvestre, falta de fomento para el desarrollo de las actividades turísticas, descargas permanentes de sólidos en suspensión a la franja costera, descargas permanentes de residuos orgánicos e inorgánicos de tipo industrial y doméstico, en los ecosistemas marítimo, fluvial y lagunas costeras, aumento de erosión de la franja costera, cambio del emplazamiento de zonas de pesca y abundancia, alteración del cauce natural del río magadalena, por la construcción del Tajamar occidental y destrucción de barreras naturales de protección de las costas, tales como manglares e islas de barreras, explotación de material terrigeno y piedra caliza, sin la planificación adecuada e implementación de medidas de mitigación; inadecuado desarrollo de actividades ganaderas ignorando las caracteríticas del terreno, inexistencia de un plan de manejo y ordenamiento ambiental para la zona marino-costera y uso irracional de los recursos hidrobiológicos de las ciénagas y lagunas costeras.

2.5.4. Potencialidades de la zona marino-costera del departamento del Atlántico

Dentro de las actividades que se pueden desarrollar sin causar impactos en los ecosistemas, se encuentran:

- **Navegación** (navegación marítima; construcción y mantenimiento de canales (ciénagas y lagunas costeras)
- **Recursos naturales marinos** (manejo sostenible de la fauna acuática (moluscos, peces y crustáceos); acuacultura; cría de peces ornamentales)
- **Recurso forestal** (silvicultura; establecimiento de viveros permanentes, para reforestación y repoblación)
- **Turismo y recreación** (deportes náuticos; ecoturismo costero; pesca alternativa y deportiva)
- **Desarrollo de infraestructura costera** (saneamiento ambiental (acueducto, alcantarillado y aseo); erradicación de basureros clandestinos)
- **Manejo de playas y litorales** (programas de control de erosión; prevención y mitigación de desastres costeros (tormentas, inundaciones, aumento del nivel del mar); establecimiento de áreas costeras y marinas protegidas; protección de recursos culturales, sitios religiosos, arqueológicos).

2.5.5. Alternativas que permiten la protección de los ecosistemas en sus diferentes sectores

- Definir los ecosistemas ambientalmente críticos, sensibles y de importancia ambiental e identificar las áreas de manejo especial para evaluar la viabilidad de todo proyecto, obra ó activad.
- Implementación de Plan de manejo en toda actividad de índole industrial y empresarial
- Diseño de sistemas de seguimiento ambiental a nivel industrial y empresarial que permitan evaluar el comportamiento y el plan de manejo ambiental.
- Establecimiento de convenios con empresas especializadas en la recolección y manejo de desechos industriales y domésticos
- Proyecto para la recolección y reutilización de los maderos que están dispuestos a lo largo de la franja litoral
- Desarrollo de proyectos de capacitación y formación de promotores ambientales comunitarios en las zonas costeras con potencial turístico

3. CAMBIOS ESPACIO-TEMPORALES EN LA COBERTURA DE MANGLAR Y LAGUNAS COSTERAS

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el año 1998 desarrolló el proyecto titulado "Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico" presentando como resultado la situación y características particulares de los manglares y de las coberturas y usos asociados, así como de sus suelos y fisiografía; analiza la dinámica y la dirección de los cambios entre los años 1970, 1980, 1990 y 1996; hace la evaluación de las tierras y dan recomendación para manejo y conservación del ecosistema de manglar del departamento. Los mapas de dinámica manglar son generados a escala 1:50.000. Las técnicas utilizadas en este proyecto se basan en procesamiento fotográfico en laboratorio, copiado en papel e interpretación visual de fotografías aéreas pancromáticas a escalas 1:10.000 a 1:50.000, años 1970, 1980, 1990 y 1996. 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. Como resultado el bosque de manglar se subdividió en tres tipos de cobertura: mangle alto, mangle medio y mangle bajo, reportando un total de 1.148 ha para el año 1996 (IGAC, 1998).

Por su parte, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR en el 2005 desarrolla el proyecto "*Actualización y Ajuste del Diagnóstico y Zonificación de los manglares de la zona costera del Departamento del Atlántico, Caribe Colombiano*", estudio enmarcado dentro de la "*Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia*" (PNAOCI). La metodología general utilizada se basó en la caracterización por componentes biótico, faunístico y socioeconómico, realizando trabajo de campo en 38 estaciones y trazando transectos y parcelas de muestreo. Finalmente se hace una síntesis diagnóstica integral sobre la cual se determina la zonificación de manejo para los bosques de manglar. En cuanto al componente cartográfico, para el procesamiento digital de las imágenes se utilizaron técnicas de segmentación y clasificación orientada a objetos, hechas para el

total del área de estudio sobre un mosaico de Landsat ETM de 2001-2003 y para el área de la ciénaga del Totumo y el sector de Astilleros sobre el subset de la imagen ASTER del 2004. Para un mosaico de fotografías aéreas del año 2004 se corrieron segmentaciones para las áreas identificadas con cobertura de bosque de manglar. El algoritmo de segmentación utilizado es el implementado en el Software SPRING V. 4.1. La delimitación de áreas de bosque de manglar para el año 2005 da un total de 613 ha, las cuales están clasificadas en 15 tipos de manglar de acuerdo a su estructura, composición, intervención y regeneración natural.

Así mismo, en el estudio de INVEMAR (2005) se reportan algunos cambios de la cobertura vegetal principalmente en sectores como la ciénaga del Totumo y la ciénaga de Mallorquín, con respecto a lo descritos por IGAC (1998); sin embargo, considerando las diferencias en área presentadas entre ambos estudios, se recomendó adelantar un estudio multitemporal bajo el mismo marco metodológico, que permitiera establecer de manera definitiva las diferencias en pérdidas y/o ganancias de manglar entre los años 2005 y 1996.

Por otro lado, la Universidad del Norte en el año 2005 realizó el estudio "*Análisis sobre el manejo integrado del Recurso hídrico en la Ciénaga de Mallorquín*" y como parte de sus resultados muestra una estimación del movimiento de la barra costera de la ciénaga de Mallorquín y variaciones de manglar y espejos de agua mediante la interpretación de unidades de cobertura para los años 1968, 1973, 1980, 1986, 1989, 1990, 1996, 2000, 2001, 2002, 2004 y 2005 a partir de imágenes Landsat MSS, TM y ETM y cartografía del IGAC. Estas variaciones las determinaron para un área definida alrededor de la ciénaga aproximadamente de 500 m. Como resultado reportan un total de manglar para el año 2005 de 115,9 ha (Tabla VI-31).

Tabla VI-31. Cobertura de Manglar, espejo de agua y arena para la ciénaga de Mallorquín (Universidad del Norte, 2005).

Año	Manglar	Espejo de Agua	*Arena*
1968	311,7	1.421,3	90,5
1973	197,8	1.348,9	177,5
1980	144,5	1.043,6	293,6
1986	130,3	1.037,9	138,6
1989	108,7	1.034,0	150,6
1990	110,1	1.005,0	160,7
1996	140,1	920,0	96,1
2000	139,1	870,2	68,3
2001	104,7	860,5	91,4
2002	123,7	829,4	68,7
2004	122,3	813,1	57,8
2005	115,9	796,0	56,1

3.1. LOCALIDADES POR ÁREA DE ANÁLISIS

Teniendo en cuenta la disponibilidad de las imágenes, el análisis de cambio se dividió en 3 áreas (Figura VI-40):

- Ciénaga Mallorquín – Manatíes: en esta área el análisis se realizó con base en el mosaico de fotografías aéreas de 1996 y la información de cobertura generada por el proyecto de Actualización de Manglares (INVEMAR, 2005).
- Cienaga Balboa – Rincón Hondo: en esta área el análisis se realizó con base en una imagen SPOT de 1996 y la información de cobertura generada por el proyecto de Actualización de Manglares (INVEMAR, 2005).
- Ciénaga el Totumo: en esta área el análisis se realizó con base en una imagen SPOT de 1986 y la información de cobertura generada por el proyecto de Actualización de Manglares (INVEMAR, 2005).

Los resultados obtenidos se clasificaron por las localidades definidas dentro del proyecto Actualización de Manglares (INVEMAR, 2005). La Tabla VI-32 describe la distribución de estas localidades por área de análisis.

Tabla VI-32. Áreas de análisis por localidad.

Área de análisis	Localidad
Ciénaga Mallorquín - Manatíes	Buena Vista
	Ciénaga de Mallorquín
	Ciénaga El Rincón
	Ciénaga Hato Viejo
	Ciénaga Manatíes
	Colinas
	Salgar
Ciénaga Balboa - Rincón Hondo	Ciénaga Balboa
	Ciénaga Rincón Hondo
	Puerto Colombia
	Pradomar
	Cerro Nipera
	Punta Castillejo
	Loma Nuevo Paraíso
	Punta Velero
	Puerto Caimán
	Puerto Caimán I
	Playa Turipaná
	Palmarito
Ciénaga del Totumo	Ciénaga del Totumo
	La Represa

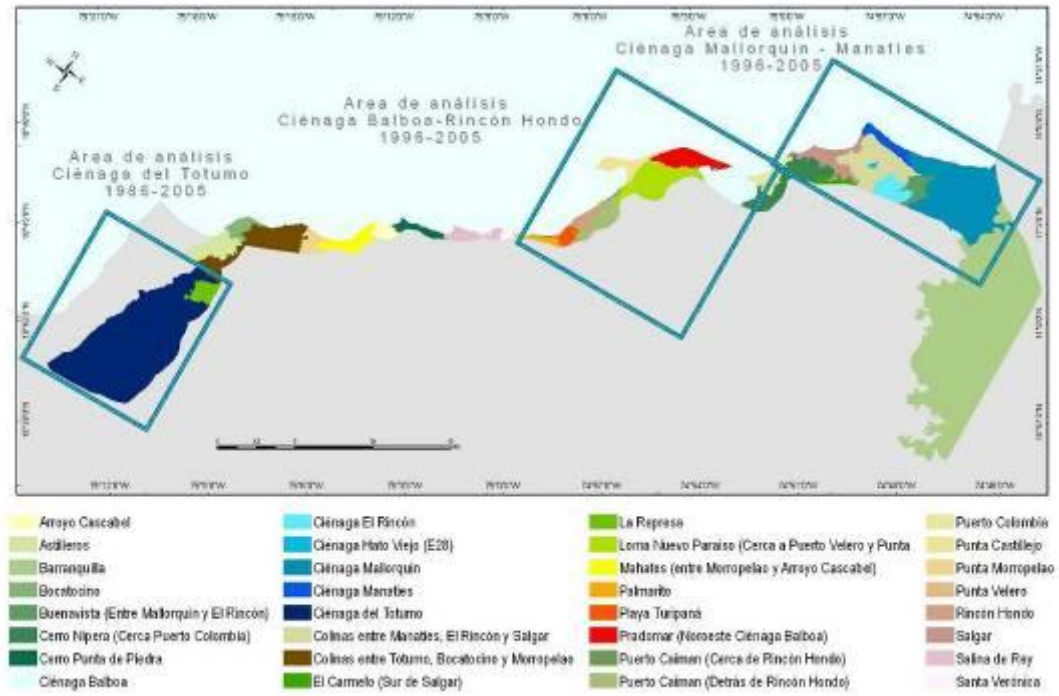


Figura VI-40. Áreas de análisis por localidad.

Los cambios resultados de este análisis se pueden observar en el Mapa donde están representadas las áreas de pérdida, ganancia y estables para cada una de las áreas de análisis (Ver Anexo Cartográfico, Mapa de Cambios espacio-temporales de bosques de manglar y lagunas costeras).

3.2. CAMBIOS EN EL ÁREA DE ANÁLISIS CIÉNAGA DE MALLORQUÍN - MANATIES 1996-2005

Para la Ciénaga de Mallorquín y Manatíes los totales de área por cobertura para los años 1996 y 2005 están descritos en la Tabla VI-33, donde se puede observar que en general para el área hay una disminución en cuerpos de agua de 125 ha y un aumento de los bosques de manglar de 8 ha, aunque también se observan otros cambios evidentes como la disminución en playas o playones de 61 ha y en vegetación arbórea y arbustiva de 118 ha; sin embargo el presente análisis se concentra en las clases de lagunas costeras y bosques de manglar.

Tabla VI-33. Cobertura y cambios en ha para los años 1996 y 2005 – Área ciénagas de Mallorquín y Manatíes.

Coberturas	1996	2005	Cambio
Área Urbana	1.574,01	1.626,87	52,86
Bosque de Manglar	240,85	249,26	8,41
Lagunas costeras/cuerpos de agua	1.040,28	914,96	-125,31
Pastizal	195,32	240,97	45,65
Playas o Playones Sin Vegetación	186,32	125,01	-61,31

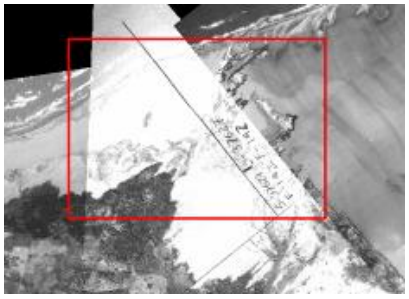
Coberturas	1996	2005	Cambio
Sin Vegetación	156,45	156,76	0,31
Vegetación Acuática	5,17	5,17	0,00
Vegetación Arbórea y Arbustiva	816,26	697,90	-118,36
Vegetación Arbustiva y Pastizales	1.373,65	1.440,83	67,18
Vegetación de Playa	23,22	18,76	-4,46

Los cambios por localidad se puede observar en la Tabla VI-34 donde están descritos las áreas para bosques de manglar y lagunas costeras por año. La localidad de la Cienaga de Mallorquín presenta la variabilidad más amplia tanto para manglar como para lagunas costeras, demostrando una recuperación de 22 ha en las áreas de manglar y una pérdida de 123 ha para los espejos de agua. Las localidades donde el cambio es 0 son debido a que la escala de la información base para el análisis no permite determinar los cambios.

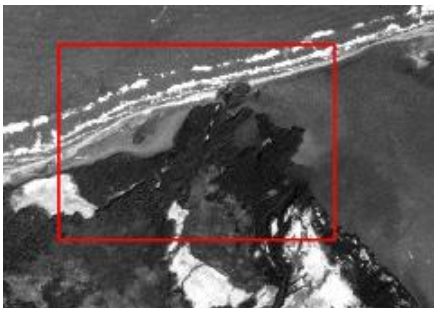
Tabla VI-34. Cambios detectados en Bosques de Manglar y Lagunas Costeras por Localidad - Área ciénagas de Mallorquín y Manatíes.

	Manglar			Lagunas Costeras		
Localidad	1996	2005	Cambio	1996	2005	Cambio
Ciénaga de Mallorquín	155,46	178,30	22,84	924,92	801,46	-123,46
Ciénaga El Rincón	11,41	11,41	0,00	55,46	55,46	0,00
Ciénaga Hato Viejo	5,12	5,12	0,00	11,13	11,13	0,00
Ciénaga Manatíes	60,86	47,53	-13,33	35,02	35,58	0,56
Colinas	0,46	0,00	-0,46	7,18	7,18	0,00
Salgar	7,54	6,90	-0,64	6,57	4,15	-2,42
	Total Cambio Manglar		8,41	Total Cambio Lagunas		-125,31

Las áreas de recuperación de manglar están concentradas especialmente en el extremo noroeste de la ciénaga de Mallorquín, hacia la ciénaga de Manatíes y en el sector de la Barra. Algunos ejemplos de estas áreas se observan en la Figura VI-41 donde los bosques de manglar tienen un color gris oscuro con una textura rugosa, las áreas claras son áreas de playas o arenas.

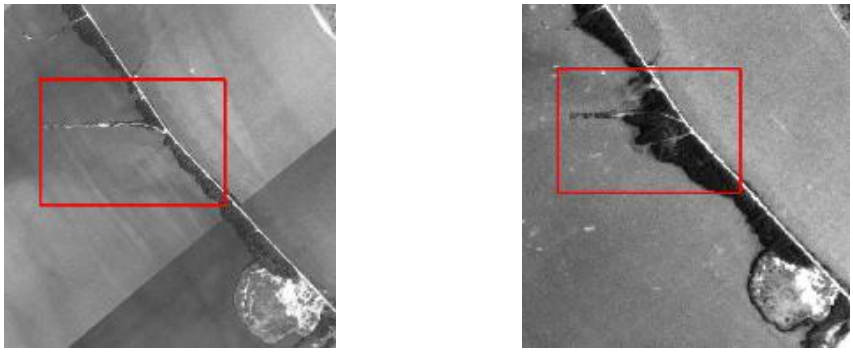


1996



2004

Sector noroeste Ciénaga de Mallorquín



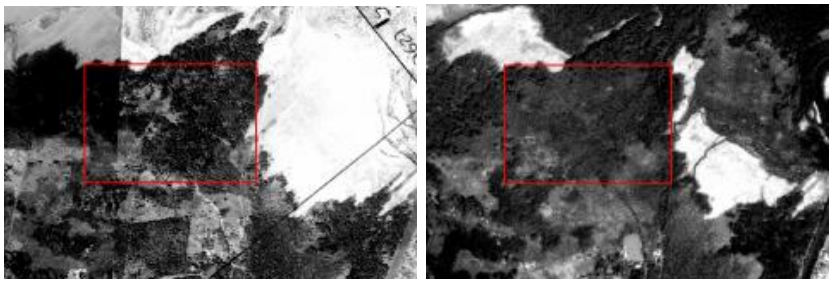
1996 2004

Sector de la Barra

Figura VI-41. Áreas de recuperación de manglar, mosaico de fotografías aéreas 1996 y 2005.

Las áreas de pérdida se concentran especialmente en la cercanía a la ciénaga de los Manatíes (Figura VI-42) y en el sector de la Playa (Barrio Eduardo Santos). En la imagen se puede observar en color gris oscuro con una textura rugosa el manglar para el año 1996 y para el 2005 se observa una vegetación diferente en tonalidad de gris y sin rugosidad, está clasificada como vegetación arbustiva.

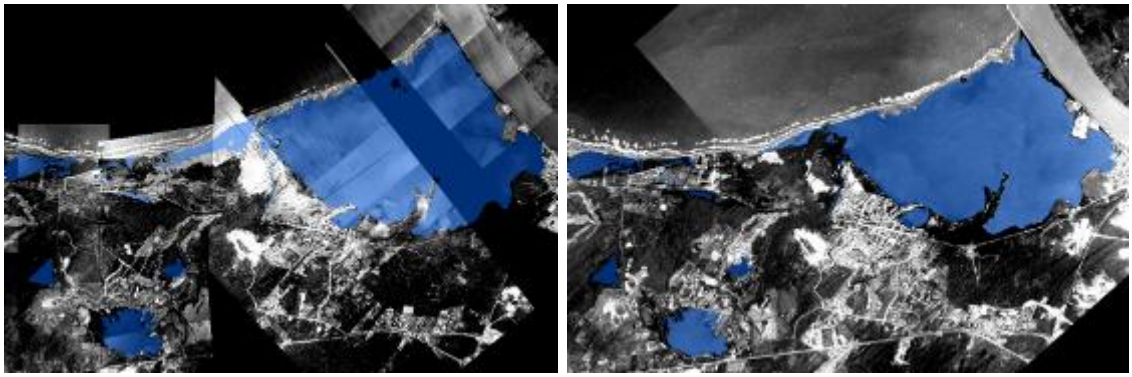
Para esta área de análisis las áreas de pérdida son menores que las áreas de recuperación, por lo que en general se supone un aumento de 8 ha en el total de los bosques de manglar.



1996 2005

Figura VI-42. Áreas de pérdida de manglar, mosaico de fotografías aéreas 1996 y 2005.

En cuanto a los cambios en lagunas costeras o ciénagas, el mayor cambio se detecta en la ciénaga de Mallorquín y se presenta una disminución total aproximada para toda el área de 123 ha. Como se observa en la Figura VI-43, el espejo de agua está de color azul y se pueden identificar los bordes de la barra en la parte norte de la ciénaga de un color gris claro.



1996 2005

Figura VI-43. Área de pérdida para el espejo de agua, mosaicos de fotografías aéreas 1996 y 2005.

Particularmente para el espejo de agua de la ciénaga de Mallorquín el área de cobertura para el año 1996 es de 885 ha y para el 2005 es de 788 ha, datos que tienen una consistencia clara con los valores reportados por el estudio de la Universidad del Norte (2005) que dice que para el 96 el área es de 920 ha y para el 2005 es de 796 ha. Las diferencias se deben fundamentalmente a las metodologías y a las fechas exactas de los datos base de análisis.

Los cambios de cobertura generales para el periodo 1996 y 2005 se encuentran detallados en la matriz de cambio de la Tabla VI-35 donde en la diagonal se encuentran las áreas estables, sobre la diagonal se encuentran las clases que se denominan en pérdida y en la parte inferior de la diagonal, las clases que se definieron en ganancia.

Tabla VI-35. Matriz de cambio, áreas estables, pérdida y ganancia, ciénagas de Mallorquín y Manatíes.

COBERTURA	Área Urbana	Bosque de Manglar	Cuerpos de Agua	Cultivo	Mar Caribe	Pastizal	Playas o Playones Sin Veg.	Sin Veg.	Veg. Acuática	Veg. Arbórea y Arbustiva	Veg. Arbustiva y Pastizales	Veg. de Playa	Total 2005
Área Urbana	1573,64	1,48	1,10				31,72	3,93		15,00			1626,87
Bosque de Manglar		202,62	14,83			0,30	11,65			2,76	0,38	16,74	249,26
Cuerpos de Agua	0,37	4,75	908,84				0,55					0,45	914,96
Cultivo				24,72									24,72
Mar Caribe		2,76	76,35				53,83					2,43	135,38
Pastizal		4,82				193,49	18,80			23,86			240,97
Playas o Playones Sin Veg.		7,67	38,08		0,36		63,52			0,96	11,73	2,70	125,01
Sin Veg.								148,62		8,15			156,76
Veg. Acuática									5,17				5,17
Veg. Arbórea y Arbustiva		8,65				1,53	0,64	0,72		686,35			697,90
Veg. Arbustiva y Pastizales		1,70	0,36				0,89	2,09		79,20	1356,59		1440,83
Veg. de Playa		6,39	0,72				4,71	1,09			4,96	0,90	18,76
Total 1996	1574,01	240,85	1040,28	24,72	0,36	195,32	186,32	156,45	5,17	816,26	1373,65	23,22	5636,61

Con relación a las áreas de pérdida de manglar en el sector de Mallorquín, se puede establecer que está relacionado con 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, ocasionando un proceso de salinización que condujo a la pérdida del manglar; igualmente los procesos de loteo en áreas de manglar en sectores como la Playa ocasionaron la pérdida en cobertura de los manglares; no obstante esta situación, el balance general entre 1996 y 2005, muestra un valor de ganancia de manglar en 22 ha, lo cual se puede decir que ha sido favorecido con la construcción de los tubos de conexión con el río, que ha permitido el restablecimiento de los flujos de agua dulce, las actividades de reforestación adelantadas en los bordes de la ciénaga y también a procesos de regeneración natural principalmente en los sectores nororientales de la ciénaga, donde de acuerdo con INVEMAR (2005), hay una regeneración natural abundante, especialmente de *R. mangle* y *L. racemosa*.

Si bien los resultados del presente estudio no son plenamente comparables con los resultados presentados por la Universidad del Norte en su estudio "*Análisis sobre el manejo integrado del recurso hídrico en la ciénaga de Mallorquín*" (2005), debido a diferencias en las metodologías y a las fechas exactas de los datos base de análisis, si es interesante observar que hay una coincidencia en las tendencias generales de los cambio: por un lado comparando con el estudio de la Universidad del Norte se confirma el resultado del presente estudio, al contrastar el cambio en la cobertura de manglar obtenido por ambos estudios, entre 1996 y 2005, encontrando valores similares en ambos estudios (Universidad del Norte 24 ha; presente estudio 22 ha). Igualmente se destaca que de acuerdo con el estudio de la Universidad del Norte comparando diferentes años desde 1973 hasta 2005, la tendencia general es la ganancia de manglar lo cual verifica el valor de ganancia reportado en el presente trabajo.

El estudio de la Universidad del Norte reporta dos momentos de pérdida de manglar, el primero de ellos entre 1989 y 1996 (31,4 ha) y entre 2001 y 2002 (19 ha), lo cual lo relación con los procesos de salinización que presentó la ciénaga debido a los pocos aportes de agua dulce; esta afirmación es comparable con las que sustentan el presente estudio. En la Tabla VI-36 se presentan los valores de cambio en la cobertura de las áreas de manglar de Mallorquín entre 1973 y 2005, según la Universidad del Norte (2005).

Tabla VI-36. Valores de cambio en la cobertura de las áreas de manglar de la ciénaga de Mallorquín entre 1973 y 2005. Modificado de: Universidad del Norte (2005).

Años de comparación	Valor de cambio en la cobertura de manglar (ha)
Entre 1973 y 1980	50,3
Entre 1986 y 1986	14,1
Entre 1986 y 1989	21,6
Entre 1989 y 1990	-1,4
Entre 1990 y 1996	-30
Entre 1996 y 2000	1,1
Entre 2000 y 2001	34,3
Entre 2001 y 2002	-19
Entre 2002 y 2004	1,4
Entre 2005 y 2004	6,5
Entre 1996 y 2005	24

Para el caso de la ciénaga de Manatíes, los cambios pueden relacionarse con evidentes procesos de loteo y aterramiento de las áreas de manglar que rodean las ciénaga, con fines de construcción de viviendas y estructuras recreativas, para lo cual se hace tala del manglar con pérdida total de los bosques ó pérdidas en la altura de los árboles y se modifican los suelos, alterando propiedades físicas como la salinidad y el contenido de agua de los mismos, ocasionando la muerte del manglar.

Por el contrario a lo sucedido con los bosques de manglar, el valor de cambio en los espejos de agua para el área de ciénaga de Mallorquín-Manatíes, evidencia en balance una pérdida de 125 ha, el cual es muy notorio en la ciénaga de Mallorquín y que puede obedecer a la dinámica natural de la barra de arena, en la que se han evidenciado a lo largo del tiempo, permanentes procesos erosivos, los cuales se han acelerado a causa de la construcción del tajamar occidental de Bocas de Ceniza, que separó la ciénaga del río Magdalena. Esta situación igualmente ha sido reportada por diferentes estudios realizados en el área, como es el caso de la Universidad del Norte (2005), quienes además señalan que este proceso erosivo está activo y no existen evidencias e información suficiente para saber si esta barra alcanzará en algún momento su estabilización. De acuerdo con la Universidad del Norte (2005) entre 1968 y el 2005 se han perdido aproximadamente 439 ha del espejo de agua; de acuerdo con INVEMAR (2005), entre 1996 y 2005 se perdieron 135 ha.

3.2.1. Retroceso de la línea de costa en la Ciénaga de Mallorquín (1973-2005)

El análisis particular del comportamiento de la línea de costa en el área de la Ciénaga de Mallorquín, se estableció con digitalización de información secundaria del IGAC y CIOH e interpretación visual de diversos productos de percepción remota: fotografías aéreas (IGAC), imágenes Landsat MSS del año 1973, Landsat TM de los años 1986, 1987, 1989, 1990, Landsat ETM de los años 2000, 2001, 2002 y 2003, imagen ASTER del 2004 y fotografías aéreas del vuelo C-2711 del 2004 (Tabla V-31), además del conocimiento directo del área y el levantamiento de la línea de costa con GPS.

Los resultados indican que entre 1973 y 1986 la barra de la ciénaga de Mallorquín retrocedió 989 m, en 1973 se tenían 1.390 ha de espejo de agua y en 1986 el espejo de agua llegaba a los 1.033,4 ha, es decir se perdieron 356,6 ha en espejo de agua. Para el período 1986-1990 la barra retrocedió 210 m, y se perdieron 39,2 ha de espejo de agua. Entre 1990 y 2000 la barra retrocedió 560 m, el espejo de agua en 2000 era de 994,25 ha, es decir se perdieron 152,35 ha en espejo de agua. Entre 2000 y 2005 la barra retrocedió 280 m, el espejo de agua en 2005 era de 734,48 ha, es decir se perdieron 107,42 ha en espejo de agua (Figura VI-44).

En la Tabla VI-37, se relacionan los valores obtenidos en el análisis multitemporal y algunas características relevantes observadas en la interpretación de las fotografías aéreas e imágenes de satélite.

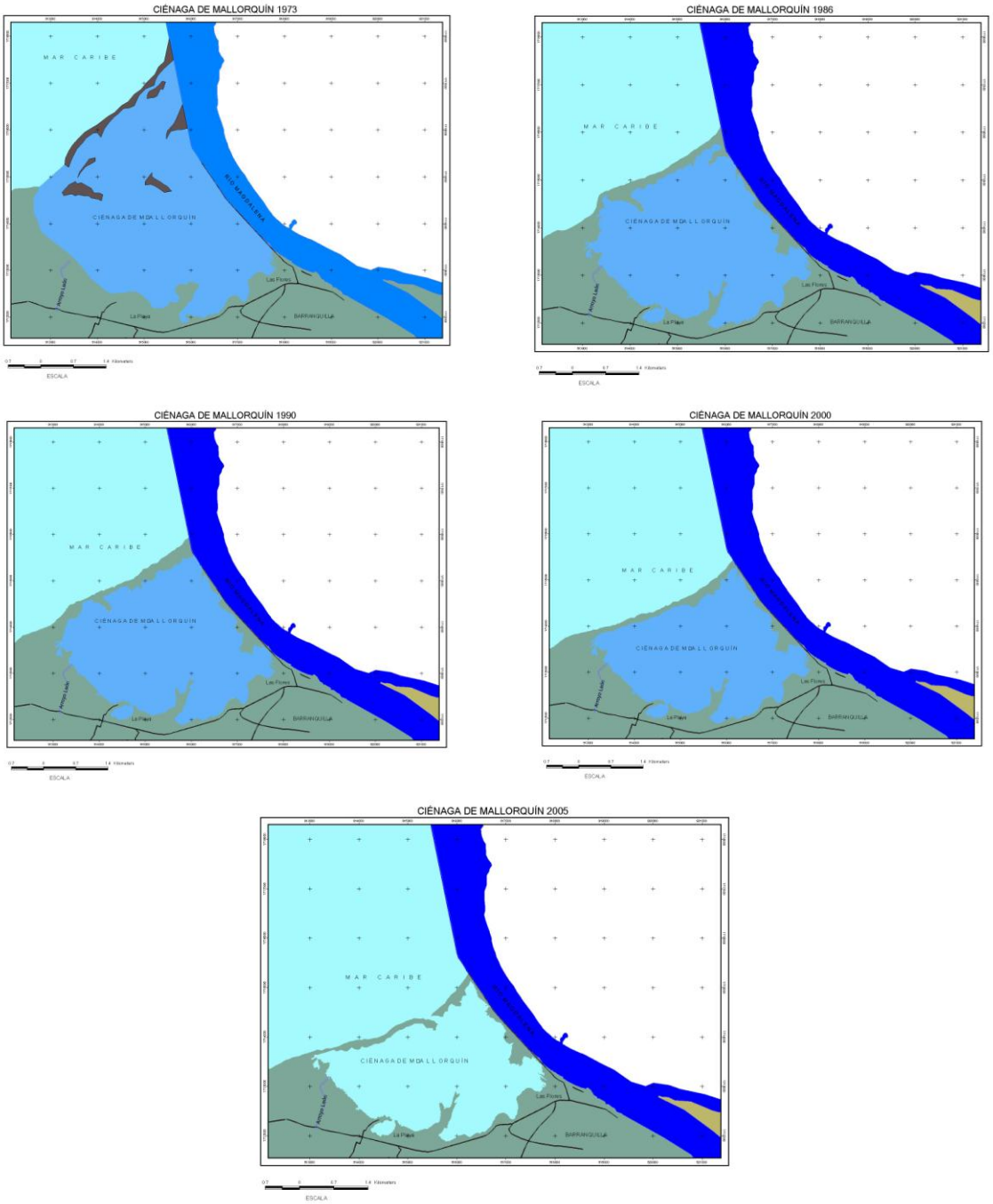


Figura VI-44. Retroceso de línea de costa en la Ciénaga de Mallorquín, años 1973, 1986, 1990, 2000 y 2005.

Tabla VI-37. Retrocesos de la Barra de arena en la ciénaga de Mallorquín para el período 1973-2005.

Período	Retrocesos (m)	Espejo agua (ha)	Perdida del espejo de agua (ha)	% Perdida con base en 1973	% Pérdida con base en el perido anterior	Observaciones
1973		1.390		0	0	En 1973, la ciénaga tenía se comunicaba con el mar, ya que la barra se encontraba abierta en un buen tramo sobre el costado oeste.
1973-1986	989	1.033,4	356,6	30,4	30,4	Para 1986, la barra se encontraba completamente cerrada, existía comunicación con la Ciénaga Manatíes a través de unos amplios canales.
1986-1989	140	994,2	39,25	33,0	3,8	En 1989, en el costado oeste de la barra existía una pequeña comunicación con el mar, se reduce la comunicación con la Ciénaga Manatíes.
1989-1990	60	991	3,2	33,2	0,3	En 1990, en el centro de la barra existía una pequeña boca de comunicación con el mar, se amplían un poco los canales de comunicación con la Ciénaga Manatíes
1990-2000	560	841,91	149,09	43,3	15,0	En el año 2000, la barra se hace más angosta y no existe comunicación con el mar, se taponan los canales de comunicación con la Ciénaga Manatíes.
2000-2001	60	840	1,91	43,4	0,2	En el año 2001, la barra se sigue haciendo más angosta y no existe comunicación con el mar, se reduce cada vez más la comunicación con la Ciénaga Manatíes.
2001-2002	90	810	30	45,4	3,6	En 2002, la barra es angosta y existen dos bocas de comunicación con el mar hacia el centro-oeste, es escasa la comunicación con la Ciénaga Manatíes.
2003-2004	60	799,69	10,31	46,1	1,3	En 2004, la barra es angosta y existe comunicación con el mar a través de una boca en el costado este, hacia el tajamar occidental, la comunicación con la Ciénaga Manatíes es mínima.

Período	Retrocesos (m)	Espejo agua (ha)	Perdida del espejo de agua (ha)	% Perdida con base en 1973	% Pérdida con base en el perido anterior	Observaciones
2004-2005	70	734,48	65,21	50,5	8,2	En 2005, la barra es angosta y existen dos bocas hacia centro-este que se comunican con el mar, la comunicación con la ciénaga Manatíes es mínima.
TOTAL	2029		655,57			Es decir retrocesos de 61,48 metros aprox. por año.

La dinámica de la costa desde la ciénaga de Mallorquín hasta la ciénaga Manatíes presenta un rasgo importante: mayor tasa de erosión cerca al tajamar, disminuyendo proporcionalmente hacia el occidente. La tendencia de ubicación de la boca de la ciénaga de Mallorquín es hacia las zonas de mayor pendiente de la playa, permaneciendo cerrada en algunos casos como en el año 1986, algo incipiente en el 1989, y para años 2000-2001 vuelve a permanecer cerrada, se abre nuevamente en el año 2002, para aquella zona donde la pendiente es pronunciada no existe boca. Las modificaciones que ha sufrido la barra de la ciénaga en este período, son el resultado de la interacción de los agentes climáticos, oceanográficos y topografía submarina. El patrón del oleaje en la cienaga de Mallorquín es NE 33º, la Ciénaga se encuentra ubicada en la zona de difracción del oleaje, presentando una concentración de energía en la parte central y a lo largo del Tajamar Occidental, cuando el oleaje es generado por huracanes la ola llega oblicuamente a la playa, es decir NW, la rotura del oleaje genera una corriente paralela a la playa, la cual es importante para el transporte de sedimento.

El Tajamar obstaculiza el transito de sedimento proveniente del norte, permitiendo su deposito en la isla de Salamanca (Este) e iterrupiendo el aporte de sedimento hacia el sur, esto contribuye al retroceso acelerado de la barra de mallorquín, la cual viene retrocediendo hacia el continente en busca de su equilibrio, con retrocesos de 61,48 m/año, confirmando los cálculos reportados por Molina *et al*. (2001) y Universidad del Norte (2005).

3.2.2. Ciénaga Manatíes

En el año de 1986 (Figura VI-45), el área ocupada por el espejo de agua de la Ciénaga de Los Manatíes era de 122,45 ha aproximadamente; para el año 1990, este espejo de agua disminuyó considerablemente a 60,50 hectáreas y para el año 2005, se redujo a 29,3 ha en el cuerpo principal de la ciénaga y 19,9 hectáreas en los cuerpos remanentes de la ciéga, es decir que entre 1986 y 2005 se perdierón 73 ha en espejo de agua y gran parte del bosques de manglar asociado. El proceso de perdida de espejo de agua continúa ayudado por la alta intervención antrópica.

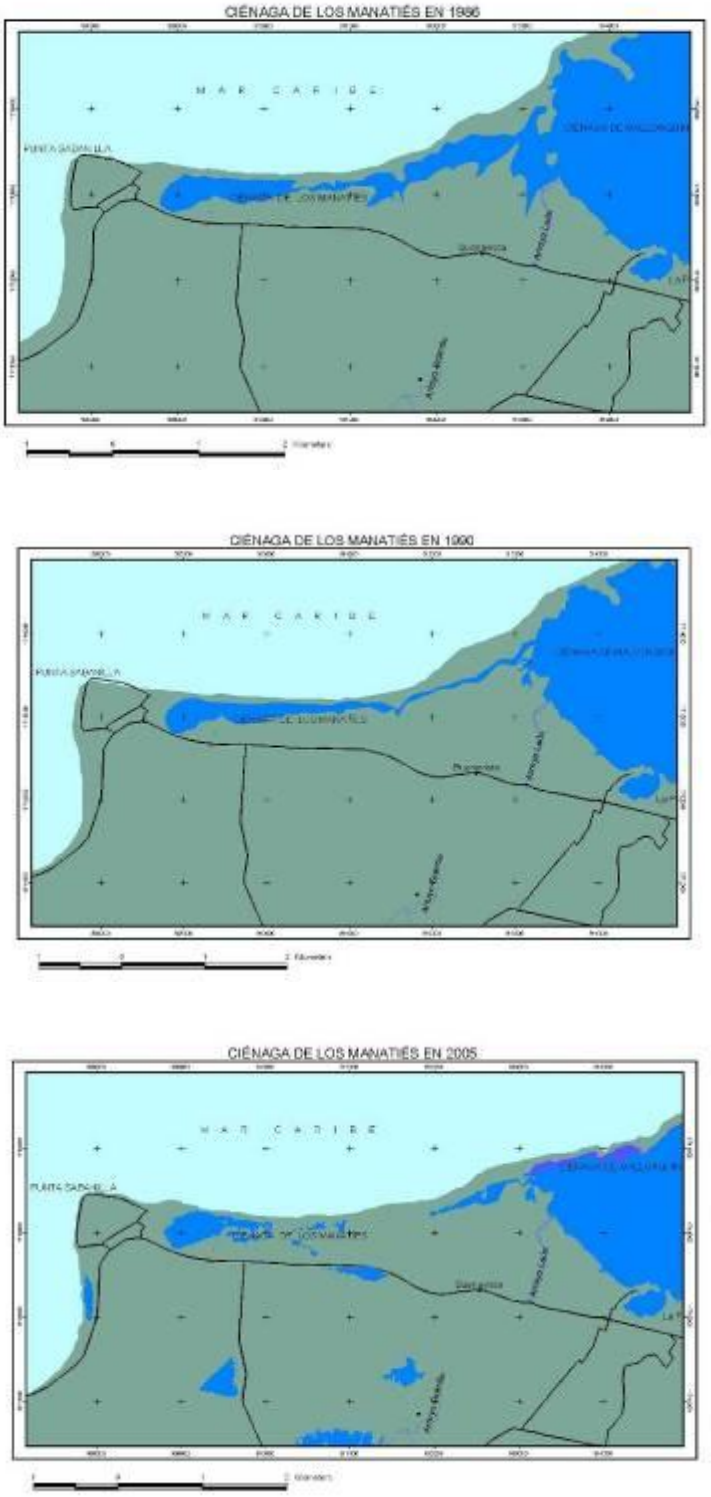


Figura VI-45. Comportamiento de la ciénaga Manatíes período 1986-2005.

3.3. CAMBIOS EN EL ÁREA DE ANÁLISIS CIÉNAGA BALBOA – RINCÓN HONDO 1996-2005

En la Tabla VI-38 se observa el total de área por cobertura para cada uno de los años de análisis, aquí se puede observar una disminución en los cuerpos de agua de 29 ha y un aumento de los bosques de manglar de 1 ha, así mismo se pueden advertir otros cambios evidentes como son el aumento en área de vegetación de playa con 73 ha, esto último debido a las áreas de acreción Puerto Velero y Turipaná (Figura VI-46).

Tabla VI-38. Cobertura y cambios en ha para los años 1996 y 2005 – Área ciénagas de Balboa y Rincón Hondo.

Coberturas	1996	2005	Cambio
Área Urbana	165,17	174,91	9,74
Bosque de Manglar	68,94	70,27	1,33
Cuerpos de Agua	281,80	252,44	-29,36
Pastizal	58,92	58,92	0,00
Vegetación Arbórea y Arbustiva	1.119,42	1.111,07	-8,35
Vegetación Arbustiva y Pastizales	474,37	474,37	0,00
Vegetación de Playa	735,34	808,55	73,21

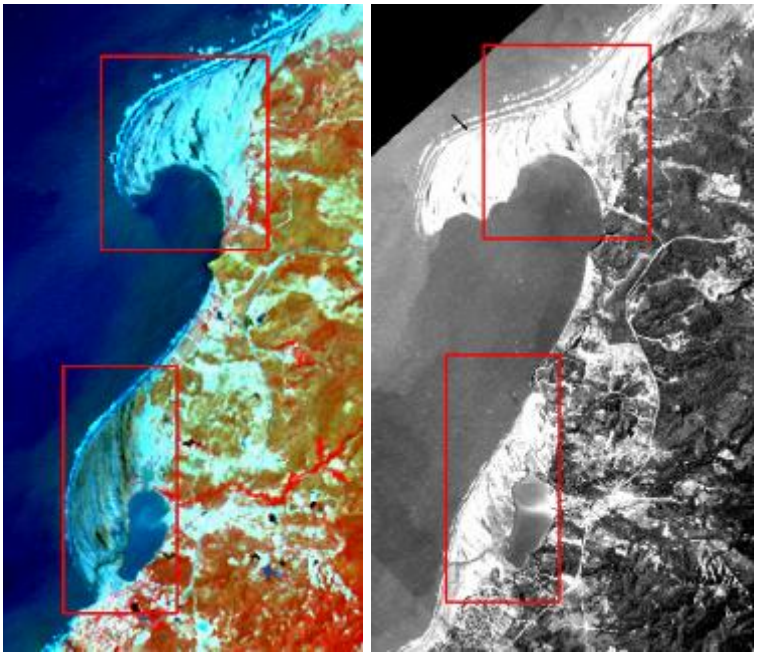


Figura VI-46. Área de acreción sector Puerto Velero y Turipaná. Imagen SPOT 1996 y mosaico de fotos aéreas 2004.

Los cambios por localidad para bosques de manglar y lagunas costeras se puede observar en la Tabla VI-39, donde se observa que los cambios más visibles son para el espejo de agua de la Ciénaga de Balboa que presenta una pérdida de 34 ha (Figura VI-47). En general, los bosques de manglar presentes en estas localidades son áreas pequeñas que a la escala de este análisis no son determinables, sin embargo en Puerto Velero fue

evidente una recuperación de manglar de 1 ha y para la Ciénaga de Balboa una pérdida de 1 ha. Igualmente, las localidades donde el cambio es 0 son debido a que la escala no permite determinar los cambios.

Tabla VI-39. Cambios detectados en Bosques de Manglar y Lagunas Costeras por Localidad - Área ciénagas de Balboa y Rincón Hondo.

Localidad	Bosque de Manglar			Lagunas Costeras		
	1996	2005	Cambio	1996	2005	Cambio
Ciénaga Balboa	23,84	22,59	-1,24	193,62	159,49	-34,13
Ciénaga Rincón Hondo	7,11	7,11	0,00	49,41	48,29	-1,11
Pradomar	26,13	27,50	1,37	37,61	41,76	4,14
Punta Velero	8,87	10,07	1,20			0,00
Puerto Caimán	0,44	0,44	0,00			0,00
Punta Castillejo			0,00		0,67	0,67
Playa Turipaná	2,56	2,56	0,00	1,15	2,23	1,08

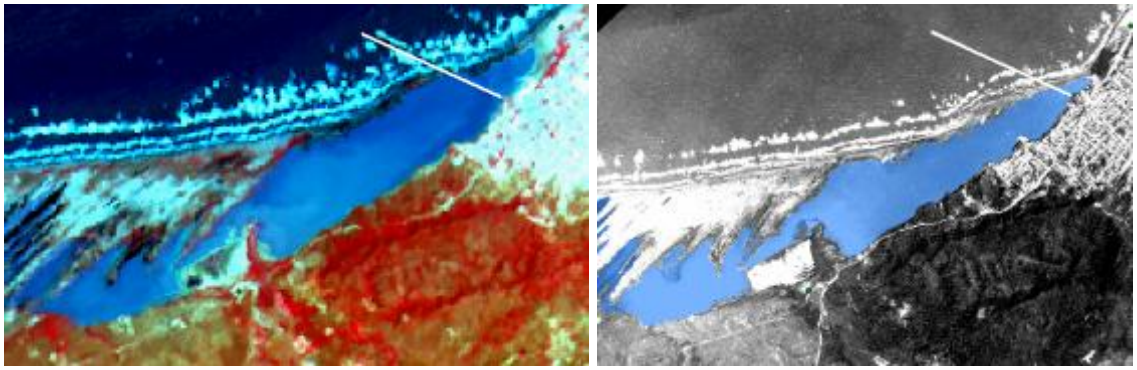


Figura VI-47. Áreas de pérdida para espejo de agua ciénaga de Balboa. Imagen SPOT 1996 – Mosaico fotografías aéreas 2004.

La matriz de cambio que se presenta en la Tabla VI-40, detalla los cambios de cobertura generales para el periodo 1996 y 2005, aquí se observa las áreas estables en la diagonal, las áreas en pérdida arriba de la diagonal y las áreas de ganancia por debajo. En cuanto a la dinámica de cambio que se muestra respecto a los cuerpos de agua y los bosques de manglar, las diferencias se evidencian principalmente en la ciénaga de Balboa (Puerto Colombia), mostrando una pérdida de espejo de agua de la ciénaga de 34 ha en 2005 respecto a 1996; para los bosques de manglar el valor de pérdida no es tan representativo y sólo corresponde a 1 ha.

El desarrollo de esta dinámica puede relacionarse con los procesos de acresión que prevalecen en este sector, los cuales fueron favorecidos por la construcción del tajamar occidental de Bocas de Ceniza. Antes de la construcción los aportes de sedimentos del río Magdalena llegaban directamente a la barra de arena de la ciénaga de Mallorquín, ayudando a su estabilización; después de la construcción, los sedimentos del río salen lejos de Mallorquín y son transportados hacia áreas como Puerto Colombia, donde la capacidad de transporte disminuye, el área se sedimenta y se generan flechas y barras de arena, que contribuyen a la reducción de los espejos de agua de las lagunas costeras, como es el caso de la ciénaga de Balboa (Universidad del Norte, 1998).

Tabla VI-40. Matriz de cambio, áreas estables, pérdida y ganancia, ciénagas de Balboa y Rincón Hondo.

COBERTURA	Área Urbana	Bosque de Manglar	Cuerpos de Agua	Mar Caribe	Pastizal	Veg. Arbórea y Arbustiva	Veg. Arbustiva y Pastizales	Veg. de Playa	Total 2005
Área Urbana	165,17					9,74			174,91
Bosque de Manglar		66,53	1,19			0,00		2,56	70,27
Cuerpos de Agua		0,15	238,86	0,83		0,00		12,60	252,44
Mar Caribe		1,96	23,07	90,03				97,69	212,75
Pastizal					58,92				58,92
Veg. Arbórea y Arbustiva			0,45	0,94		1109,68			1111,07
Veg. Arbustiva y Pastizales							474,37		474,37
Veg. de Playa	0,00	0,31	18,23	167,52				624,24	810,31
Total 1996	165,17	68,94	281,80	259,33	58,92	1119,42	474,37	737,09	3165,05

3.3.1. Ciénaga de Balboa (1973-2005)

Al igual que para el análisis del comportamiento de la línea de costa en el área de la ciénaga de Mallorquín, para la ciénaga de Balboa se utilizó la información descrita en la Tabla V-31 y técnicas de interpretación visual.

En 1973, el área de la ciénaga de Balboa era de 138,98 ha, el origen de la ciénaga esta relacionado con la desaparición de la isla Verde (1935-1947), los sedimentos que constituían esta geoforma fueron transportados hacia el sur-oeste por la deriva litoral y se depositaron en áreas adyacentes al continente, formando zonas de acrecimiento sedimentario (Espiga de Puerto Colombia). En el año de 1986, el área de la ciénaga se amplio, alcanzando un espejo de agua 216,14 es decir se amplio 77,16 ha en espejo de agua. En el año de 2001, el espejo de agua se ve disminuido en 68 ha, se observa un estrangulamiento en la desembocadura de los arroyos Caña y Juaruco, debido al aporte de sedimento, formando una zona de salitral. En el año de 2004, el espejo de agua se mantiene casi estable, con una disminución de 4 ha (Figura VI-48).

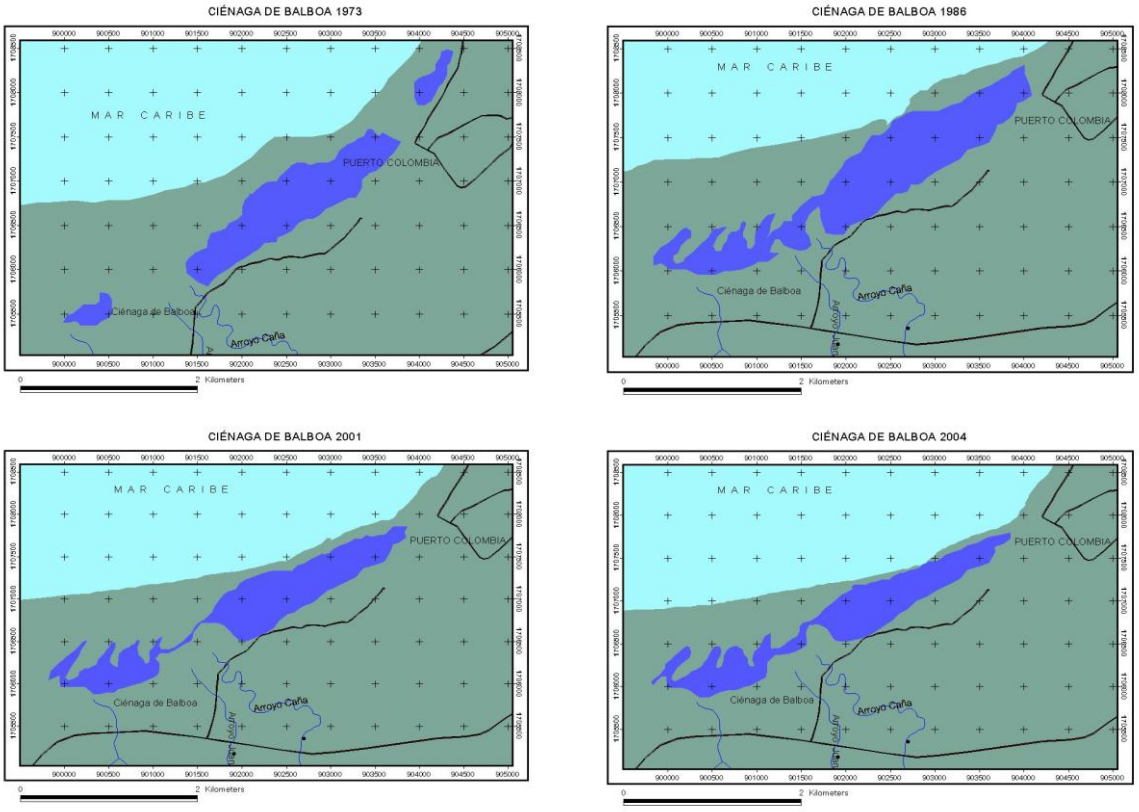


Figura VI-48. Ciénaga de Balboa en los años 1973, 1986, 2001 y 2004.

3.4. CAMBIOS EN EL ÁREA DE ANÁLISIS CIÉNAGA DEL TOTUMO 1986-2005

En la Tabla VI-41 se detalla el total de área por cobertura para cada año y se observa una disminución bastante alta en el área de bosque de manglar con una pérdida de 453 ha y

un aumento en los cuerpos de agua de 57 ha, de la misma manera se ven otros cambios evidentes como son el aumento de 470 ha en área de pastizales, esto último debido al aumento de las áreas de ganadería extensiva.

Tabla VI-41. Cobertura y cambios en ha para los años 1986 y 2005 – Área ciénaga El Totumo.

Cobertura	1986	2005	Cambio
Bosque de Manglar	698,59	245,74	-452,85
Cuerpos de Agua	1261,07	1318,54	57,47
Cultivos	2,36	5,70	3,34
Pastizal	1827,43	2297,71	470,28
Vegetación Acuática	563,85	587,02	23,17
Vegetación Arbustiva y Pastizales	110,14	110,14	0,00
Vegetación Arbórea y Arbustiva		8,22	8,22

En general para el área de análisis de la ciénaga del Totumo los cambios son apreciables visualmente, en la Figura VI-49 se observan las imágenes SPOT de 1986 y ASTER de 2004 en composición falso color (321), como las características espectrales de estos dos sensores son similares es posible crear combinaciones de color semejantes para hacer las comparaciones visuales. En color rojo se observan los manglares; en fucsia y tonalidades de rosado la vegetación acuática; en azul, gris y negro los cuerpos de agua y en verde y algunos tonos de rojo, los pastizales. Los cambios de bosque de manglar a vegetación acuática y cuerpos de agua son evidentes, así como de vegetación acuática a cuerpos de agua. Detalle de estos cambios de observa en la matriz de cambio que se presenta en la Tabla VI-42.

Figura VI-49. Áreas de cambio para la ciénaga El Totumo, imagen SPOT 1986, ASTER 2004.

Tabla VI-42. Matriz de cambio, áreas estables, pérdida y ganancia, ciénaga El Totumo.

Cobertura	Bosque de Manglar	Cuerpos de Agua	Cultivos	Pastizal	Veg. Acuática	Veg.Arbustiva y Pastizales	Total 2005
Bosque de Manglar	129,84	4,04		81,02	30,83		245,74
Cuerpos de Agua	111,88	1091,58		2,87	112,20		1318,54
Cultivo	3,32	0,02	2,36				5,70
Pastizal	360,97	35,80		1683,53	217,41		2297,71
Vegetación Acuática	91,50	129,33		52,85	203,41		477,09
Vegetación Arbórea y Arbustiva	1,07			7,15			8,22
Vegetación Arbustiva y Pastizales						110,14	110,14
Total 1996	698,59	1260,78	2,36	1827,43	563,85	110,14	4463,15

En los cambios detectados por localidad (Tabla VI-43) la Represa no muestra cambios representativos ni para bosques de manglar ni para lagunas costeras. Por otro lado, se puede asegurar que la pérdida de manglar en la ciénaga del Totumo para 1996, se debe a 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. De acuerdo con INVEMAR (2005), 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 erecta* y *Avicennia germinans*, con predominio de ésta última, a sólo reportar en el 2005 *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*, 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 y la expansión de las actividades ganaderas 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.

Tabla VI-43. Cambios detectados en Bosques de Manglar y Lagunas Costeras por Localidad - Área ciénaga El Totumo.

Coberturas	Bosque de Manglar			Lagunas costeras		
	1986	2005	Cambio	1986	2005	Cambio
Ciénaga del Totumo	698,59	245,03	-453,56	1247,91	1304,02	56,11
La Represa	0,00	0,71	0,71	12,87	14,52	1,65

4. ASPECTOS AMBIENTALES

4.1. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN, TENSORES E IMPACTOS

A partir de la información recopilada en el presente estudio, se identificaron las principales fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan los ecosistemas presentes en la zona costera del departamento del Atlántico.

De las fuentes de a fuente de contaminación identificadas, la que afecta un alto número de ecosistemas es la comunidad con un 70%; la ganadería, ocupación de terrenos de bajamar, el río Magdalena, el Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena, el turismo y la urbanización afectan un número medio de ecosistemas (entre el 30 y 40%); y la apropiación de terrenos, el arroyo Grande, las canteras, las lagunas de oxidación, el mar Caribe, la agricultura,y las vías y tránsito afectan la menor proporción de ecosistemas (entre el 10 y el 20%) (Figura VI-50).

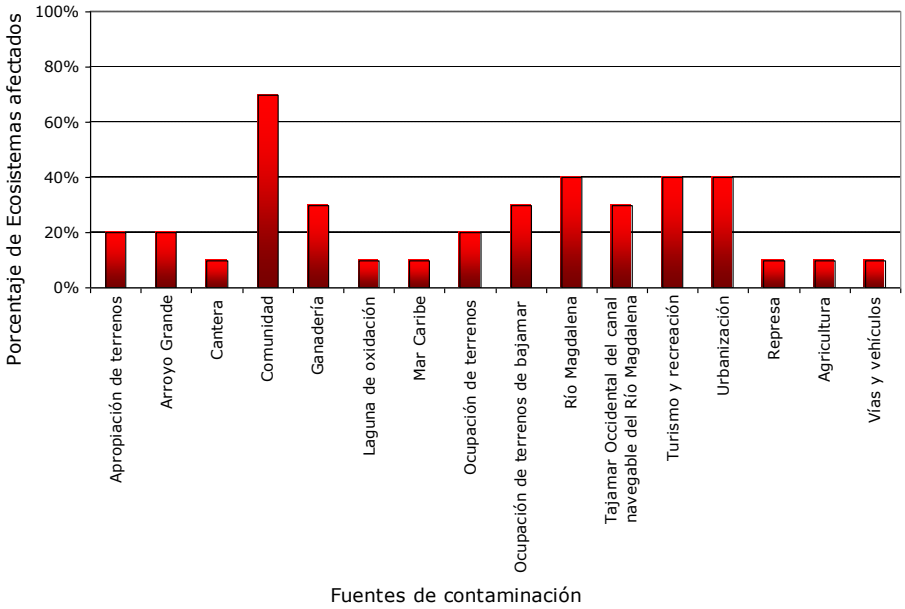


Figura VI-50. Ecosistemas afectados por las fuentes de contaminación identificadas en la franja Marino-costera del departamento del Atlántico.

4.1.1. Descripción de las localidades y sus fuentes de contaminación

Las localidades Hato Viejo y El Rincón, Mallorquín y Manatíes, Puerto Colombia y Balboa, el Totumo y La Represa, presentaron el mayor número de fuentes de contaminación (5); mientras que las localidades Cerro La Vigía y Mahates, se encuentran afectados por solo una fuente de contaminación (Figura VI-51)

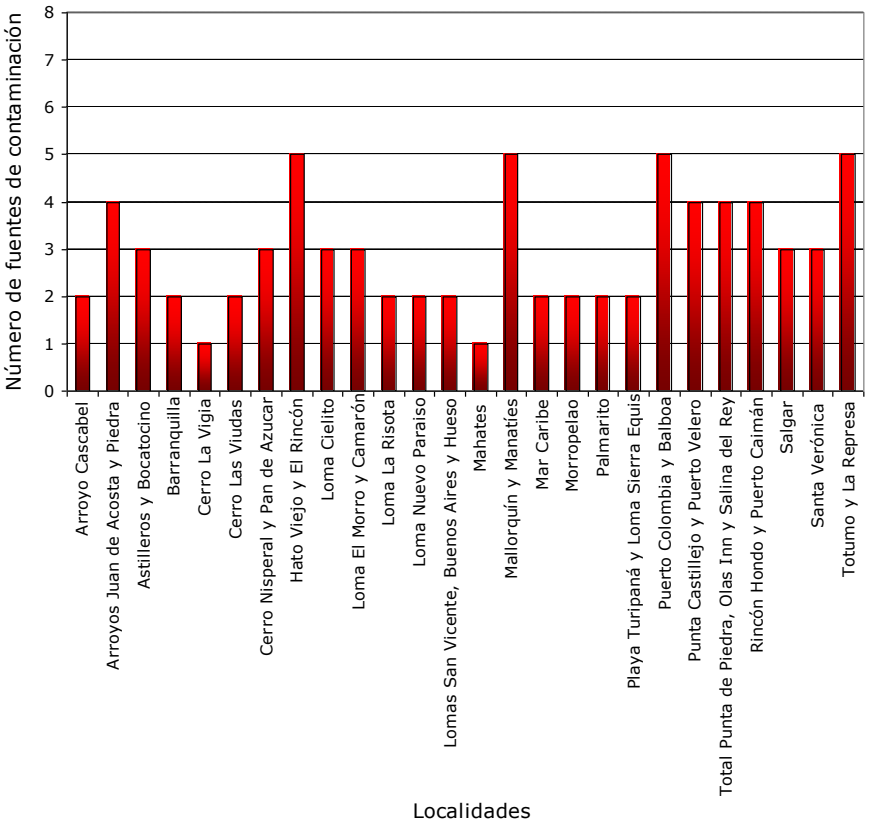


Figura VI-51. Localidades afectadas por las fuentes de contaminación identificadas en la franja Marino-costera del Departamento del Atlántico.

4.1.1.1. Arroyo cascabel

En la localidad arroyo Cascabel se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad y la ganadería; la comunidad incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios y en el ecosistema manglar; mientras que la actividad ganadera incide en Arroyos y zonas con cobertura vegetal caracterizada por pastizales, pastizales y arbustivos (Ecosistemas intervenidos); en el ecosistema playa, no se identificó fuente contaminación. En la Tabla VI-44 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-44. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Arroyo Cascabel.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ganadería	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
	Vertimientos orgánicos	Eutroficación
		Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.2. Arroyos Juan de Acosta y Piedra

Se identificaron cuatro fuentes de contaminación, la comunidad, la ganadería, represa y vías y vehículos; la comunidad incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios; la actividad ganadera incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios y las áreas con cobertura vegetal caracterizada por pastizales y vegetación arbustiva (Ecosistemas intervenidos); la presencia de la represa incide en los ecosistemas intervenidos y las vías y el transito vehicular incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios. En la Tabla VI-45 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-45. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Arroyos Juan de Acosta y Piedra.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ganadería	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Represa	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Retiro de la vegetación natural	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Vías y vehículos	Construcciones y vías	Aislamiento de zonas
	Emisión de gases contaminantes	Alteraciones respiratorias en plantas y animales
	Retiro de la vegetación natural	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Ruido	Impacto auditivo

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.3. Astilleros y Bocatocino

En la localidad Astilleros y Bocatocino se identificaron tres fuentes de contaminación, la comunidad, la ganadería y el río Magdalena; la comunidad incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios, los fondos blandos de la plataforma continental, el manglar y las playas; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jaguey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos); el río Magdalena incide en el ecosistema de fondos blandos de la plataforma continental, el manglar y las playas. En la Tabla VI-46 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-46. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Astilleros y Bocatocino.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Rellenos	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Río Magdalena	Basuras	Impacto visual
	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Impacto visual
		Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.4. Barranquilla

En la localidad Barranquilla se identificaron dos fuentes de contaminación, laguna de oxidación y la actividad agrícola; la laguna de oxidación incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios y la actividad agrícola incide en las zonas con vegetación de pastizal y vegetación arbustiva (Ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-47 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-47. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Barranquilla.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Laguna de oxidación	Vertimientos orgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Agricultura	Retiro de la vegetación natural	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Abonado de terrenos	Alteración del suelo por adición de nutrientes

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.5. Cerro La Vigia

En la localidad Cerro La Vigía se identificó como principal fuente de contaminación, la ganadería; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jaguey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-48 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-48. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad cerro La Vigía.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.6. Cerro Las Viudas

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad, la ganadería; la comunidad incide en las zonas con cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistema intervenido) y los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jaguey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (eosistemas intervenidos). En la Tabla VI-49 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-49. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad cerro Las Viudas.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Tala	Alteración y pérdida del paisaje

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.7. Cerro Nisperal y Pan de Azucar

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la cantera y la ganadería; la cantera incide en el ecosistema de bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio, en las zona con cobertura vegetal de pastizal y cobertura vegetal pastizal y arbustiva; la actividad ganadera incide en las zonas presencia de jaguey, cobertura vegetal pastizal y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos), con representantes como el pasto y uva mocosa (*Cordia bidentata*). En la Tabla VI-50 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-50. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad cerro Nisperal y Pan de Azúcar.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Cantera	Aerosoles	Reducción de la fotosíntesis
		Alteraciones respiratorias en plantas y animales
	Excavaciones	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Erosión de la ladera
		Modificación de la morfología e hidrología del terreno
		pérdida del suelo y subsuelo
	Ruido	Impacto auditivo
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Laguna de oxidación	Vertimientos orgánicos	Eutroficación
		Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.8. Hato Viejo y El Rincón

Se identificaron cinco fuentes de contaminación, el arroyo Grande, la comunidad, una laguna de oxidación, el río Magdalena y el Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena; el arroyo Grande, el río Magdalena, la laguna de oxidación y el Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena inciden en las ciénagas y lagunas costeras; la comunidad incide en las ciénagas y lagunas costeras y los bosques de manglar. En la Tabla VI-51 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-51. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Hato Viejo y El Rincón.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Arroyo Grande	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Comunidad	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Laguna de oxidación	Vertimientos orgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Río Magdalena	Sólidos en suspensión	sedimentación
Tajamar Occidental del canal navegable del Río Magdalena	Alteración de la hidrodinámica costera	Erosión del litoral costero

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.9. Loma Cielito

Se identificaron tres fuentes de contaminación: la apropiación de terrenos, la comunidad, y la ganadería; la apropiación de terrenos y la comunidad inciden en las zonas con cobertura vegetal de pastizal (ecosistemas intervenidos); la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jagüey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-52 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-52. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma Cielito.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Apropiación de terrenos	Descapote	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
Comunidad	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.10. Loma El Morro y Camarón

Se identificaron tres fuentes de contaminación: la apropiación de terrenos, la comunidad, la ganadería; la apropiación de terrenos y la comunidad inciden en las zonas con cobertura vegetal de pastizal (ecosistemas intervenidos) y el ecosistema bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jagüey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-53 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-53. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma El Morro y Camarón.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Apropiación de terrenos	Construcciones y vías	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Retiro de la vegetación natural	Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Comunidad	Descapote	Deforestación
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.11.Loma La Risota

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad y la ganadería; la comunidad inciden en las zonas con cobertura vegetal de pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos) y el ecosistema de manglar; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jagüey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-54 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-54. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma La Risota.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.12.Loma Nuevo paraíso

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad y la ganadería; la comunidad incide en las zonas con cobertura vegetal de pastizal (ecosistemas intervenidos) y ecosistema de manglar; la actividad ganadera incide en las zonas con

presencia de jagüey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-55 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-55. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad loma Nuevo paraíso.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.13. Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad y la ganadería; la comunidad inciden en el ecosistema Manglar; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos) y en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios. En la Tabla VI-56 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-56. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.14. Mahates

Se identificó como fuente de contaminación, la ganadería; la actividad ganadera incide en las áreas con presencia de cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos) y en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios. En la Tabla VI-57 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-57. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Mahates.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.15. Mallorquín y Manatíes

En la localidad Mallorquín y Manatíes se identificaron cinco fuentes de contaminación, el arroyo Grande, una cantera, la comunidad, el río Magdalena y el turismo y recreación; el arroyo Grande y el río Magdalena inciden en las ciénagas y lagunas costeras; la cantera incide en las áreas que presentan suelo desnudo y en las zonas con cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos); la comunidad incide en el Fondos blandos de la plataforma continental, los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolio y los bosques de manglar; el turismo y al recreación incide en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios. En la Tabla VI-58 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-58. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Mallorquín y Manatíes.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Arroyo Grande	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Cantera	Aerosoles	Reducción de la fotosíntesis
		Alteraciones respiratorias en plantas y animales
	Excavaciones	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Erosión de la ladera

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
		Modificación de la morfología e hidrología del terreno
		pérdida del suelo y subsuelo
	Ruido	Impacto auditivo
Comunidad	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la avifauna
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Río Magdalena	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Turismo y recreación	Apropiación de terrenos	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

Debido a la importancia ecológica que tienen las lagunas costeras en la zona costera del departamento del Atlántico, a continuación se hace una descripción más detallada de los tensores que han afectado específicamente la ciénaga de Mallorquín en esta localidad:

Tajamar occidental del río Magdalena. La construcción del Tajamar occidental ha propiciado unas condiciones que finalmente han conllevado a la pérdida del espejo de agua producto de un fuerte desequilibrio en la estructura ecosistémica reflejándose en el deterioro de la fauna y flora, con la consecuente repercusión en la actividad acuícola y el mantenimiento del cinturón del manglar (Universidad del Norte, 1993; Ecoforets Ltda., 1996; IGAC, 1998; CRA, 2005; Universidad del Norte, 2005; CRA-CI, 2006) (Figura VI-52).

Antiguo Basurero de Barranquilla. Otra fuente de contaminación son los lixiviados producidos por el Antiguo Botadero del barrio Las Flores; aun cuando esté cerrado, los residuos sólidos contenidos en él, son solubilizados convirtiéndose en una corriente líquida con alto contenido de ácidos orgánicos y metales pesados (Pb, Cu y Zn), en su forma más lábil (fracciones reactiva y pirítica), constituyéndose en la zona más contaminada y peligrosa para los organismos macrobentónicos de la ciénaga. Dicha corriente presenta un grado de toxicidad de moderado a alto, relativamente difícil de ser considerada biodegradable (Sierra, 2003; Universidad del Norte, 2005). La presencia de metales pesados se debe no solamente a los lixiviados provenientes del antiguo botadero de Las Flores; también se debe a residuos producto de la actividad industrial, entre estos se encontraron altas concentraciones de cadmio, cromo y plomo (Universidad del Norte, 1993; CRA, 1995; CRA, 2005; Universidad del Norte, 2005).

Figura VI-52. La estructura del Tajamar occidental, obstaculiza la comunicación de la ciénaga de mallorquín con el río Magdalena.

En esta zona se ha continuado la disposición de basuras sobre el suelo, situación que aún es más delicada porque esta carga contaminante entra en contacto directo con las aguas de la Ciénaga (Universidad del Norte, 1993; Hidroestudios Concep Ltda., 1997; Universidad del Norte, 2005).

Los porcentajes de materia orgánica, especialmente en la zona influenciada por el antiguo basurero de Barranquilla, (16%) reflejan el efecto antrópico sobre la Ciénaga. Los resultados obtenidos mostraron que la fracción reactiva fue la mas abundante para los metales pesados, Pb, Cu y Zn, con valores superiores al 30% del total de cada uno de ellos, lo cual indica desde el punto de vista ambiental, la existencia de un riesgo potencial para los organismos (Sierra, 2003).

Los niveles de anoxia del sedimento se están constituyendo en una gran amenaza para los macroinvertebrados bentónicos, corroborados por los elevados valores del DOP (29,78 $\pm$ 6,60) al compararlos con lagunas costeras de mayor presión antropogénica. En el sedimento el tamaño del grano, principalmente ($<$ 63 m), y las elevadas concentraciones de materia orgánica ($>$ 2%), son uno de los factores importantes en la retención de los metales pesados Pb, Cu y Zn, en la Ciénaga (Sierra, 2003).

Afluentes. En cuanto a su comunicación directa con aguas derivadas, arroyo Grande es el único afluente que lleva aguas a ésta ciénaga; este arroyo se caracteriza por presentar volúmenes considerables de agua únicamente durante los períodos de precipitaciones (Galvis *et al*., 1989; Universidad del Norte, 1993; CRA, 1995; CORMAGDALENA, CRA, 1998; Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza, 1998). En la actualidad, esta situación es aún mas marcada teniendo en cuenta que la Universidad del Norte (2005), durante el desarrollo de su investigación encontró que el delta de arroyo Grande ya no existe y que el agua de arroyo Grande se divide en varios sectores, de los cuales la ciénaga de Mallorquín es solamente uno; de todas, se cual sea la situación la cuenca que abarca arroyo Grande, esta afectada directamente por las atividades antrópicas que a lo largo de ella se desarrollan y las condiciones hídricas y ecológicas de la ciénaga de Mallorquín de igual forma lo están.

Arroyo grande recibe la descarga de las lagunas de oxidación de la empresa Triple AAA ubicadas en el barrio El pueblo. La entrada al sistema de este arroyo es estacional, en lluvias entra de forma superficial y por infiltración y en verano, la entrada es solo por infiltración (Galvis *et al*., 1989; Universidad del Norte, 1993; Hidroestudios Concep Ltda., 1997; CRA, 2005; Universidad del Norte, 2005). El estado de sedimentación de la ciénaga de Mallorquín, también depende de fenómenos naturales como el alto índice de sedimentos aportados a través de los diferentes campos de agua y drenajes que desemboca en ella (Hidroestudios Concep Ltda., 1997; CRA, 2005; CRA-CI, 2006).

Según la Universidad del Norte (1993), en las aguas de la ciénaga los sólidos suspendidos llegan a 600 mg/L, la turbiedad a 60 UNT y la dureza total a 5800 mg/L $CACO_3$. A nivel de otras variables físico-químicas se registraron valores de temperatura del agua de 23,4º C – 34,2° C, con un promedio de 28,4º C y valores de salinidad desde 2 hasta 34, con un promedio de 15,1 (Arrieta y De La Rosa, 2000).

El otro afluente que lleva aguas a la Ciénaga es el río Magdalena, aunque la conexión sea artificial a través de unos tubos instalados a lo largo del Tajamar occidental, por tanto, las agresiones y factores a los que se ve sometido el río Magdalena, producto del vertimiento de residuos de origen industrial, doméstico y urbano, de la ciudad de Barranquilla y del país en general también son conducidos y depositados en la Ciénaga. Existe otra fuente de contaminación por metales pesados y bacterias patógenas (IGAC, 1998; CRA, 2005**;** Sierra, 2003; Universidad del Norte, 2005).

Por otra parte, los coliformes en la ciénaga de Mallorquín alcanzan valores de hasta 24000NMP/100ml, principalmente en época seca, superando el nivel permisible para actividades de pesca: 5000NMP/100ml. Esta contaminación proviene especialmente del Río, que en el sector del barrio Las Flores presenta concentraciones de coliformes fecales que varían en el rango de 30 a 90000NMP/100ml, debido a los vertimientos generados por Barranquilla y Soledad (Universidad del Norte, 1993; CRA, 2005).

Comunidad. Sobre las costas de la ciénaga de Mallorquín, se localizan dos poblaciones humanas que albergan 20.300 habitantes de los cuales 15.300 pertenecen al corregimiento La Playa ubicado en el costado sur-occidental y 5000 pertenecen a Las Flores, ubicado en el costado sur-oriental; más de 400 habitantes dependen directamente del pescado que allí se produce (CRA, 1995; CORMAGDALENA, CRA, Universidad del Norte, 1998; Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza, 1998; Imbeth *et al*., 2000).

La actividad pesquera que desarollan es de tipo artesanal y se realiza básicamente con atarraya, que es el único arte de pesca permitido por las entidades ambientales competentes; lo capturado por estos pescadores es para consumo familiar y/o para vender dentro de la misma urbanización (Universidad del Norte, 1993; INCODER, 2005a; INCODER, 2005b; CRA-CI, 2006); sin embargo, hay quienes utilizan trasmallo en jornadas nocturnas, por esta situación desde hace aproximadamente una década la Asociación de Pescadores del Corregimiento La Playa realiza actividades de control en horarios nocturnos en los alrededores de la Ciénaga, y hasta la fecha, la mayoría de la veces decomisan trasmallos que se encuentran instalados en las aguas de la Ciénaga (Figura VI-53).

Figura VI-53. Pescadores durante una faena de pesca en la ciénaga de Mallorquín.

En virtud de la progresiva disminución de estos recursos, algunos pescadores y personas particulares han empezado a realizar cultivos (engorde) de sábalo en estanques artesanales construidos en los patios de las viviendas o en linderos correspondientes a la ciénaga en mención, con repercusiones ecológicas, ya que tanto la semilla de la especie, como gran parte de su alimento (pequeños peces) provienen del medio natural, causando a futuro la disminución de las capturas (INCODER, 2005a; INCODER, 2005b; CRA-CI, 2006; El Espectador, 2006).

Los habitantes de estas dos poblaciones utilizan a la ciénaga como despensa para obtener el alimento de subsistencia diario a través de la pesca, así como el lugar de disposición final de las aguas servidas y los desechos sólidos generados por las diferentes actividades humanas (Gutiérrez, 1986; Ecoforets Ltda., 1996; Hidroestudios Concep Ltda., 1997; IGAC, 1998; CRA, 2005; Universidad del Norte, 2005; CRA-CI, 2006).

Igualmente lo hacen las industrias menores: granjas villas, clubes, universidades, cementerios, puestos militares, las cuales vierten sus aguas y materiales de desecho al río Magdalena y al Arroyo León (Gutiérrez, 1986; Sierra, 2003). Las fuentes de contaminación por coliformes totales corresponden a los asentamientos humanos en las zonas aledañas al cuerpo de agua, barrios las Flores, corregimiento La Playa, desembocadura de Arroyo león y los tubos de interconexión con el río Magdalena, que derivan en enfermedades como gastroenteritis, fiebre tifoidea o cólera (IGAC, 1998; Universidad del Norte, 2005).

La urbanización villas santos cuenta con un reactor tipo UASB, el agua residual doméstica que genera pasa por un tratamiento primario, y luego es vertida a un lote privado cercano a las aguas de la ciénaga de Mallorquín; se estima que la interacción con la ciénaga se da por infiltración (Universidad del Norte, 2005).

La expansión de barrios como Las Flores y la Playa no se detiene, por más reglamentaciones que la Alcaldía expida, el desplazamiento es una situación constante y en los alrededores de la Ciénaga se presenta un panorama propicio para la instalación de nuevos barrios que son de invasión; estos nuevos habitantes encuentran que los árboles de mangle son un obstáculo para su objetivo y que les es de mayor utilidad talarlo para despejar áreas que ellos desean para nuevas construcciones y para aprovechar su

madera como un recurso para construir sus vivendas (Universidad del Norte, 1993; Ecoforets Ltda., 1996; Hidroestudios Concep Ltda., 1997; IGAC, 1998; Sierra, 2003; Universidad del Norte, 2005; El Espectador, 2006).

La creciente demanda de vivienda en la ciudad ha llevado a urbanizadores a interesarse por Mallorquín. En los alrededores de la Ciénaga ha sido construido un barrio, que tampoco cuentan con un tratamiento de aguas servidas; por lo tanto, estas aguas negras llegan sin tratamiento a la Ciénaga, este nuevo barrio es el camino abierto para la cosntrucción de nuevas urbanizaciones (El Espectador, 2006).

Canteras. Se puede constatar que al Sur de la ribera y cuenca de la ciénaga de Mallorquín existen una serie de canteras y/o minas de extracción de material terrígeno, tales como Canteras Caribe, Canteras Pajonal, Canteras Sierra Vieja, Canteras Las Pavas y areneras sin denominación alguna (Gutiérrez, 1986; Universidad del Norte, 1993; Ecoforets Ltda., 1996; Sierra, 2003). Debido a que esta industria es a "cielo abierto", éste es un factor preponderante, que provoca efectos directos e indirectos en el medio biofísico (aire, agua, geología, suelo, flora y fauna) del área en mención; así como también, de su zona de influencia (Universidad del Norte, 1993; Ecoforets Ltda., 1996; Hidroestudios Concep Ltda., 1997; Sierra, 2003; CRA-CI, 2006).

La ciénaga de Mallorquín ha sido objeto de intervenciones mediante rellenos artificiales, sedimentaciones naturales, recibo de aguas servidas, contacto con el antiguo botadero de basuras de Barranquilla y con basuras recientes, canteras, industrias, recibo de particulados y gases atmosféricos, asentamientos humanos en invasiones, pescas parcialmente depredadoras, tala de mangle (Gutiérrez, 1986; Viloria, 1989; CRA, 1995; Ecoforets Ltda., 1996; CORMAGDALENA, CRA, Universidad del Norte, 1998). La suma de estos efectos ha sido en diferentes épocas devastadores sobre la biocenosis de la Ciénaga, principalmente de forma palpable sobre la ictiofauna y las comunidades de mangle, presentándose grandes y masivas mortandades de peces (Universidad del Norte, 1993).

4.1.1.16. Mar Caribe

En esta localidad inciden dos fuentes de contaminación, la comunidad y el río Magdalena. En la Tabla VI-59 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-59. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Mar Caribe.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Vertimientos orgánicos	Insalubridad
Río Magdalena	Sólidos en suspensión	Sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.17. Morropelao

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad y la ganadería; la comunidad incide en el ecosistema Manglar; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jagüey y cobertura vegetal pastizal (ecosistemas intervenidos) y en los bosques subxerófilos higrotropofíticos caducifolios. En la Tabla VI-60 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-60. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Morropelao.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.18. Palmarito

En la localidad Palmarito se identificaron dos fuentes de contaminación, la Comunidad y el Turismo y recreación; la comunidad incide en el ecosistema de bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio, manglar y las playas; el turismo y recreación incide en el ecosistema playas. En la Tabla VI-61 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-61. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Palmarito.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Ocupación de terrenos de bajamar	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la avifauna
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos	Insalubridad
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Turismo y	Ocupación de	Alteración y pérdida del paisaje

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
recreación	terrenos de bajamar	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.19. Playa Turipaná y Loma Sierra Equis

Se identificaron dos fuentes de contaminación, la comunidad y la ganadería; la comunidad incide en los ecosistemas de bosques subxerófilo higrotropofítico caducifolio y manglar; la actividad ganadera incide en las zonas con presencia de jagüey y cobertura vegetal pastizal y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-62 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-62. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Playa Turipaná y loma Sierra Equis.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos	Insalubridad
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.20. Puerto Colombia y Balboa

Se identificaron cinco fuentes de contaminación, la Comunidad, el río Magdalena, el Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena, el turismo y recreación, y la urbanización; la comunidad incide sobre los manglares, las lagunas costeras y las playas principalmente; el río Magdalena incide en el ecosistema de fondos blandos de la plataforma continental y el ecosistema de ciénagas y lagunas Costeras; el Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena, y el turismo y recreación inciden en el ecosistema ciénagas y lagunas costeras y el ecosistema Playas; la urbanización incide en el ecosistema Playas. En la Tabla VI-63 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-63. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Puerto Colombia y Balboa.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la avifauna
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Río Magdalena	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Tajamar Occidental del canal navegable del Río Magdalena	Alteración de la hidrodinámica costera	Alteración y pérdida del paisaje
		Erosión del litoral costero
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Turismo y recreación	Basuras	Impacto visual
Urbanización	Basuras	Impacto visual
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

Debido a la importancia ecológica que tienen las lagunas costeras en la zona costera del departamento del Atlántico, a continuación se hace una descripción más detallada de los tensores que han afectado específicamente la ciénaga de Balboa en esta localidad:

Tajamar occidental del río Magdalena. La posición geográfica y estratégica que posee Puerto Colombia, las condiciones del clima, mar y playas, hicieron que durante varias décadas muchos turistas consideraran a esta área como una zona deseada para visitar y disfrutar (Temas, 1995). Sin embargo, a partir de la desviación del cauce del río Magdalena debido a la construcción del Tajamar Occidental, se ha dado y sigue dando un proceso de sedimentación a lo largo de la costa. Con esto se ha presentado una situación de deterioro ambiental y de abandono debido a la falta de inversión para el desarrollo del turismo, lo que ha contribuido a que el turismo como actividad económica, se encuentre desmejorado (Temas, 1995; IGAC, 1998; FEDEC, 2003; CRA-CI, 2006).

Afluentes. La ciénaga de Balboa tiene particularmente bajas concentraciones de oxígeno entre 3 y 4,62 mg/l, debido quizás a la poca penetración de la luz por la turbidez, incidiendo en la productividad y valores medios de demanda DBO_5 entre 3,23 y 18,36 mg/l, que evidencian entradas importantes de materia orgánica y aguas residuales, principalmente del municipio de Puerto Colombia. De otro lado, buena parte de la turbidez

del cuerpo de agua se deriva de la alta carga de sedimentos que se evidencia por la concentración de sólidos con valores entre 105 y 1080 mg/l y sólidos totales hasta de 46.820 mg/l, en tanto que la carga nutritiva de la ciénaga también destaca valores bastante significativos como el de NO^3 de hasta 9,81 mg/l, NO2 hasta de 4 mg/l (denota inestabilidad) y fósforo de hasta 0,24 mg/l y en manera indirecta la conductividad con registros promedio de 49.713 цsiem/cm (FEDEC, 2003).

No es menos preocupante la situación con los coliformes con promedios de 410,25 y 866,67 NMP/100ml para fecales y totales respectivamente. Los efectos de orden microbiológico son notables, si se tiene en cuenta que la concentración de coliformes fecales de la zona costera presenta unos rangos preocupantes. En lo relativo a las playas de uso comúnmente turístico, como es el caso de Salgar y Puerto Colombia los registros muestran valores superiores a la norma en algunas épocas del año; con respecto a metales pesados como Cadmio, Cromo, Zinc y Plomo se registraron promedios de 0,05, 0,045, 0,02 y 0,04 mg/l respectivamente (FEDEC, 2003; CRA, 2005).

Canteras. Dispersas en toda la cuenca se han desarrollado una serie de explotaciones de material terrígeno, arenoso, etc., entre otras se citan Cantera La Roca, Cantera Arena, Cantera La Calle, Cantera La Perla y otras que aparecen sin nominación alguna (CRA-CI, 2006). Como el tipo de explotación es "a cielo abierto" se deforesta y remueve la capa de humus del suelo, causando erosión de los mismos, aportando de esta manera una carga de sedimentos dispersos de toda índole a los arroyos, acequias y canales del sistema de drenaje natural de la cuenca, que por último vierten en el vaso lagunar de Puerto Colombia, contribuyendo progresivamente con la reducción del espejo de agua del sistema lagunar (Gutiérrez, 1986; FEDEC, 2003; Alcaldía municipal de Puerto Colombia, 2004)

Basurero. En el recorrido realizado a lo largo de la costa litoral de esta ciénaga se encontraron playones extensos donde actualmente se depositan las basuras a la intemperie o en rellenos (Gutiérrez, 1986; FEDEC, 2003).

La cantidad de basuras generadas se dan paralelo al desarrollo constante del municipio de Puerto Colombia. Se requiere que se pongan en práctica las reglamentaciones legales sobre manejo y disposición de basuras (Gutiérrez, 1986; FEDEC, 2003). Con relación al servicio de recolección y barrido de calles en el Municipio de Puerto Colombia, este es prestado por la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo – AAA, cubriendo la cabecera y el corregimiento de Salgar. Mensualmente recolectan un promedio de 800 toneladas de basuras que son llevadas al relleno sanitario ubicado en jurisdicción de Barranquilla (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2004).

Comunidad. A lo largo de la playa y a orillas del mar se encuentran instaladas casetas de madera (en mal estado) y kioscos para atención de los turistas, dispuestas sin ningún tipo de planeación urbanística, degradando de esta forma el paisaje. No existen instalaciones sanitarias adecuadas. Los principales usuarios del lugar son las personas que vienen de Barranquilla, así como los habitantes de otros municipios del Departamento. El fuerte oleaje y las irregularidades del fondo del mar hacen de la playa un sitio donde se debe tener mucha atención por parte de los bañistas. Esta playa fue en la década de los años 50 y 60, el principal centro recreacional de los habitantes de Barranquilla (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2004).

Los residuos sólidos, líquidos y productos químicos, resultado de la inadecuada disposición por parte de las poblaciones aledañas y el desarrollo de la actividad agrícola en áreas adyacentes a Puerto Colombia, van directamente e indirectamente a la Ciénaga de Balboa, canales y/o acequias. Esta carga de desechos está ocasionando eutroficación, contaminación en sus aguas, al aumentar paulatinamente los niveles de bacterias patógenas y de otros microorganismos, siendo por ello importante determinar su cantidad y distribución desde un punto de vista económico y de salud pública (Gutiérrez, 1986; IGAC, 1998; FEDEC, 2003; CRA, 2005) (Figura VI-54).

Figura VI-54. Acumulación de basuras de toda índoles (Bolsas plásticas, botellas de vidrio y plásticas, papel, vidrio, latas, etc.), al sur de la ciénaga de Balboa.

Sobre la margen sur-oriental de la ciénaga de Balboa se encuentran varias zonas pobladas y una serie de asentamientos humanos ubicados en los alrededores de la carretera que comunica a este municipio con la ciudad de Barranquilla; los pobladores en su afán por ocupar estos espacios, alteran estas zonas para levantar sus construcciones, talando indiscrimidamente las especies arbóreas que encuentran a su paso (IGAC, 1998; FEDEC, 2003; Alcaldía municipal de Puerto Colombia, 2004; CRA-CI, 2006).

Otra de las razones para la tala de mangle es la utilización de este recurso para su explotación comercial (Universidad del Norte, 1993; IGAC, 1998; FEDEC, 2003) y la habilitación de trochas ó caminos dentro del bosque ó parche de manglar, que son utilizados para desplazarse con gran rapidez de un lado a otro de la ciénaga y además, que pueden ser usados para realizar asaltos a las personas que transitan desprevenidas por el sector (IGAC, 1998; FEDEC, 2003).

4.1.1.21. Punta Castillejo y Puerto Velero

Se identificaron cuatro fuentes de contaminación, la comunidad, ocupación de terrenos de bajamar, río Magdalena y Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena; la comunidad incide en los ecosistemas ciénagas y lagunas Costeras, manglares y playa; la ocupación de terrenos de bajamar incide en el ecosistema de ciénagas y lagunas costeras; el río Magdalena incide en el ecosistema de Playas; el Tajamar Occidental del canal navegable del río Magdalena incide en el ecosistema de ciénagas y lagunas costeras y el ecosistema de playas. En la Tabla VI-64 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-64. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Punta Castillejo y Puerto Velero.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la avifauna
	Vertimientos orgánicos	Insalubridad
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
Ocupación de terrenos de bajamar	Descapote	Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
Río Magdalena	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Tajamar Occidental del canal navegable del Río Magdalena	Basuras	Impacto visual
	Maderos	Impacto visual
	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos	Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.22. Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey

Se identificaron cuatro fuentes de contaminación, la comunidad, el mar Caribe, el turismo y recreación y la urbanización; la comunidad incide en los ecosistema de Bosque Subxerófilo higrotropofítico caducifolio y manglar; el mar Caribe incide en el litoral rocoso y acantilados; el turismo y la recreación incide en las playas; la urbanización incide en las playas, arroyos y ecosistemas intervenidos. En la Tabla VI-65 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-65. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
	Basuras	Impacto visual
	Ocupación de terrenos	Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Ocupación de	Alteración y pérdida del paisaje

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
	terrenos de bajamar	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la avifauna
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Mar Caribe	Oleaje	Erosión del litoral costero
Turismo y recreación	Ocupación de terrenos	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Ocupación de terrenos de bajamar	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
Urbanización	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
	Ocupación de terrenos	Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
	Ocupación de terrenos de bajamar	Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.23. Rincón Hondo y Puerto Caimán

Se identificaron cuatro fuentes de contaminación, la comunidad, la ganadería, la ocupación de terrenos y ocupación de terrenos de bajamar. La comunidad incide en los ecosistemas de bosques subxerófilo higrotropofítico caducifolio, manglar, ciénagas y lagunas costeras y playas; la actividad ganadera incide en la presencia de represamientos de agua como el jagüey; la ocupación de terrenos incide en los bosques de manglar, en las playas y en las zonas cubiertas por pastizales y vegetación arbustiva (ecosistema intervenido). En la Tabla VI-66 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-66. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Rincón Hondo y Puerto Caimán.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Alteración y pérdida del paisaje
		Impacto visual
	Descapote	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Ganadería	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Ocupación de terrenos	Descapote	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
Ocupación de terrenos de bajamar	Basuras	Impacto visual
	Descapote	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Eutroficación
		Insalubridad

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.24.Río Magdalena

Este ecosistema incide en la zona marino-costera del departamento del Atlántico, debido al transporte y disposición de todo tipo de residuos orgánicos e inorgánicos que a su vez recibe de las comunidades e industrias del departamento del Atlántico y demás departamentos ubicados a lo largo de su rivera.

A esto se suma que a partir de la construcción del Tajamar occidental del canal navegable del río Magdalena en el año de 1935 y su funcionamiento, se alteró la velocidad y disposición de su carga de sedimentos, provocando una tendencia erosiva en algunos sectores y acrecimiento sedimentario en otros.

4.1.1.25.Salgar

Se identificaron tres fuentes de contaminación, la comunidad, la ocupación de terrenos de bajamar y el turismo y recreación. La comunidad incide en los ecosistema de bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio, manglar, ciénagas y lagunas costeras y playas; la ocupación de terrenos de bajamar incide en los bosques de manglar y en las zonas cubiertas por pastizales y vegetación arbustiva (ecosistema intervenido) y Playas; el turismo y la recreación incide en el bosque de manglar; En la Tabla VI-67 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-67. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Salgar.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
		Impacto visual
	Vertimientos orgánicos	Eutroficación
		Insalubridad
Ocupación de terrenos de bajamar	Descapote	Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Turismo y recreación	Basuras	Impacto visual

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.26.Santa Verónica

En la localidad Santa Verónica se identificaron tres fuentes de contaminación, la comunidad, el río Magdalena y el turismo y recreación. La comunidad incide en los ecosistemas de fondos blandos de la plataforma continental, bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio y manglar; el río Magdalena en los fondos blandos de la plataforma continental; el turismo y la recreación incide en el bosque de manglar. En la

Tabla VI-68 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-68. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad Santa Verónica.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Alteración y pérdida del paisaje
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Vertimientos orgánicos	Insalubridad
Río Magdalena	Sólidos en suspensión	sedimentación
	Vertimientos orgánicos e inorgánicos	Insalubridad
Turismo y recreación	Basuras	Impacto visual

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

4.1.1.27.El Totumo y La Represa

Se identificaron cinco fuentes de contaminación, la comunidad, la ganadería, el turismo y recreación, la represa y agricultura. La comunidad incide en el bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio, los ecosistemas intervenidos, el manglar y las lagunas costeras; la ganadería incide en las zonas cubiertas por pastizales y vegetación arbustiva (ecosistema intervenido); el turismo y la recreación incide en el bosque de manglar y lagunas costeras; la represa y la agricultura, tienen incidencia en las zonas cubiertas por pastizales y vegetación arbustiva (ecosistemas intervenidos). En la Tabla VI-69 se pueden apreciar los tensores y los impactos generados por estas fuentes de contaminación.

Tabla VI-69. Fuentes de contaminación, tensores e impactos que afectan la localidad El Totumo y La Represa.

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Comunidad	Basuras	Impacto visual
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Deforestación
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Vertimientos orgánicos	Insalubridad
Ganadería	Pastoreo	Compactación del suelo
	Retiro de la vegetación natural	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Turismo y recreación	Basuras	Impacto visual

Fuente de contaminación	Tensores	Impactos
Represa	Alteración del cauce natural de arroyos	Alteración de la dinámica hidrológica
		Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
Agricultura	Canales	Alteración de la dinámica hidrológica
	Tala	Alteración y pérdida de la vegetación natural
		Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat
	Abonado de terrenos	Alteración del suelo por adición de nutrientes

Fuente: Presente estudio, Salida de campo componente biótico (Julio y Agosto de 2006).

Debido a la importancia ecológica que tienen las lagunas costeras en la zona costera del departamento del Atlántico, a continuación se hace una descripción más detallada de los tensores que han afectado específicamente la ciénaga El Totumo en esta localidad:

Bocatoma. El tapamiento del flujo normal entre la ciénaga del Totumo y el mar, por medio de instalación de una bocatoma que únicamente permite el paso de las aguas dulces hacia el mar, principalmente en época de lluvias cuando rebosa el nivel, ha generado un proceso de sucesión de bosque a vegetación glicofita. Según pobladores, ha sido más benéfico para la pesca, la influencia total de agua dulce que en épocas anteriores. (Ecoforets Ltda., 1996; Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

El balance hídrico promedio, en la ciénaga del Totumo es positivo, a pesar de la baja precipitación y la alta evapotranspiración. Los balances y niveles de agua para años de escorrentía mínima y máxima se calcularon utilizando los valores correspondientes a los años de 1993, (máximo) y 1997, (mínimo). La fluctuación de los niveles para un periodo de 12 años, entre 1990 y 2002, se obtuvo con base en un balance hídrico detallado de la Ciénaga, el cual también ha servido para juzgar las posibilidades de controlar los niveles introduciendo reglas de manejo de los niveles en la Ciénaga, en el sentido de permitir que los niveles suban más en las épocas húmedas y los desembalses sean lentos y controlados (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

La tendencia promedio del nivel es a aumentar cerca de 0,50 m por año, con lo cual la Ciénaga no debería perder agua, a menos que se drene periódicamente como afirman los moradores que ellos hacen, abriendo las compuertas cuando los niveles comienzan a afectar sus viviendas por inundación. En años húmedos, el ascenso de nivel puede ser muy importante, lo cual definitivamente obligaría a los moradores a abrir las compuertas; finalmente, en años secos es posible que la Ciénaga pierda hasta 50 cm de nivel por año, con lo cual podría secarse totalmente si la baja de niveles durante 3 y 4 años (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Si bien en los últimos doce años los períodos secos nunca han sido de más de dos años seguidos, y esos dos años secos han ocurrido entre años muy húmedos y años promedio, el manejo de los desembalses ha sido errático, y esto explica, sin necesidad de apelar a otras causas, el resultado de cíclica variación del espejo de agua en la Ciénaga. Es posible decir sin riesgo a equivocarse, que si hubiera existido buen manejo del embalse, la Ciénaga debería haber mantenido sus niveles altos en las últimas dos décadas; esto a la vez implica, que una medida eficiente de control deberá incluir el reemplazo de la

estructura de compuertas existente por una estructura nueva que se pueda operar, y que deberá ser operada directamente por la autoridad ambiental, (CRA). La adecuada operación dependerá de que se pueda permitir la elevación del nivel de agua por lo menos 1,50 m por encima de la cota actual del vertedero de la estructura de control, lo cual no puede hacerse sin construir diques que impidan las inundaciones en el área poblada (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

En un contexto más amplio, es necesario considerar si la ciénaga de El Totumo debe continuar funcionando como un lago de agua fresca, 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. Los Consultores consideran 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 fresca (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Afluentes. El mal manejo del agua en la cuenca es evidente por sus resultados en cuanto a la extinción del flujo de los arroyos durante un 50% del año hidrológico, a pesar de la alta pluviosidad y el clima relativamente húmedo de la cuenca de drenaje, que parece a primera vista incompatible con la manifiesta condición de sequía en los arroyos. De otro lado, la información de calidad de agua que la CRA ha venido tomando en el último año demuestra sin lugar a dudas que el influjo de contaminantes a la laguna es preocupante, pudiendo en breve presentarse una condición de emergencia sanitaria, debido a la descarga incontrolada de contaminantes orgánicos de aguas servidas de las comunidades humanas de la cuenca tributaria, así como las descargas agroindustriales de lixiviados de los campos de cultivo, con posible presencia de metales pesados, compuestos organoclorados y organofosforados, así como de otros productos de alta peligrosidad para la población (Hidroestudios Concep Ltda., 1997; Estudios y Asesoría Ltda., 2003; CRA, 2005; Alcaldía Municipal de Piojó, 2003; Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2004).

Debido a estas condiciones, y a la imposibilidad de juzgar la pérdida del espejo de agua por el simple análisis periódico de las fotografías aéreas o las imágenes de satélite de la zona, Estudios y Asesoría Ltda. (2003) consideran necesario y proponen iniciar un programa de control y monitoreo ambiental completo y agresivo, incluyendo la implantación de estaciones hidro-climatológicas en la zona, para poder calibrar los resultados del análisis contra la única información que claramente podría servir para ese propósito, como son los niveles de la Ciénaga y las condiciones meteorológicas promedio sobre la misma.

Estudios realizados permiten identificar y observar el mejor funcionamiento que podría tener la Ciénaga con el retorno a la condición original de interacción hidráulica con el mar, que si podría generar procesos macroscópicos de lavado e intercambio de aguas por aguas de mejor calidad. El volumen de intercambio de agua entre las Ciénagas de La Redonda y El Totumo es aproximadamente de un millón, (10^6), de m^3 por ciclo de marea, equivalente al 10% del volumen total de agua en la Ciénaga. Esto significa, que, si se abre abruptamente el canal y se interconectan las lagunas, con La Redonda inicialmente salina y el Totumo totalmente fresca, sin otras entradas de agua, y con el alto nivel de agitación y mezcla producida por el viento, El Totumo se tornaría casi completamente salina en solo 10 a 20 días (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Ganadería. La principal causa por la cual se ésta perdiendo la diversidad biológica, es la transformación y en algunos casos la destrucción de hábitats; es así como el 84,5% de la superficie del departamento, es decir 286.286 hectáreas aproximadamente, se encuentran altamente intervenidas y transformadas con actividades agropecuarias (Ecoforets Ltda., 1996; CRA, 2005). El aumento de población y sus actividades, sumadas a las condiciones climáticas, han provocado un cambio significativo del paisaje original del departamento del Atlántico. De sus áreas boscosas apenas se cuenta con unos relictos, los cuales deben ser objeto de una política de recuperación y conservación, como única reserva faunística y florística, pues casi todo el territorio se ha convertido a la ganadería y agricultura extensiva, dando paso a pastizales y al sobre-uso del suelo (Ecoforets Ltda., 1996) (Figura VI-55).

Figura VI-55. La actividad ganadera se desarrolla en áreas con vegetación de pastizal; en las cuales se construyen represamientos de agua (jagüey).

La ocupación de espacios para ganadería y el desarrollo urbano-turístico provocó una disminución en el área de manglar. Los manglares anteriormente existentes en áreas aledañas a la ciénaga de Totumo han perdido superficie en forma significativa. Sin embargo, debido a secamiento de la ciénaga a raíz de drenados para adecuación de terrenos con fines ganaderos y a acciones contrarestantes a estas dirigidas a la protección de los manglares, se presenta aumento de áreas con regeneración de manglar en los bordes de la Ciénaga (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Comunidad. El sistema actual, que pudo ser parte originalmente de un esquema para la irrigación con propósitos agrosilvopastoriles, nunca parece haber funcionado así, transformándose en cambio en un sistema cerrado, fuertemente propenso a la desecación natural, por mal manejo del agua, y a la excesiva e irreparable contaminación, dado que no tiene forma de obtener un lavado periódico de los contaminantes, excepto por encima del nivel de una estructura de control inoperante (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Los pobladores dicen que ellos mismos operan las compuertas, abriéndolas cuando los niveles del agua son altos en época de inviernos muy fuertes, y cerrándolas de nuevo cuando la Ciénaga empieza a perder niveles y se teme que pueda entrar el agua del mar; no existe evidencia de la veracidad de esta información, dudosa, dado el estado actual de las compuertas, cuyos mecanismos de operación están totalmente deteriorados. Los moradores afirman que en la época de subienda de lisa, les es necesario transferir los peces a la ciénaga El Totumo a mano, dada la desesperación de los animales para entrar

al Totumo en busca de agua fresca donde se desarrollan mejor, debido al cierre de las compuertas. Esta operación podría obviarse si existiera alguna estructura de paso permanentemente abierta, a manera de escala de peces, adosada a la estructura de control (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Aunque la condición de salinidad variable puede afectar en forma perjudicial muchas especies de fauna y flora que se han establecido en la ciénaga El Totumo en los últimos años, con salinidad muy baja a cero; se debe considerar también, que esa condición es la natural del estuario, bajo la cual prosperarían de nuevo las especies nativas, especialmente el mangle y otras muchas casi erradicadas ya del sistema, y proliferarán especies de peces como la Lisa que es de mucho interés económico para los pescadores de la zona (Estudios y Asesoría Ltda., 2003) (Figura VI-56).

Figura VI-56. Ejemplares de mojarra lora (*Oreochromis* sp), principal especie capturada agosto/2006-ciénaga El Totumo.

La pesca artesanal continúa siendo muy rudimentaria. Las embarcaciones utilizadas son botes de madera y los artes de pesca mas comunes son el palangre, las mantas y la atarraya (INCODER 2005b). La extracción del recurso pesquero es baja según los pobladores de la zona, aparentemente debido a la desaparición de las condiciones propicias para el desarrollo natural de muchas (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

Es evidente el deterioro ambiental como consecuencia de la tala del bosque de manglar en las áreas circundantes, produciendo como resultado un significativo aumento en la sedimentación y contaminación de aguas por las aguas negras y productos de desechos que llegan a la ciénaga (Ecoforets Ltda., 1996).

Diapirismo. El fenómeno de Diapirismo Volcánico tiene sin duda un efecto sobre el levantamiento del piso de la Ciénaga, por lo menos en el borde nororiental de la misma, pero la cuantificación de este fenómeno es difícil sin un programa adecuado de monitoria. La observación de los contornos batimétricos, sin embargo, no revela mayores diferencias con otros sectores de la laguna, por lo que se puede decir que el fenómeno no es el factor dominante de la pérdida del área de espejo de agua en la ciénaga El Totumo (Estudios y Asesoría Ltda., 2003).

5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Las zonas costeras como áreas de transición, poseen una gran diversidad y productividad que constituyen la interfase entre el medio ambiente y la humanidad (Lighthouse Foundation, 2002). Actualmente, casi el 25 % de la población mundial vive en las costas, y los centros urbanos más grandes están en ellas. Así mismo, estas zonas sostienen el desarrollo de actividades económicas importantes tales como la pesca, la actividad portuaria y de transporte, la agricultura, la industria, el turismo mundial, entre otros (FAO, 2006).

En el ámbito general, estas actividades han estado creciendo de manera incontrolada, modificando sustancialmente la base natural y física de las zonas costeras, lo que aunado con los procesos costeros naturales y el rápido crecimiento demográfico, ha incrementado la vulnerabilidad, ha modificado la capacidad de adaptación de los sistemas y ha generado conflictos de uso y competencia (Alonso *et al*., 2003).

Teniendo en cuenta que las zonas costeras del país constituyen un sistema natural único, frágil y limitado que exige un manejo adecuado para asegurar la preservación y la conservación del sistema, así como el desarrollo socioeconómico y cultural de las comunidades tradicionalmente allí asentadas (MMA, 2001), resulta necesario mejorar considerablemente su planificación y administración, lo que demanda esfuerzos de investigación científica y técnica tanto del componente biofísico como del socioeconómico, así como el desarrollo de programas y planes de manejo ambiental.

Dentro de este contexto, se evaluaron los aspectos socioeconómicos de la zona costera del departamento del Atlántico, los cuales permitirán orientar los lineamientos para su Manejo Integrado, al tiempo que suministra a los actores locales herramientas y mecanismos sociales y económicos para la gestión y priorización de acciones que armonicen el desarrollo económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental en el área.

El estudio de este componente expone las condiciones sociales y económicas de la población que habita en la zona costera del departamento del Atlántico. Se presentan inicialmente el análisis demográfico relacionado con la estructura poblacional, su composición y crecimiento; así mismo, se ilustran aspectos relacionados con la clasificación económica de la población y los indicadores de mercado laboral. También, se analizan algunos indicadores de las condiciones de vida y de inversión social con el fin de determinar como el crecimiento poblacional afecta la demanda futura de los recursos naturales. Finalmente, se analizan los sistemas productivos de la zona con el fin de identificar acciones de manejo con relación a los usos actuales y proponer usos potenciales que garanticen la seguridad alimentaría de la población y la sostenibilidad socioeconómica de esos usos.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIOECONÓMICOS

5.1.1. Ámbito nacional

En el dominio socio-económico se incluyen principalmente los usuarios de los recursos, la sociedad civil organizada, a los actores con funciones de participación y organización social. Sus características y desempeño son estudiados en el componente socio-

económico, en lo relacionado con la gobernabilidad es de interés conocer cómo es su interacción tanto a nivel vertical (entre actores de diferentes ámbitos), como horizontal (entre actores de un mismo ámbito), así como su capacidad de organización entorno a acciones de manejo de la zona costera.

De manera general, los actores que pertenecen al dominio socio-económico en el ámbito nacional, de acuerdo con información secundaria, se presentan en la Tabla VI-70. Esta es una información ilustrativa sobre las organizaciones nacionales de la sociedad civil que están conformadas y en funcionamiento, en relación con las principales actividades económicas y sociales del Atlántico. No es objeto de este estudio entrar a estudiarlas detalladamente, aunque si se menciona cuáles están funcionando en el Departamento, de acuerdo con información suministrada por personas entrevistadas en la salida de campo.

Tabla VI-70. Actores del dominio socioeconómico del ámbito nacional que desarrollan actividades en la zona costera del Atlántico.

Función general	Categoría Actor Nacional Tercer Nivel	Actor Nacional
Sociedad civil organizada	Federación	Federación Nacional de Departamentos Federación Colombiana de Ganaderos Confederación de Cooperativas de Colombia –CONFECOOP- Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio –CONFECAMARAS-
	Sociedad	Sociedad de Agricultores de Colombia –SAC-
	Asociación	Asociación Colombiana de Piscicultura y Pesca –PISPESCA- Asociación Colombiana de Reforestadores e Industriales de la Madera –ACOFORE- Asociación Hotelera de Colombia –COTELCO- Asociación Nacional de Agencias de Viajes y Turismo –ANATO- Asociación Colombiana de Transporte Marítimo –ACOLDEMAR- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia –ANDI- ACOPI
	Cámara	Cámara Colombiana de Turismo
	Movimiento	Movimiento Nacional de Comunidades Negras Palenque Afrocolombiano
Organización social	Organización	Organización Nacional Indígena de Colombia

5.1.2. Ámbito departamental

A partir de la revisión de información secundaria y de un recorrido por la zona costera del Atlántico se identificaron algunos actores del dominio socioeconómico del ámbito departamental, que se presentan en la Tabla VI-71. La información aquí presentada no restringe el funcionamiento de otras organizaciones no formales o en las que no participen integrantes de la comunidad que han participado en el proceso de este estudio.

Tabla VI-71. Actores del dominio socioeconómico que desarrollan actividades en la zona costera, en el ámbito departamental.

Función general	Categoría Actor Nacional Tercer Nivel	Actor Departamental
Sociedad civil organizada	Asociación	Asociación de caseteros del Atlántico. Asociación de pescadores marinos del Atlántico –ASPAMAR-.
	Cooperativa	Cooperativa de pesca y turismo de la costa Caribe –COOPETUCOC-.

Asociaciones

Las asociaciones del ámbito departamental aquí incluidas fueron mencionadas por personas de la comunidad entrevistadas durante el recorrido de campo, corresponden la de caseteros del Atlántico, que se encarga de coordinar las actividades de los caseteros de las diferentes playas del departamento, en la prestación del servicio de los visitantes y turistas; y la de pescadores marinos del Atlántico. Estas asociaciones, según lo informado están legalmente constituidas y están activas. Se obtuvo más información de la Asociación de caseteros, la cual al parecer funciona desde hace 10 años y está conformada por asociaciones locales de cada sector de playa; según lo informado, organiza adecuadamente a los caseteros y hace de enlace con entidades como SENA, CRA, Gobernación, que prestan capacitación en temas de su interés, tales como manejo del medio ambiente, atención al cliente y al turista, manejo de alimentos, entre otros. La asociación de pescadores fue creada buscando complementar el cubrimiento y objeto de la asociación existente de pescadores del Río Magdalena, así como intentando organizar a los pescadores marinos que deben adentrarse más en el mar para desarrollar sus actividades, debido a la escasez de pescado en las aguas cercanas a la costa. A través de esta asociación se está buscando el apoyo de la DIMAR para mejorar las técnicas de pesca en aguas marinas.

Cooperativas

Fue informado que existe la Cooperativa de pesca y turismo de la costa Caribe COOPETUCOC, la cual está legalmente constituida desde 2003, está activa y tiene por objeto contribuir al desarrollo rural de los habitantes de la zona costera mediante producción y comercialización de productos agropecuarios y pesqueros, con fines de explotación turística, agropecuaria y pesquera. La Cooperativa ha logrado el apoyo en capacitación por parte de diferentes actores administradores y ambientales, como Gobernación, INCODER y SENA, en temas de sensibilización ambiental, cooperativismo, manejo de alimentos e identificación de especies para consumo; así como la consecución de recursos logísticos para sus actividades, a través del Ministerio de Agricultura, tales como lanchas y motores. Fue mencionado que los miembros de esta Cooperativa inclusive han recibido por parte de la Universidad del Magdalena en el tema de técnicas de pesca y motores fuera de borda.

5.1.3. Ámbito local

La relación general de actores del dominio socioeconómico en el ámbito municipal se presenta en la Tabla VI-72. Esta información es producto de las observaciones hechas en

el recorrido por la zona costera del Atlántico y la que ha sido suministrada por los participantes en los talleres desarrollados en el marco de este proyecto.

Tabla VI-72. Identificación de actores del dominio socioeconómico en el ámbito municipal.

Función general	Categoría Actor Municipal Primer Nivel	Actor Municipal	
Sociedad civil	Juntas comunitarias	Junta de Acción Comunal JAC-	JAC de Cerrito-Piojó JAC de Santa Verónica JAC de Tubará JAC de Villa del Mar de La Playa JAC de Adelita de Char de La Playa JAC Villa norte de La Playa JAC Villa Mar Maratea de La Playa JAC Urbaplaya de La Playa JAC de Puerto Colombia
		Junta comunal	Junta de turismo de Pradomar Frente Común del Corregimiento de La Playa Centro Administrativo Corregimental de La Playa Centro Administrativo Barrial de Las Flores Frente Común de Las Flores
	Asociación	Asociaciones de Pescadores	Asociación de pescadores de Puerto Colombia Asociación de pescadores de Tubará Asociación de pescadores de Juan de Acosta Asociación de pescadores de Luruaco Asociación de pescadores de Santa Verónica –ASOPESVE- Asociación de pescadores de La Playa ASOPESBA ASOPESFLORES
		Asociaciones de caseteros	Asociación de caseteros de la playa de Puerto Colombia Asociación de caseteros entrada al muelle de Puerto Colombia Asociación de caseteros de Pradomar Asociación de caseteros de Puerto Velero Asociación de caseteros de Santa Verónica Asociación de caseteros de Salgar Asociación de caseteros de Caño Dulce
		Asociaciones de Mujeres	Asociación de mujeres de Luruaco Asociación de madres comunitarias de La Playa Asociación de madres comunitarias de Villa del Mar Asociación de mujeres por Colombia Asociación de mujeres Villa del Mar

Función general	Categoría Actor Municipal Primer Nivel	Actor Municipal	
			Asociación de mujeres de Siglo XXI de Las Flores
		Asociaciones comunales	Asociación de propietarios, vendedores, estacionarios y meseros de la entrada al muelle de Puerto Colombia Asociación de Promotores Ambientales de Luruaco Asociación de juntas de acción comunal Asocomunal de Luruaco Asociación de desplazados Nueva Vida Asociación Procementerios ASMUCAR de Tubará Asociación de acueducto del Morro, Bajo Ostión, Cipacoa y Juaruco.
	Cooperativa	Cooperativas de turismo	Cooperativa multiactiva de turismo de Pradomar Cooperativa multiactiva Salgar-Sabanilla
		Cooperativas de pescadores	Cooperativa Multiactiva de Pescadores de Puerto Colombia Cooperativa de pescadores de Puerto Velero Cooperativa Pesca y Acuicultores de La Playa COOPEZ COFUAPEZ
		Cooperativas comunales	Cooperativa de salvavidas de Pradomar Cooperativa de salvavidas de Puerto Colombia Cooperativa de servicio de aseo COOSERVIATUL
	Fundación	Fundación social	Fundaport de la Sociedad Portuaria de Barranquilla
	Empresa	Empresas prestadoras de servicios públicos	Triple A Empresa de desarrollo urbano de Barranquilla y la región Caribe Edubar S.A – EDUBAR-.
	Sociedades	Sociedades portuarias	Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla Sociedad Portuaria de Barranquilla Sociedad Portuaria del Norte Sociedad Portuaria del Caribe Sociedad Portuaria de Bocas de Ceniza
Organización Social	Comité	Comités locales	Comité Cívico Urbaplaya de La Playa Comité Cívico para el desarrollo de La Playa

Juntas comunitarias

La relación de Juntas Comunitarias presentada corresponde a las que han sido mencionadas por la comunidad como las que desarrollan actividades en la zona costera. No obstante, puede haber otras Juntas activas no conocidas por los integrantes de la comunidad que han participado en el desarrollo de este proyecto y que no estén relacionadas en la información secundaria revisada. Cabe mencionar que, de acuerdo con datos de la CRA (2005), en los 22 municipios de la jurisdicción de la corporación, existen 441 Juntas de Acciones Comunal, las cuales agrupan ciudadanos en un rango de 60 a 3.000, las cuales de acuerdo con ducho estudio, presentaban débiles estructuras organizativas, poca capacidad de convocatoria y sin definiciones claras con relación al desarrollo social de los municipios; no obstante dicho documento no presenta cuáles de éstas JAC pertenecen a los municipios y corregimientos de la zona costera del Atlántico. Particularmente en Luruaco, de acuerdo con información suministrada por funcionarios de la Alcaldía, hay una asociación de 23 Juntas de Acción Comunal, que se conformó con fines de conservación de la Laguna de Luruaco, y organizar y hacer control sobre las actividades pesqueras en dicha Laguna. De acuerdo con información suministrada por personas de la comunidad entrevistadas hay nueve Juntas de acción comunal en Tubará, las cuales son apoyadas por la Alcaldía municipal en elaboración de proyectos para mejoramiento de infraestructura en áreas de uso público.

De acuerdo con las observaciones hechas en campo y en los talleres relacionados con este proyecto, se confirma la observación de la CRA (2005) en cuanto a la débil estructura organizativa de las JAC, sumada a la baja capacidad de gestión y de articulación entre JAC de una misma área, mencionando que al parecer en Luruaco la articulación y coordinación de JAC puede ser más eficiente, ya que se ha conformado una Asociación de las mismas. De acuerdo con lo mencionado por la comunidad, las JAC más activas se ubican en Las Flores y en La Playa, aunque los problemas de orden público y las condiciones socio-necesidades puntuales de la población.

Organizaciones No Gubernamentales

De acuerdo información secundaria revisada, en la convocatoria del año 2003 para la elección de los representantes de las ONG's ambientales ante el Consejo Directivo de la CRA, se inscribieron 111 organizaciones, de las cuales solamente 22 fueron habilitadas para votar, en cumplimiento de la resolución del MAVDT, lo que demostró la poca capacidad técnica y organizativa de éstas organizaciones (CRA, 2005). En la recolección de información para este estudio se encontró que hay dos asociaciones de ONG que están activas, sin embargo no fue posible ubicar a sus representantes o miembros para conocer sus actividades, organización o articulación, por lo que no se tiene información sobre su funcionamiento.

Asociaciones de Pescadores

Todos los municipios visitados cuentan con asociaciones de pescadores debidamente registradas. En un mismo municipio puede haber varias asociaciones que corresponden a la agrupación de los pescadores de cada playa. Según lo observado en las visitas realizadas a cada municipio y las entrevistas hechas a los representantes y miembros de las diferentes asociaciones, hay algunas más organizadas que otras y por lo tanto tienen mayor capacidad de gestión de proyectos y equipos de pesca. Tal es el caso de Puerto Colombia, en donde se encontró que la Asociación de Pescadores de Puerto Colombia se

ha convertido en la Cooperativa Multiactiva de Pescadores de Puerto Colombia y ha gestionado varios proyectos que le han permitido mejorar su capacidad técnica y logística. Así mismo, la asociación de Santa Verónica parece ser de las más organizadas y ha logrado capacitación en seguridad y navegación en el mar, técnicas de pesca, incluso de entidades internacionales como la FAO que le ha brindado capacitación en última tecnología; así mismo ha conseguido mejorar su equipamiento logístico.

Las diferentes asociaciones de pescadores reciben apoyo en capacitación del SENA, DIMAR, CRA, INCODER y algunas ONGs, en diferentes temas que son de su interés y mejoran sus prácticas y técnicas. A través del INCODER adicionalmente reciben apoyo con recursos logísticos como lanchas y motores.

Asociaciones de Caseteros

Tal como ocurre con los pescadores, los caseteros que manejan las casetas de atención al público y al turista ubicadas en las diferentes playas del departamento, están organizados en asociaciones que agrupan a los que se ubican en cada playa. En general los caseteros parecen estar más organizados que los pescadores, y han mejorado su organización recientemente a través de capacitaciones recibidas del SENA, la Gobernación, CP3, Secretaría Municipal de Turismo (particularmente para Puerto Colombia). Existen igualmente unas asociaciones más activas y organizadas que otras, como es el caso de la Asociación de Caseteros de Salgar, que además forma parte de la Asociación de Caseteros del Atlántico y de la Cooperativa Multiactiva Salgar- Sabanilla. También en Puerto Velero se destaca la articulación de la asociación con actores administrativos que le brindan apoyo en infraestructura, ordenamiento de casetas, manejo de alimentos, de basuras y en capacidad empresarial, como la Gobernación, CP3, las Secretarías de Gobierno y Desarrollo, entre otros.

Asociaciones de Artesanos

El municipio de Tubará, particularmente cuenta con la Asociación de Artesanos, que agrupa artesanos de diferentes disciplinas, organiza exposiciones y el Festival el Totumo. Estos artesanos utilizan fibras y materiales naturales, por lo que es conveniente que reciban educación ambiental y apoyen la conservación de los recursos naturales.

Cooperativas de Turismo

En el Municipio de Puerto Colombia, en el sector de la playa de Pradomar, se ha conformado la Cooperativa Multiactiva de Turismo, la cual participa en el desarrollo económico del Municipio, mediante actividades relacionadas con la recreación, el descanso y la alimentación. Al parecer de las organizaciones de la sociedad civil, esta es la única cooperativa dedicada exclusivamente a asuntos de turismo. No obstante, cabe anotar que las asociaciones de caseteros han sido constituidas con fines turísticos.

Empresas prestadoras de servicios públicos

De acuerdo con información secundaria, se determinó que el sector eléctrico ha fue objeto de transformaciones institucionales propias de los procesos de modernización en el país y de las consecuencias derivadas de los altos endeudamientos de la Electrificadora de la región, convirtiéndose en la Empresa Electrificadora del Caribe S.A. (E.S.P.) –

ELECTRICARIBE, la cual distribuye y comercializa energía únicamente en los Departamentos del Atlántico, Magdalena, Cesar, y Guajira (DAPD, 1998).

En cuanto a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo para la ciudad de Barranquilla y Puerto Colombia, se conformó la Empresa La Triple A de Barranquilla S.A. E.S.P, matriz del Grupo Empresarial Triple A. var5ios de los otros municipios no cuentan con este servicio.

Empresa de desarrollo urbano de Barranquilla y la región Caribe Edubar S.A – EDUBAR -

La empresa de desarrollo urbano de Barranquilla y la región Caribe Edubar S.A., fue constituida en 1990 como sociedad de economía mixta del orden Distrital, con el fundamental objetivo de ejecutar el Macroproyecto de Renovación Urbana del Distrito Central de Barranquilla, y como resultante de una serie de planes y estudios orientados por la Misión Japonesa, que desde entonces recomendó la participación privada en el desarrollo de los programas gubernamentales (Edubar, 2006).

En marzo de 1990, de acuerdo con una de las recomendaciones del estudio, se constituyó la Empresa de Desarrollo Urbano de Barranquilla EDUBAR S.A. En julio de 1994 se estipuló la autorización oficial a EDUBAR S.A., como responsable de la adopción y ejecución del Proyecto de Renovación Urbana (DAPD, 1998).

La Empresa cuenta con la Unidad de Desarrollo Regional y Urbano, tiene por objeto la planificación, gestión y ejecución de procesos integrales en el Ordenamiento Territorial y Urbano que impulsen el desarrollo de los Centros Urbanos de la Región Caribe Colombiana, principalmente de la ciudad de Barranquilla (Edubar, 2006).

Sociedades Portuarias

Como parte de las sociedades que ejercen actividades en la zona costera del departamento del Atlántico, se encuentran principalmente las sociedades portuarias, entre las que se encuentran la de Barranquilla, la del Norte, Regional de Barranquilla – SPBR-, la de Bocas de Ceniza y la del Caribe, aunque de acuerdo con lo encontrado en campo, esta última está en proyecto. La Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla es la que más activamente ha participado en el proceso generado por este proyecto. Esta SPRB recibió la concesión de manejo del puerto de Barranquilla por 20 años a partir de 1993, después de que dicho puerto fue Administrado inicialmente por la Sociedad de Mejoras Públicas de la ciudad, pasó posteriormente a manos de la empresa Puertos de Colombia – Col puertos, y fundado en 1936. Cuenta con un plan de manejo ambiental, que en le momento de este estudio estaba en revisión y ajuste, por lo que no pudo ser consultado. La SPRB cuenta además con una fundación para beneficio, mejoramiento de la calidad de vida y del entorno del personal que labora en la empresa y sus familias.

5.1.4. Acerca de los actores del dominio socioeconómico

En general los actores dominio socio-económico están organizados entorno principalmente a las principales actividades económicas y sociales de la región, y las necesidades de la población. Su organización entorno a las actividades que se desarrollan en la zona costera del Atlántica se da como se ha expuesto de manera general en este

capítulo y está representada por lo actores incluidos en la Tabla VI-70, Tabla VI-71, Tabla VI-72. En este sentido, su organización general se esquematiza en la Figura VI-57.

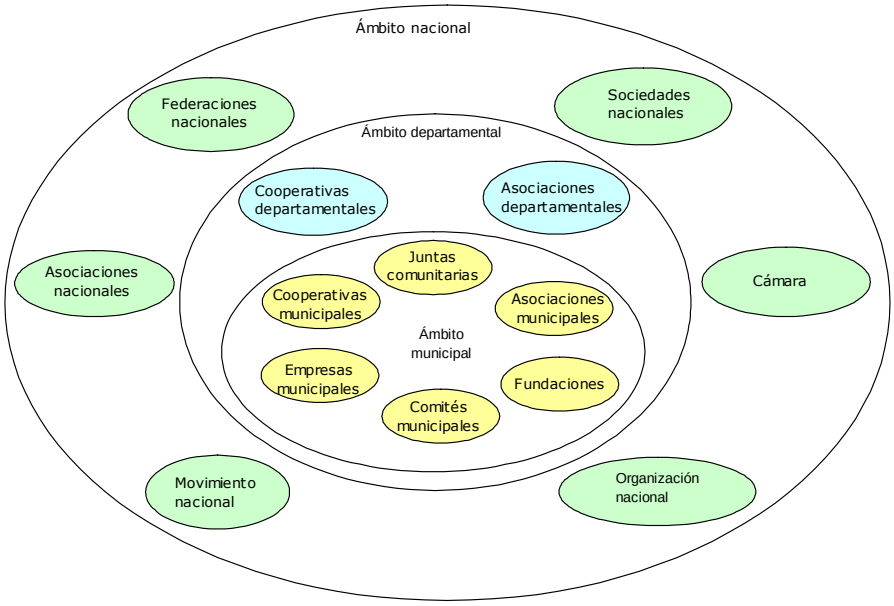


Figura VI-57. Organización de los actores socio-económicos entorno a las actividades que se desarrollan en la zona costera del Atlántica (elaborada para este estudio).

En general, los actores socioeconómicos corresponden a organizaciones formales-reales, es decir que están legalmente constituidas y están activas. Esto representa una ventaja para estos actores en cuanto a la credibilidad que se puede haber sobre ellos para apoyo y financiación de proyectos y actividades, así como en capacitación en temas relacionados con sus actividades y en cooperativismo o mejoramiento de la capacidad de organización. Las organizaciones están conformadas según la actividad económica que desempeñen y el sector en donde se desarrollen.

La interacción vertical se ve entre los ámbitos municipal y departamental, a través del apoyo que reciben las organizaciones municipales por parte de actores tanto administradores, como ambientales, principalmente. En el ámbito municipal se da también interacción entre los actores socioeconómicos y los administradores, en apoyo financiero, en acompañamiento en formulación y presentación de proyectos y articulación con actores administradores departamentales y actores socioeconómicos inclusive del ámbito internacional, como Naciones Unidas y la FAO.

De acuerdo con información suministrada por integrantes de la comunidad entrevistados, particularmente en Juan de Acosta, en Santa Verónica, los pescadores reciben a poyo de Acopi en la comercialización de sus productos. Igualmente en Puerto Colombia, sector Pradomar, Acopi apoya un proyecto para montar un centro de acopia de insumos.

Aunque parece haber pocas organizaciones dedicadas exclusivamente al turismo, una de las actividades principales actividades económicas en la región, las actividades de las asociaciones de caseteros están orientadas a la atracción y manejo de turistas a las playas marinas.

No se encontró información sobre organizaciones con fines ambientales, aunque las asociaciones municipales de pescadores y caseteros reciben capacitación en técnicas de pesca que no deterioren el medio ambiente y las de caseteros en manejo de basuras y alimentos con el fin de evitar contaminación y generar embellecimiento del paisaje en las playas por ser un atractivo turístico.

5.2. INDICADORES DEMOGRÁFICOS

La población total del departamento del Atlántico, según el censo de 2005, es de 2.112.128 habitantes (población censada), que representa el 5,01% de la población nacional. Según el registro del censo de 1993, la población era de 1'744.486 habitantes que representaban el 5,26% de la población Nacional, lo que indica que está creciendo a un ritmo similar al del promedio nacional.

La población de los municipios que tienen jurisdicción en la zona costera del departamento del Atlántico se registró según el censo DANE de 2005 en 1.192.359 habitantes, de los cuales el 97% viven en las cabeceras municipales y el 3% restante en las áreas rurales. No obstante, las comparaciones demográficas hechas con los resultados de los censos nacionales de 1993 y 2005, indican que la población conjunta ha ascendido en un 11,3% (Tabla VI-73).

Tabla VI-73. Población total de la zona costera del departamento del Atlántico, 1993-2005.

Municipio	1993			2005		
	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto
Distrito de Barranquilla	993.759	990.547	3.212	1.112.889	1.109.067	3.822
Puerto Colombia	24.996	14.637	10.359	26.932	20.145	6.787
Juan de Acosta	10.825	5.723	5.102	14.184	8.934	5.250
Tubará	9.477	4.851	4.626	10.602	5.935	4.667
Piojó	6.360	2.582	3.778	4.874	2.387	2.487
Luruaco	18.046	8.183	9.863	22.878	10.891	11.982
Total	1.071.001	1.028.574	42.427	1.192.359	1.157.359	35.000

Fuente: DANE (2006).

En general para el departamento del Atlántico, aproximadamente el 52,6% de la población se concentra en la ciudad capital, Barranquilla, y representa el 55,2% de la población urbana, ubicada en la cabecera del Distrito. Piojó es el municipio con menor proporción de participación poblacional, con el 0,23% y conserva el mayor porcentaje de población rural con 51,2%.

La dinámica urbana de los municipios de la zona costera del Atlántico se ha caracterizado, por un crecimiento a partir del centro histórico en dirección a centros alternos, dadas las atracciones generadas al realizar vínculos comerciales, de abastecimiento y de prestación de servicios entre los poblados. Actualmente, Barranquilla se encuentra conurbada (integrada físicamente) con el municipio de Soledad, el cual, conjuntamente con Malambo, vienen absorbiendo buena parte del crecimiento demográfico, especialmente de los sectores poblacionales de estratos 1 a 3 y la expansión física de Barranquilla (DAPD, 2000). Se suma el hecho de que Barranquilla es una de las mayores receptoras de desplazados por las condiciones de violencia que vive Colombia (Alcaldía Distrital - Edubar, 2006) (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

De acuerdo con Ecoforest Ltda. (1996), la manera como la población se ha distribuido a lo largo y ancho del departamento del Atlántico, se debe primordialmente a las diferencias entre las tasas de nacimientos y defunciones de algunos lugares específicos, las distintas condiciones económicas de los municipios y los masivos movimientos migratorios que ocurren desde el interior y exterior del país.

En el ámbito subregional considerando el área metropolitana, la Alcaldía Distrital del Barranquilla (2005) menciona, adicionalmente, que la población del área se ha visto vulnerada en los últimos años por la avalancha de desplazados, que no cuentan con oportunidades para impulsar procesos de desarrollo productivo.

Considerando el nivel regional, se tiene en cuenta el corredor conformado por Barranquilla, Santa Marta y Cartagena (nombrado Casaquilla, en un proyecto de la Universidad del Atlántico), en cual se ha determinado que la mayor concentración poblacional se presenta en Barranquilla, representando el 49% del total, mientras que Cartagena y Santa Marta participan con el 36% y 15%, respectivamente (Alcaldía Distrital del Barranquilla, 2005).

Observando la estructura de la población por edades (Figura VI-58), a partir de la comparación de las cifras entre los dos últimos períodos censales nacionales en 1993 y 2005, se puede constatar que ésta es similar, conserva su tendencia y no ha sufrido cambios notorios. Según el censo nacional de 1993, la población entre los 18 y 40 años es la que concentra la mayor proporción con relación al número total, con un 41,2 %; seguida del rango de 0 a 17 años con el 38,5 %; y la de 41 a 65 años con el 16,2 %. Para el 2005, el rango de la población que tiene más peso relativo es el de 10 - 35 años llamado de adultos jóvenes; seguido por el de menor de 10 años; luego 36 - 64 años o adultos mayores; y por último los mayores de 65 años. En terminos generales, la población joven es predominante en el departamento y según condición de actividad, está distribuida en 48% económicamente activa, 45% económicamente inactiva, 7% población en edad improductiva.

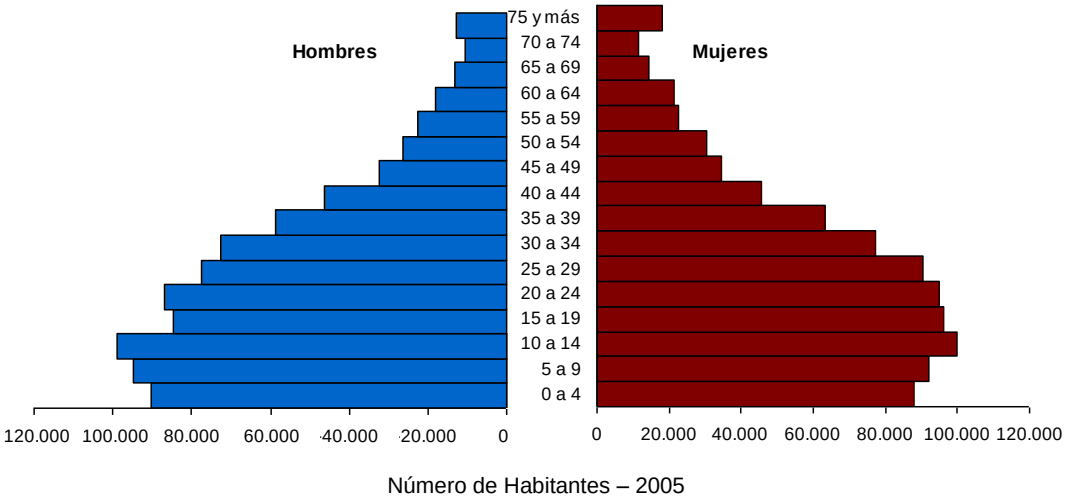


Figura VI-58. Distribución de la población por edades y sexo en el departamento del Atlántico para el año 2005.

Por otra parte, cabe mencionar que de acuerdo con la información del DANE según el censo de 1993, en el departamento del Atlántico, 449 personas respondieron pertenecer a determinada etnia, encontrándose 12 casos en donde la población es inferior a 3 indígenas; sin embargo, en esta información no se desagregó en su totalidad el dato por etnia (Arango y Sánchez, 1997). La población indígena representa el 0,02% de la población departamental (calculada en 2.171.395 habitantes) y el 0,06% de la población nacional (Arango, 2003).

Según Arango (2003), en el departamento está ubicada la población indígena de la etnia Mokaná, la cual se encuentra en el proceso de reivindicación de comunidades indígenas del Caribe. No hay datos sobre el número de población que se reconozca como indígena, dado que el movimiento de afirmación de su identidad indígena es muy reciente. Pedro de Heredia dio las primeras referencias sobre este grupo a principios del siglo XVI, describiéndolos como agricultores y pescadores. Algunos estudios etnográficos clásicos situaban su origen en el grupo Caribe habitante de las regiones venezolanas de Maracapana y Caracas.

Los Mokaná habitan actualmente en jurisdicción del municipio de Tubará, departamento del Atlántico. Se dividen en 16 comunidades cada una con un cabildo gobernador. Dentro de su organización política, además del Cabildo, las decisiones de la comunidad se toman en el consejo de ancianos conformado por 200 miembros (Minagricultura y ONIC, 1998; Oviedo, 2001 En: Sánchez, 2003).

De otra parte, con relación a las comunidades negras, éstas están ubicadas en toda la costa Caribe. De acuerdo con Etnias de Colombia (2006), la costa Atlántica ha sido determinada por el Departamento Nacional de Planeación como una de las áreas socioculturales de comunidades negras. Una de las ciudades con mayor población afrocolombiana es Barranquilla, con 689.974 personas; sin embargo, en el Atlántico no hay territorios colectivos de comunidades negras.

5.2.1. Indicadores de mercado laboral

Otra forma de entender la dinámica de la población es a través de los indicadores de mercado laboral. En el departamento del Atlántico, la mayor demanda de empleo se presenta en Barranquilla, el cual reúne cerca del 80% de población en horas laborales y el 95% del empleo industrial; en cambio Piojó es el de menor proporción con el 0,3% (Ecoforest Ltda., 1996). Está situación obedece a La estructura productiva del departamento del Atlántico, la cual está diferenciada para Barranquilla, cuyo peso radica en la industria manufacturera, el comercio y los servicios; y en los otros municipios, donde lo básico lo representa la estructura agropecuaria (DAPD, 2000).

Las características laborales de la población del departamento del Atlántico se presentan en la Tabla VI-74.

Tabla VI-74. Características laborales de la población del departamento del Atlántico.

Concepto	1993	2005
Pob. Total	1´774.486	2.112.128
Pob. En edad de Trabajar	1.419.589	1.727.325
Pob. Económicamente Activa	851.753	1.050.732
Pob. Desocupada	110.728	105.074

Concepto	1993	2005
Pob. Ocupada	741.025	945.658
Tasa de desempleo	14,1%	11,2%
T.G.P.	59,9%	60,83%
T.B.P	47,9%	49,74%

Fuente: DANE (2006).

La población en edad de trabajar del departamento del Atlántico se incrementó en 21,5%, mientras que la población económicamente activa creció en 23,3%, indicando que 198.979 se incorporaron a la oferta laboral. El nivel de desempleo en el departamento se redujo en un 2,9% y se tradujo en un incremento en el empleo de 204.633 personas. Estos resultados pueden estar relacionados principalmente con el incremento de empleo informal.

Dentro del conjunto de las actividades productivas que se desarrollan en Barranquilla, el empleo se concentra especialmente en el comercio (30,4%), los servicios (29,6%) y la industria (19,4%); luego sigue el transporte con 7,5%. El empleo en la construcción a partir de 1993 se caracterizó por presentar el más alto índice de crecimiento anual (16,2%), seguido del comercio (8,5%) y las finanzas (6,9%) (DAPD, 2000). Del mismo modo, existe un gran empalme o coincidencia entre los lugares donde se concentran la mayor parte de los activos empresariales y los lugares de oferta de empleo. Su distribución se presenta en la Tabla VI-75 (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

Tabla VI-75. Localización de activos empresariales y empleo en el Distrito de Barranquilla.

Localización de activos empresariales y empleo Matriz Síntesis por los principales nodos			
	Área/Nodo	Eje/Dirección	Giro principal
1.	CENTRO HISTÓRICO	Clles 30 a 45; Kras 38 a 46	Finanzas, Negocios, Oficinas y Comercio al por mayor y detal. Servicios administrativos.
2.	NODO DE LA 72 a 76	Clles 70 a 76; Kras 43 a 58	Finanzas; Turismo, Comercio de gran impacto
3.	NODO DE LA 84 A LA 93		
4.	Vía 40	Eje Vía 40	Industria de transformación
5.	AUTOPISTA AL AEROPUERTO	Eje al aeropuerto	Industria de alto impacto
6.	AUTOPISTA A PUERTO COLOMBIA	Eje a Puerto Colombia y Kra. 51B.(desde Vía Circunvalar)	Servicios educativos, culturales y recreacionales; servicios asistenciales y lúdicos
7.	CALLE 30	Eje calle 30. Kras. 21 a 38	Servicios terciarios especializados
8.	BUENAVISTA	Kra 51B; calle 98 a Avenida Circunvalar.	Servicios comerciales de categoría y profesionales terciaros

Localización de activos empresariales y empleo Matriz Síntesis por los principales nodos			
			y cuaternarios
9.	OTROS CORREDORES URBANOS	Kras 38, 43, 44, 46	Servicios terciarios especializados
10.	VIA CIRCUNVALAR	Kra 38 y salida a la Cordialidad	Industria de mediano impacto. Servicios terciarios en general.

Fuente: Alcaldía Distrital de Barranquilla (2005).

Para el resto de los municipios de la zona costera, el empleo se concentra en principalmente en el sector primario, seguido por el terciario y secundario. En el sector primario, predomina la ganadería en casi toda el área de estudio, le sigue la pesca artesanal en las ciénagas, lagunas costeras y el mar Caribe, la explotación minera y en menor grado la agrícultura. En el sector terciario, los servicios turísticos son una fuente importante de empleo, al igual que algunos establecimientos de comercio y actividades asociadas al sector informal. El sector secundario, está representado por la actividad industrial y portuaria, específicamente en el sector las Flores, y en menor escala por algunas actividades manufactureras como modisterías, artesanías y albañilería y construcción.

De otra parte, el nivel de ocupados en el país creció en 800 mil personas, lo que se tradujo, en un crecimiento del empleo del 4,4%. El aumento del empleo se vio reflejado en la tasa de ocupación que se elevó en 1,2 puntos porcentuales, al pasar del 53,4% en el cuarto trimestre de 2004 al 54,6% en el cuarto trimestre de 2005. El tipo de empleo que más influyó en el aumento de la ocupación nacional fue el denominado no subempleo.

En el nivel regional, la desocupación respecto al total de la Población Económicamente Activa (PEA) en el corredor Santa Marta, Barranquilla y Cartagena (Casaquilla), fue del 19,2% (unas 218.657 personas desocupadas); la ciudad con mayor número de desocupados fue Barranquilla (50% del total de Casaquilla). Se estima que la limitada capacidad del sector productivo para generar nuevos puestos de trabajo, la escasez de mano de obra calificada y los problemas derivados de la calidad en la capacitación de recurso humano en la región, fueron entre otros factores los de más incidencia en el mercado laboral de estas ciudades (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

5.3. CONDICIONES DE VIDA

Acerca de las condiciones de vida, se menciona la precariedad de las mismas para amplios sectores de la población de la región de la Costa Atlántica, concluyendo que el rezago, en cuanto a la satisfacción de necesidades básicas con relación al resto del país es particularmente crítico (Tabla VI-76). En efecto, los índices de pobreza y miseria en la Costa Atlántica, en el año 2000, alcanzaron niveles del 52% en pobreza (3.579.643 personas) y 28,3% en miseria (1.937.806 personas), 15,1 puntos por encima del indicador nacional para pobreza y 11,5 con respecto al de miseria (DAPD, 2000).

Tabla VI-76. Indicadores socioeconómicos generales para el departamento del Atlántico.

Indicador	Total	Fuente de la información
Analfabetismo (%)	9,7	(Ecoforest Ltda., 1996)
Índice de Miseria (%)	28,3	(DAPD, 2000)
Índice de pobreza (%)	52	(DAPD, 2000)
Déficit de Vivienda (Unidades)	57.536	(CRA, 2005)
Hogares con NBI (%)	24,7	(DANE, 2005)

Fuente: Ecoforest Ltda. (1996), DAPD (2000) y CRA (2005).

El estado de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del departamento del Atlántico determinado por el DANE, establece que en el departamento el 24,7% de los hogares tienen NBI, un 15,44% de ellos están en condiciones de miseria (carecen de 2 o más NBI), 23,2% sin servicios básicos y el 24% en condiciones de hacinamiento. Los municipios de la zona costera que en mayor grado muestran tal situación son Piojó y Luruaco. A continuación se presentan algunos indicadores socio-demográficos de los municipios costeros del departamento del Atlántico (Tabla VI-77, Tabla VI-78).

Tabla VI-77. Indicadores socio-demográficos del Distrito de Barranquilla.

Indicador	Total (%)
Índice de Miseria (total de personas)	44,547
Índice de pobreza (total de personas)	136,905
Índice de Vivienda (densidad bruta, vivienda por habitante)	25,8

Fuente: DAPD (2000).

Tabla VI-78. Indicadores socio-demográficos de los municipios de Juan de Acosta, Luruaco, Piojó, Puerto Colombia y Tubará.

Municipio	Indicador	Urbana (%)	Rural (%)	Total (%)
Juan de Acosta	Analfabetismo (%)	8,6	11,3	9,8
	Años Promedio de Educación	7,5	6,0	6,8
	Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (%)	28,2	27,4	28
	Índice de Miseria (%)	4,7	4,1	4,4
	Déficit de Vivienda (%)	23,8	17,0	20,4
Puerto Colombia	Analfabetismo (%)	5,2	6,8	5,6
	Años Promedio de Educación	8,4	7,4	8,1
	Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (%)	21,4	35,1	28,2
	Índice de Miseria (%)	6,1	11,2	8,7
	Déficit de Vivienda (%)	19,1	18,2	18,8
Tubará	Analfabetismo (%)	11,5	17,8	14,0
	Años Promedio de Educación	7,0	5,1	6,2
	Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (%)	34,6	41,6	38,1
	Índice de Miseria (%)	9,7	13,0	11,3
	Déficit de Vivienda (%)	11,7	14,8	13,1
Piojó	Analfabetismo (%)	9,9	16,7	13,3
	Años Promedio de Educación	7,2	5,0	6,1
	Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (%)	100,0	50,6	75,3
	Índice de Miseria (%)	12,8	9,9	11,2
	Déficit de Vivienda (%)	23,8	17,0	20,5
Luruaco	Analfabetismo (%)	21,7	25,7	23,8
	Años Promedio de Educación	5,3	4,4	4,8

Municipio	Indicador	Urbana (%)	Rural (%)	Total (%)
	Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (%)	53,3	33,4	43,3
	Índice de Miseria (%)	25,8	6,8	16,3
	Déficit de Vivienda (%)	15,5	12,9	14,1

Fuente: SISBEN 2004 (Gobernación del Atlántico, 2006a).

Con relación al fenómeno de pobreza y miseria en Barranquilla, se estima que una de sus causales es la ubicación en la ciudad de personas desplazadas de otras zonas de la región y el interior del país, por motivos generalmente asociados con los conflictos Estado - guerrilla y paramilitarismo. Los desplazados se insertan en la ciudad de manera indiscriminada, buscando, con prioridad, ubicarse en zonas marginales, periféricas deshabitadas o de reserva ambiental, carentes de todos los servicios y ocasionando problemas ambientales. Se estima que sólo a la ciudad de Barranquilla han ingresado unos 106.400 desplazados, equivalentes al 76% del total de desplazados en el Departamento, y se han ubicado en la zona del 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 Metropolitanazos) (DAPD, 2000). Esto confirma las estimaciones de que los mayores índices de pobreza y miseria para el Distrito se concentran en los sectores del sur – oriente y sur – occidente de la ciudad, sectores en donde las personas con necesidades básicas insatisfechas (NBI) alcanzan un total de 55.547 en el primero, mientras el segundo muestra un total de 136.905 (El Heraldo, 1998 En: DAPD, 2000).

Por otra parte, viendo la vulnerabilidad de la población ante riesgos ambientales y antrópicos, se ha determinado que en el 2005, existen en el departamento 321 zonas con evidencia de riesgo para la población (sin incluir zonas de riesgo del Distrito de Barranquilla), de las cuales el 64,17% se encuentra en el área urbana. De este porcentaje, el 50% de los riesgos se encuentran asociados a fenómenos naturales y el 50% restante, son de carácter antrópico y tecnológicos (CRA, 2005).

Los municipios costeros presentan riesgos identificados de inundación, remosión de masas y procesos erosivos en la línea de costa y a los daños ocasionados por fenómenos atmosfericos (Ver componente físico). Adicionalmente, se han identificado fuentes de posibles riesgos antrópicos en la zona de la ciénaga de Mallorquín (DAPD, 2000), hacia la ribera del costado sur - oriental de la Ciénaga, donde se desarrollan complejos industriales cuyos desechos no se controlan para evitar deterioros del ecosistema. En la zona sur - occidental de la ciénaga se desarrollan actividades de cantera a cielo abierto, aunque se detectó que en el año 2000, una de éstas obstaculizaba el curso del arroyo León, afluente de agua dulce de la ciénaga de Mallorquín. Sobre el costado sur - oriental y en límites con el barrio Las Flores, funcionó, durante varios años, uno de los basureros municipales más grandes a cielo abierto para la ciudad, aún en el 2000 este basurero arrojaba hacia la ciénaga productos contaminantes, como resultado del arrastre que producen las aguas lluvias sobre su terreno. Hacia el sur y sur - occidente de la Ciénaga se realizan actividades de urbanización y de construcción, las cuales depositan aguas residuales en la Ciénaga.

Por otra parte, con relación al orden público y problemas de violencia que enfrenta el país, existen algunas zonas rurales de violencia, que obligan a los campesinos a emigrar de sus parcelas y dejar sus labores agrarias, trasladándose a las urbes y centros poblacionales.

5.3.1. Infraestructura social

5.3.1.1. Salud

El servicio de salud en el departamento del Atlántico es insuficiente en cobertura e infraestructura. Aunque, el Distrito de Barranquilla concentra y atiende a la gran mayoría de la población (90%), es evidente la localización masiva de instalaciones de salud en la ciudad, lo que genera difíciles condiciones para el resto del territorio departamental, dado que el servicio sólo se presta periódicamente en algunos corregimientos, sin equipos adecuados y modernos, sumado a condiciones de inaccesibilidad e irregularidad del servicio (Ecoforest Ltda., 1996).

En el 2005, la red pública hospitalaria del Departamento estuvo conformada por 2 hospitales de segundo nivel, 9 hospitales de primer nivel y 53 centros de salud; los cuales en su conjunto tienen una cobertura del 54% de la población. De otro lado, la red privada de servicios de salud la constituyen 4 clínicas de segundo nivel, 8 clínicas de primer nivel y 42 centros de salud de primer nivel con una cobertura del 46% de la población (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

El Distrito de Barranquilla es el principal centro de oferta privada de servicios en salud en el Caribe colombiano, no sólo en infraestructura sino también en la calidad y concentración del recurso humano (POFT, 1997; En: DAPD, 2000). Se destaca la movilización de poblaciones de la región para utilizar los servicios médicos y de salud que ofrece el Distrito, el cual ha pasado a atender a la población que antes se trasladaba a ciudades como Medellín y Bogotá para utilizar estos servicios.

En cuanto a la oferta pública de servicios de salud, se encontró que Barranquilla a igual que el resto de los municipios de la zona costera del departamento, presentan una demanda del servicio muy superior a la capacidad de oferta que el sector salud genera. En el Distrito hay 9 hospitales, de los cuales 5 son de primer nivel de atención (4 con especialidad general y 1 para psiquiatría), 3 de segundo nivel (con especialidad en Pediatría, vías respiratorias y psiquiatría) y 1 de tercer nivel (especialidad general); también hay 4 centros de salud con nivel de atención de primer nivel. Por su parte, el municipio de Puerto Colombia, Piojó y Luruaco cuentan cada uno con un hospital local de primer nivel, además de contar con escasos centros de salud para atender a la población con enfermedades generales. Los municipios de Juan de Acosta y Tubará solamente cuentan con puestos de salud de primer nivel (Tabla VI-79) (Alcadía Distrital de Barranquilla, 2005).

Tabla VI-79. Oferta pública del sector salud en la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	No. De Hospitales	No. De centros de Salud	No. de hab. que demandan el servicio
Puerto Colombia	1 de primer nivel	1 de primer nivel	43.908
Juan de Acosta	-	4 de primer nivel	15.948
Tubará	-	4 de primer nivel	15.527
Piojó	1 de primer nivel	3 de primer nivel	7.942
Luruaco	1 de primer nivel	4 de primer nivel	28.097

Fuente: Alcaldía Distrital de Barranquilla (2005).

En cuanto a la cobertura del sector salud se encontró que el 67% de los habitantes sisbenizados del departamento están afiliados al régimen subsidiado de salud y el 33% al régimen contributivo (SISBEN, 2004). A continuación en la Tabla VI-80 se presenta el porcentaje de habitantes de los municipios de la zona costera que están vinculados al sistema de identificación de beneficiarios-SISBEN.

Tabla VI-80. Indicadores de Cobertura del servicio de salud de los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Población Asegurada			Población no Asegurada (%)
	Total (%)	Régimen Subsidiado	Régimen Contributivo	
Barranquilla	90%	402.835	491.548	10%
Puerto Colombia	86%	13.522	5.478	14%
Juan de Acosta	88%	9.538	963	12%
Tubará	88%	7.997	1.005	12%
Piojó	89%	4.880	251	11%
Luruaco	51%	9.904	1.021	49%

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

En el área de estudio, el servicio médico lo prestan, por lo general, las empresas pertenecientes al régimen especial (Fuerzas armadas, Ecopetrol, magisterio, etc.), el Instituto de Seguro Social-ISS, las Empresas Promotoras de Salud-EPS del sector privado, el régimen subsidiado en salud-ARS, y en algunos casos los resguardos indígenas. Sin embargo, a pesar de la variedad en la oferta de salud, en los municipios hay un porcentaje relativamente alto de personas excluidas de los beneficios que el estado prevé para los más pobres al momento de definir las políticas públicas en sectores como salud, educación y vivienda (Gobernación del Atlántico, 2005).

Los efectos ocasionados por la precariedad en la prestación de los servicios públicos y deterioro del medio ambiente, ha generado en el Departamento una alta morbilidad por causa de infecciones respiratorias agudas (IRA) en un 60% y enfermedad diarreica aguda (EDA) en un 30%. El 10% restante corresponden a enfermedades infecciosas y parasitarias, hipertensión, influenza (gripe), enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo, gastritis, etc. Del mismo modo, se encontraron casos relacionado con enfermedades trasmisibles como el Dengue, VIH/SIDA y la Tuberculosis Pulmonar, los cuales presentaron una tasa de incidencia baja (0,7%), aunque, no dejan de ser enfermedades que requieren para su tratamiento de la atención de hospitales del segundo y tercer nivel de complejidad (DAPD, 2000).

5.3.1.2. Educación

Los niveles y estadísticas educativas del departamento del Atlántico son los mejores de la región Caribe y a nivel nacional sólo son superados por los de Bogotá. Esto demuestra que se tienen buenas condiciones e instalaciones en esta materia para atender a la población, aunque no se consideran óptimas.

El 90,3% de la población es alfabeta y el 9,7% analfabeta, frente a 14,2% del promedio nacional; asimismo, La población sin nivel educativo en el departamento es del 5,7%, mientras que el promedio nacional en 1993 es 8,6%. No obstante, hay bajo nivel y calidad de la educación rural, explicado entre otras razones porque el sector privado

participa en el mercado solamente en pocos municipios y se carece de establecimientos oficiales (Tabla VI-81) (Ecoforest Ltda., 1996).

Tabla VI-81. Nivel educativo de la población en el departamento del Atlántico.

Nivel educativo	1985 (%)		1993 (%)	
	Departamento	País	Departamento	País
Ninguno	7,9	10	5,7	8,6
Primaria	36,4	41,4	42,5	49,7
Secundaria	34,2	25,6	25,6	33,5
Superior	6,8	4,4	4,4	9,2
Otro	14,7	18,6	18,6	0
Total	100	100	100	100

Fuente: Ecoforest Ltda. (1996).

La cobertura escolar del sector educativo, en los municipios pertenecientes a la zona costera del departamento es relativamente alta para Barranquilla (85%) y Puerto Colombia (94%), mientras que para los municipios de Juan de Acosta, Tubará, Piojó y Luruaco el sector no alcanza el 80% de cobertura (Tabla VI-82).

Tabla VI-82. Cobertura del sector educativo en la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Población en edad escolar	Alumnos Matriculados	Cobertura
Barranquilla	66.586	56.598	85%
Puerto Colombia	11.653	10.900	94%
Juan de Acosta	4.704	3.733	79%
Tubará	4.483	2.387	53%
Piojó	2.243	1.195	52%
Luruaco	8.783	6.460	74%

Fuente: Secretaria de Planeación (2005).

Del mismo modo, al observar la oferta pública y privada del sector educativo se encontró que en los municipios de Puerto Colombia y Barraquilla el servicio educativo es prestado en mayor grado por las instituciones privadas, mientras que en el resto de municipios del área de estudio la educación es dada por el estado a través de las instituciones oficiales (Tabla VI-83).

Tabla VI-83. Oferta educativa en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Total Alumnos Matriculados	Sector Oficial	Sector Privado
Barranquilla	56.598	23.305	33.293
Puerto Colombia	10.900	5.441	5.459
Juan de Acosta	3.733	3.635	98
Tubará	2.387	2.236	151
Piojó	1.195	1.195	0
Luruaco	6.460	6.397	63

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

En el área, se observaron altos niveles de deserción escolar (Tabla VI-84), principalmente en los municipios de Tubará (7,2%), Piojó (6,0%) y Luruaco (6,7%), lo cual también está relacionado con la baja cobertura del sector educativo.

Tabla VI-84. Tasas de deserción escolar en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Urbano	Rural	Total
Puerto Colombia	3,7	2,6	3,2
Juan de Acosta	5,4	0,0	5,2
Tubará	7,3	6,1	7,2
Piojó	6,0	0,0	6,0
Luruaco	6,8	0,0	6,7

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

La relación docente-alumno en las instituciones educativas oficiales de los municipios costeros del Atlántico, está en niveles similares al del promedio nacional (30,7), aunque, el municipio Tubará lo supera levemente. En las instituciones privadas, este indicador esta muy por debajo del promedio nacional, lo que indica que el sector público atiende muchos más niños que el privado (Tabla VI-85).

Tabla VI-85. Relación Docente-Alumno en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Sector Oficial			Sector Privado		
	Alumnos	Docentes	Doc./Alum.	Alumnos	Docentes	Doc./Alum.
Puerto Colombia	4733	168	28,2	4730	281	16,8
Juan de Acosta	3210	125	25,7	200	21	9,5
Tubará	1812	58	31,2	0	0	0,0
Piojó	978	39	25,1	0	0	0,0
Luruaco	5747	206	27,9	0	0	0,0

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

En cuanto a la inserción de los colegios en proyectos ambientales, se tiene que de 142 colegios oficiales que hay en el Atlántico, sólo el 19% (27 colegios) cuentan con Proyectos Ambientales Escolares, de los cuales, el 20% no está institucionalizado, o reconocido en los Planes Educativos Institucionales, además, no fueron elaborados de cuerdo a los lineamientos establecidos por el decreto 1743 de 1994, presentando fallas en su estructura teórico-practicas. El 70% restante, presentan problemas económicos para implementar adecuadamente los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) (CRA, 2005).

De otra parte, específicamente en los municipios que se encuentran ubicados en el corredor turístico de la zona costera del departamento existen instituciones como el Instituto Técnico Turístico Simón Bolívar del municipio de Puerto Colombia y el Instituto José Vicente Padilla del municipio de Juan de Acosta, quienes están orientados a capacitación en turismo (Gobernación del Atlántico, 2006b).

De acuerdo con la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial –POT- del 2000 de Barranquilla, se considera que en el Distrito, la educación representa una fortaleza que la ciudad puede ofrecer a la región y al país de acuerdo con su compromiso de reafianzarse como la metrópoli más importante del Caribe colombiano (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

5.3.1.3. Vivienda

El departamento del Atlántico se ha convertido en uno de los espacios geográficos más "urbanizados" del país, debido a las principales etapas de poblamiento y su evolución económica, conllevando a una significativa transformación de su espacio natural en espacio productivo (Ecoforest Ltda., 1996). Sin embargo, según el censo DANE de 2005 el déficit de vivienda es de 57.436 unidades para satisfacer la demanda de aproximadamente 319.452 personas. Para esto los municipios han dispuesto en sus POT 2.517 ha para zonas de expansión urbana, de las cuales el 60% (1.510 ha) serán destinadas a la construcción de vivienda de interés social.

De acuerdo con el censo de 2005, el tipo de vivienda que predomina en el departamento es la casa. Las características constructivas de las viviendas del departamento son de mejor calidad que el promedio de la vivienda nacional y se consideran adecuadas para las personas que las ocupan. El material predominante en las viviendas ocupadas es el bloque o el ladrillo, pues el 96,1% de ellas lo tienen. Le siguen las de madera burda con el 2% y las de bahareque con una participación de 1,3%. El promedio nacional es diferente, dado que el bloque o ladrillo representan un menor porcentaje, 82,3% y el bahareque el 9,6%. El material de los pisos es también de mejor calidad y condiciones a nivel departamental que nacional, pues solo el 7,3% de las viviendas tiene piso de tierra o arena, mientras que en el país, el porcentaje es del 13,6%.

De los municipios de la zona costera, los que presentan el mayor déficit son Juan de Acosta (20,4%) y Puerto Colombia (18,8%), aunque, Tubará, Piojó y Luruaco están por encima del 10% en déficit en viviendas (Tabla VI-86).

Tabla VI-86. Necesidades de viviendas en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Número de Viviendas	Número de Hogares	Déficit de Viviendas
Puerto Colombia	4572	4792	220
Juan de Acosta	2719	2982	263
Tubará	2112	2149	37
Piojó	881	894	13
Luruaco	4558	4706	148

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

Los hogares de los diferentes municipios del Atlántico, se caracterizan por presentar un gran tamaño. El 38 % de los hogares tienen en promedio 6 personas o más; seguidos de los de 4 personas, 5, 3, 2 y 1. Así mismo, aproximadamente el 36% de las viviendas poseen 3 cuartos o habitaciones, lo que conlleva a que se presenten índices de hacinamiento crítico en algunos hogares (Gobernación del Atlántico, 2005).

En los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico, más del 70% de las viviendas son propias y gran parte de las mismas están canceladas. A continuación se presentan los porcentajes de tenencia para algunos municipios del área de estudio (Figura VI-59) (Gobernación del Atlántico, 2005).

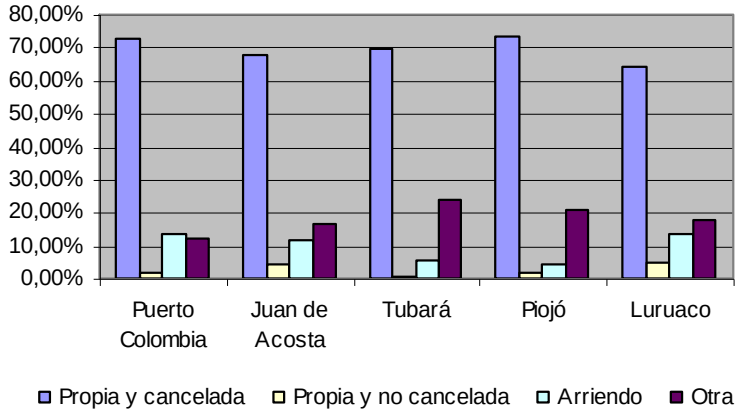


Figura VI-59. Tenencia de las viviendas en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Por otro lado, un alto número de viviendas del departamento, se ubican en "zonas de riesgo", sujetos a deslizamientos, inundaciones o están ubicadas en áreas de servidumbre destinada a la localización de torres de energía eléctrica (establecidas por la Ley 56 de septiembre 1° de 1981 para obras públicas de generación y transmisión de energía eléctrica). Adicionalmente se presentan problemas generados por población desplazada de otros departamentos de la Costa y el interior del país, quienes optan por "invadir" terrenos de particulares, de instituciones del estado o de zonas de reserva ecológica, como es el caso de los ubicados en la ciénaga de Mallorquín y el barrio Las Flores (DAPD, 2000).

A esto se suma que en la zona de la ciénaga de Mallorquín, por efecto de los conflictos sociales de muchas regiones del país, se ha iniciado un proceso de ocupación de terrenos por parte de desplazados en los sectores de La Playa y Las Flores hacia la zona del cuerpo de agua, asentamientos espontáneos que generan afectaciones territoriales (construcción sobre zonas inundables – palafíticas), ausencia de servicios públicos (afectaciones ambientales y de salud) y comunitarios, y en general de la calidad de vida del sector (DAPD, 2000).

En cuanto a la vivienda rural, la población se distribuye en pequeños núcleos de viviendas localizadas cerca de las áreas agrícolas y ganaderas y de las vías de comunicación.

5.3.1.4. Servicios domiciliarios

En el departamento del Atlántico, el porcentaje de viviendas ocupadas que no posee ninguna conexión a servicios públicos, incluido el de energía, es muy bajo y es menor al indicador nacional, pues representa solo el 2,5%. La energía eléctrica con el 97% y el Acueducto con el 87,8% son los servicios de mayor cobertura y son superiores a los totales nacionales, cada uno en casi 10 puntos porcentuales (Ecoforest Ltda., 1996).

El número de viviendas ocupadas y conectadas al servicio de acueducto ha aumentado significativamente en los últimos años, pues en 1985 era de 73,9% y para 1993 subió al 87,8%, cifra que está por encima del promedio nacional en 11,5 puntos porcentuales y

solo es sobrepasada por los departamentos de Quindío, Risaralda, San Andrés y Valle del Cauca (Ecoforest Ltda., 1996).

El mayor problema de los sistemas de acueducto y alcantarillado y que afecta la salud de la población, es que muchas de las cuencas hidrográficas que surten a los municipios están afectadas por contaminantes de tipo doméstico como aguas servidas y residuos sólidos, provenientes de las viviendas y de algunas industrias. La fuente de captación de 17 municipios del departamento es de aguas superficiales, correspondiente a 72.597 m^3/día; de los cuales el 82% es captada del río Magdalena, 6% del embalse del Guájaro, 6% de la ciénaga de Luruaco, y el 6% del Canal del Dique. La población residente en el área de influencia de estos 17 acueductos es de 912.438 personas, de las cuales sólo reciben el servicio el 65%; por lo tanto, estos municipios presentan un déficit de 75.155 m^3/día para abastecer a 319.788 personas (CRA, 2005).

En este orden de ideas, la demanda potencial de agua potable en las cabeceras municipales del departamento del Atlántico, sin incluir a Barranquilla, es de aproximadamente 174.645 m^3/día, para un consumo percápita de 186 l/hab/día. No obstante, la oferta actual es de 81.720 m^3/día, con una producción percápita de 75 l/hab/día que beneficia al 62% de la población; de los cuales, el 60% cuenta con una frecuencia del servicio de 12,05 horas/día (por debajo del promedio nacional que es de 16,6 horas/día) y 5,6 días a la semana. La calidad microbiológica del agua recibida por el 87,3% de la población de la jurisdicción es "no aceptable". Solamente en los municipios de Malambo y Puerto Colombia se cuenta con una calidad microbiológica aceptable (CRA, 2005).

Con relación al alcantarillado, según cifras de la Contraloría Departamental, el servicio en el departamento del Atlántico, con excepción de Barranquilla y Malambo, presentaba en 1994 una cobertura del 10,9 %, frente 51,4 % del promedio nacional. Puerto Colombia, Soledad y Sabanalarga eran los municipios con mayor cobertura en el área urbana, con 49%, 58% y 60%, respectivamente. Para los municipios restantes, en la mayoría de las viviendas no existían servicios de alcantarillado. El 42 % de ellas estaban conectadas a pozos sépticos; es decir, 18.729 viviendas; el 16,9 % con letrinas (7.147 viviendas) y el 28 % sin sanitarios (11.863 viviendas). A nivel urbano, sólo los municipios de Barranquilla, Soledad, Puerto Colombia, Sabanagrande, Santo Tomas, Malambo, Ponedera y Sabanalarga, cuentan con sistema de alcantarillado (Solano y Pérez, 2006).

De otra parte, en el departamento existe un problema más grave con la disposición de residuos sólidos, por sus consecuencias sobre el medio ambiente, la salud y el bienestar de la población. La gran proporción de los desechos sólidos se deposita en campo abierto o corrientes de agua como ríos o quebradas. En 1995 solamente existían tres sistemas de recolección y manejo de basuras en el departamento. Barranquilla es la cabecera más afectada, con extensos lugares cercanos a barrios y viviendas, convertidos en basureros y con un deficiente servicio. Otros municipios como Luruaco, depositan las basuras a los arroyos y ríos cercanos (Solano y Pérez, 2006).

En cuanto al gas natural, éste servicio se ha venido utilizando en el departamento hace unos pocos años, y representa hoy en día una opción cómoda y económica, tanto en el sector residencial como en actividades económicas.

El servicio de energía eléctrica, por su parte, se ofrece en doce municipios, de los cuales Barranquilla concentra el 72% de los usuarios totales del departamento (Tabla VI-87) (Ecoforest Ltda., 1996).

Tabla VI-87. Número de usuarios del servicio de energía eléctrica en los municipios costeros del departamento del Atlántico.

Municipio	Número de usuarios			
	Años			
	1990	1991	1992	1993
Barranquilla	166,208	170,970	210,301	193,495
Juan de Acosta	1,638	1,663	1,673	1,703
Luruaco	2,646	2,692	2,802	2,909
Piojó	462	466	485	465
Puerto Colombia	3,847	3,910	4,021	4,105
Tubará	806	815	812	821

Fuente: Anuario Estadístico del Atlántico (1993) En: Ecoforest Ltda. (1996).

Con relación al servicio de telecomunicaciones, en el departamento del Atlántico la empresa de telecomunicaciones TELECOM presta el servicio de larga distancia nacional e internacional en doce municipios; en las otras cabeceras existen cabinas de conexión.

Se ha señalado que el Distrito de Barranquilla no presenta mayores problemas con los atributos urbanos de los servicios públicos domiciliarios; sin embargo, con el fin de garantizar el acceso de todos los habitantes a los servicios públicos domiciliarios, fin determinado en el artículo 3º de la ley, se propone continuar con la línea general de política, redireccionada, para la dotación de servicios públicos domiciliarios, establecida en el POT 2000 (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

Los sectores residenciales de Barranquilla, de estratos socio – económicos bajos, son los que presentan los problemas más agudos de la ciudad, generalmente expresados por: bajas coberturas en materia de servicios públicos, bajos índices de calidad de la vivienda, niveles de escolaridad precarios, insuficiente cobertura en el área de la salud pública, empleo caracterizado por la informalidad, entre otros. Basta señalar, a manera de ejemplo, que un altísimo porcentaje de la población ubicada allí cuenta con menos de 3,00 m² de techo por persona, mientras en otros sectores existen familias con 200 m² por persona (DAPD, 2000).

Históricamente, los servicios públicos han estado en manos del Estado, sin embargo, el caso de Barranquilla es muy significativo, pues la formalización de la primera empresa de servicios de Colombia, estuvo a cargo de empresarios norteamericanos, liderados por Karl C. Parrish, en Barranquilla. En 1925, fueron creadas las Empresas Públicas Municipales (Dadima, 1997; En: DAPD, 2000), conducidas por una junta autónoma independiente del Concejo Municipal. Hacia 1960, la empresa pasó a ser manejada por el municipio, encargándose de los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo, pavimentación de vías y administración del mercado público. En 1991, procedimientos de manejo poco técnicos condujeron a su liquidación y, consecuentemente, a la creación de una nueva empresa en donde el municipio mantuviera un importante paquete de acciones. En julio de 1991 se creó la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de propiedad del Municipio, constituida únicamente para la prestación de estos servicios, pues la construcción de vías ya había sido asumida por la Secretaría de Obras Públicas y la administración del mercado por la Empresa de Desarrollo Urbano, EDUBAR. Más tarde, durante el

período de 1995 – 1997 ingresaría a la empresa un importante operador privado español, Aguas de Barcelona, con lo cual, mediante la inducción de un proceso de capitalización, pasa a manos privadas (Barranquilla Gráfica, 1987 En: DAPD, 2000).

La Empresa Triple A (Acueducto, Alcantarillado y Aseo) presta el servicio de acueducto, cubriendo en el 2000, un 80% del Distrito; cabe indicar que la zona sur – occidental, presenta índices inferiores al promedio de la ciudad, por lo que esta área se han adelantado proyectos de extensión de redes. Aún cuando se manifiesta un mejoramiento del servicio en materia de confiabilidad y continuidad, persisten limitaciones relacionadas con la ausencia del mismo en algunos sectores de la ciudad, particularmente en las zonas urbanas más deprimidas; las pérdidas físicas por deterioro de las redes han disminuido significativamente pero no eliminadas del todo; capacidad instalada insuficiente para atender los nuevos desarrollos urbanísticos, estimados a partir de un incremento poblacional equivalente a 337.692 personas para el año 2010, gran parte de ellos correspondientes a los estratos 1 al 4 (DAPD, 2000). En el 2006 algunos datos indican que la cobertura de acueducto es del 99% (Alcaldía Distrital - Edubar, 2006).

La cobertura Alcantarillado se estima en un 70%, constituyendo nuevamente la zona sur – occidental la que presenta indicadores muy por debajo del promedio de la ciudad, pero con los proyectos en ejecución adelantados por parte de la Triple A, Área Metropolitana y Obras Públicas (Gerencia de Proyectos) se espera alcanzar niveles adecuados de servicio (DAPD, 2000). Según Alcaldía Distrital - Edubar (2006) en 2006 la cobertura en alcantarillado es del 95%.

El servicio de aseo, es igualmente prestado por la empresa Triple A, la cual deposita los desechos sólidos en un relleno sanitario localizado en cercanías de la Circunvalar y la Autopista Barranquilla – Cartagena, en un lote denominado el Henequén (DAPD, 2000).

Con relación al servicio de energía eléctrica, éste inició en la ciudad a través de la Compañía Colombiana del Alumbrado Eléctrico y estuvo a cargo de una empresa radicada en Jersey City (USA), constituida como una compañía anónima (Barranquilla Gráfica, 1987; En: DAPD, 2000). Es el servicio de Energía es el de más amplia cobertura en la ciudad, pues alcanza a cubrir el 99% del territorio Distrital (DAPD, 2000).

De otra parte, el servicio telefónico, fue iniciado en la ciudad en 1885 por la Compañía del teléfono de Colombia y Panamá, radicada en ese país. El 1° de septiembre de 1885 se configuró con un total de 25 aparatos, designándose como primer gerente al señor William Lladd, y el 7 de agosto del mismo año se efectúa la primera comunicación entre Barranquilla y Soledad (Barranquilla Gráfica, 1987; En: DAPD, 2000). En 1995, el servicio era prestado por Empresa Municipal, y tenía conectadas 89.000 líneas, con una capacidad instalada de 139.000; no obstante se estimó que la demanda es mayor, presentándose un déficit de 115.000 líneas (Ecoforest Ltda., 1996). En el 2000 dos empresas compartían la prestación del servicio de telefonía básica conmutada en la ciudad. La Empresa de Telecomunicaciones del Distrito (antigua Empresa de Teléfonos Municipales), EDT, y Metrotel, con una oferta de 270.000 líneas distribuidas de la siguiente forma: EDT, 170.000 líneas y Metrotel, 100.000 líneas (DAPD, 2000).

El servicio de gas domiciliario es prestado por la empresa Gases del Caribe S.A. E.S.P., con un aceptable cubrimiento y eficiencia, estimándose que un 95% del Distrito cuenta con redes de distribución de gas natural. Sin embargo, la falta de estratificación y nomenclatura en algunos barrios (particularmente ubicados en áreas subnormales)

impide que este servicio llegue a ellos, a pesar de existir disponibilidad para el suministro. En el 2000, la Empresa atendía un total de 162.260 usuarios, previendo un incremento de 15.740 hasta el año 2003, período en el cual aspiró atender 178.000 usuarios (DAPD, 2000).

Particularmente en la zona Sur-Occidental del Distrito, las condiciones de servicios públicos son desfavorables. (1) Alcantarillado: se presta sólo a un 20% de los habitantes del sector por lo que la insalubridad que se desarrolla a partir de esta situación es alarmante, pues se deshacen de sus aguas negras y excretas por medio de pozas sépticas, letrinas o depositándolos en la parte trasera de los lotes que ocupan, cuando no es que son arrojadas a los cauces de los arroyos y a las corrientes de aguas negras, convirtiendose en focos de infecciones y enfermedades infectocontagiosas. (2) Acueducto: La red de servicio de agua potable se presenta en un 90% en toda la zona, pero su frecuencia sigue siendo mala, 3 o 4 veces a la semana, es prestado el servicio, cuyas redes principales pueden ser observadas en el Plano No. 18. El Plano No. 19, muestra las áreas a mejorar con instalaciones de redes de acueducto para el sector. (3) Energía Eléctrica: Este servicio tiene una cobertura total en el sector; pero, por la falta de planificación, se producen sobrecargas en el sistema eléctrico, ya que gran cantidad de viviendas tienen inadecuados tendidos de cables eléctricos, conectados, la mayoría de las veces, de manera ilegal y rudimentaria, ocasionándose los cortes del fluido eléctrico y, por tanto, el deterioro de las redes. (4) Telefonía: Este servicio es prestado con deficiencias en el sector, pese a la existencia de dos empresas telefónicas (EDT y METROTEL, y la existencia de las centrales: el Bosque y Ciudadela) en la ciudad; los funcionarios de ambas empresas señalan como una de las razones, la no existencia de una estructura urbana definida, debido a que la nomenclatura es deficiente y las calles están destapadas, lo cual no garantiza una buena protección para las redes que tendrían que instalarse. Otro aspecto es que la situación económica de los habitantes, no les permitiría, sin subsidio estatal, acceder a este tipo de servicio. (5) Aseo: Aún cuando los esfuerzos de la empresa responsable del servicio por atenderlo es importante, en algunos sectores del suroccidente, la recolección de basura se sigue desarrollando como en los inicios del siglo en Barranquilla, en carros de tracción animal, que no tienen en una zona cercana, un deposito técnicamente definido y tratado para la disposición final de los desechos de los moradores del sector que incineran las basuras o simplemente las arrojan a la calle, creando un clima de mayor insalubridad en el área. Carecen de un sistema moderno y tecnificado de recolección y disposición de las basuras. (6) Gas domiciliario: Algunos sectores no cuentan con este servicio, lo que contribuye a la utilización de medios alternativos como leña, gas (tanques) y electricidad, con los consiguientes aumentos de costos por unidad familiar por concepto de estos dos últimos medios y deforestación y afectaciones ambientales para el caso del primero (DAPD, 2000).

5.3.2. Infraestructura física

5.3.2.1. Vías de comunicación

El servicio de transporte en el departamento del Atlántico, incluye el sistema terrestre, aéreo, marítimo y fluvial; gracias a sus fáciles condiciones geográficas y topográficas, tiene una amplia red de transporte que hace ágil su comunicación con todas las cabeceras municipales, el resto de departamentos de la costa y el país (Ecoforest Ltda., 1996).

La región Caribe se encuentra conectada por la llamada carretera Troncal del Caribe o Vía Panamericana, por formar parte de la misma (Gobernación del Atlántico, 2005).

El sistema de transporte terrestre se compone de carreteras nacionales o red primaria que conecta al Atlántico con el resto del país; departamentales o red secundaria que une a las cabeceras municipales; y la red terciaria conformada por otras pequeñas rutas entre corregimientos, como las del fondo de Caminos Vecinales. En total hay una densidad de 0,305 km/km² de vías terrestres. Solamente el 37% del total de la red vial se encuentra en buen estado y el 35% está pavimentada (Gobernación del Atlántico, 2005).

Acerca del transporte marítimo, éste corresponde al que se hace por el río Magdalena y el Canal del Dique. Se realiza en pequeñas embarcaciones, por parte de la población ribereña y por grandes buques de carga para exportación e importación.

El transporte aéreo es muy importante y utilizado para el envío de carga y pasajeros a otras regiones. El aeropuerto de Barranquilla "Ernesto Cortissoz" es uno de los mejores del país, por sus seguras y amplias instalaciones y condiciones climáticas.

El sistema férreo es casi inexistente en el departamento, pues únicamente existe la línea que conecta al barrio Las Flores en Barranquilla con Bocas de Ceniza y otra con el corregimiento de la Playa.

Una de las peculiaridades de Barranquilla es la de ser una ciudad abierta, "cosmopolita"; en su relación con el entorno regional, se cuentan seis entradas (accesos viales) las cuales se precisa conservar, rehabilitar rediseñar y reforzar con nuevos accesos o bien con "pares" que hagan limpias y fluidas las interrelaciones regionales así como su movilidad interurbana aspecto de primer orden para una ciudad productiva y competitiva, ganadora en la contemporaneidad (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

Considerado el sistema vial en sus diferentes niveles (local y metropolitano) de manera superpuesta a la estructura de usos del suelo y el equipamiento urbano general (educativo, de salud, recreativo, etc.) se observan signos de total desarticulación y por lo tanto de escasa funcionalidad, expresada esta última por las deficiencias de diseño de las vías, del trazado y la falta de continuidad, excepto las arteriales, con efectos "cuellos de botella" generadores de restricciones de tráfico. Otro aspecto por destacar es el relacionado con los bajos niveles de ejecución de las obras programadas y proyectadas a través de los diferentes planes, por razones generalmente asociadas con falta de recursos (DAPD, 2000).

Con relación al transporte urbano de Barranquilla, la ciudad en 1896 contaba con sistema de tranvía, que tenía capacidad para unos 1.300 ó 1.500 pasajeros diariamente (Grau, 1896 En: DAPD, 2000). Actualmente, el sistema vial de Barranquilla presenta dos componentes claramente diferenciados territorialmente: un sistema estructural fuerte que parte del "centro" hacia el norte y nor – occidente de la ciudad y un sistema estructural débil hacia el sur (DAPD, 2000).

El sub-sistema urbano-regional de Barranquilla que incluye todos los municipios del departamento de Atlántico, se vincula por el corredor del río Magdalena con Plato (Magdalena), municipio que sigue manteniendo relaciones comerciales con Barranquilla (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

En Barranquilla, no existe una red vial en el reducido sector rural del Distrito de Barranquilla, desprendiéndose solo de la vía principal pequeñas "trochas" de acceso a los

predios del sector sin continuidad territorial suficiente para permitir la generación de una vías alternas de diferente especificación (DAPD, 2000).

Con relación al transporte fluvial, se ha establecido que en 1896 laboraban dos compañías de transporte dedicadas a la navegación a vapor: la Compañía Colombiana de Transportes con unos 25 botes y con 7 buques la Compañía de Navegación del Dique (Grau, 1896 En: DAPD, 2000). Actualmente, como parte de las propuestas del POT del Distrito de Barranquilla, está construir un corredor fluvio-urbano, a través del cual según la Alcaldía Distrital de Barranquilla (2005), el protagonismo del río Magdalena toma de nuevo un punto de avanzada en las futuras relaciones entre los territorios bajo la influencia del lugar central primado que es Barranquilla. El Río es la vía modal mas económica que posee en la prospectiva la ciudad y favorece bajos costos de transporte que de acuerdo con los estudios de los economistas es uno de los puntos débiles en la inserción de los mercados interioranos o andinos con el conjunto de la Costa Atlántica. Este corredor "ofrece rasgos especiales por las condiciones de su ubicación y de su inscripción en el proceso de desarrollo regional y nacional. Es una franja donde se encuentran Barranquilla, Santa Marta y Cartagena, con una alta concentración de población y de actividades económicas y administrativas, con zonas francas y con puertos para el comercio exterior, además de la existencia de una notable actividad turística.

5.3.2.2. Energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica en el departamento está a cargo de la Electrificadora del Atlántico, aunque para la cobertura debe comprarle un amplio volumen a la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica CORELCA. Su calidad es buena y alcanzaba en el 2005 una cobertura global del 97% de las viviendas ocupadas, gracias a los nuevos proyectos puestos en marcha como Termoflores y Termobarranquilla. Es uno de los indicadores más altos del país, sobrepasando al promedio nacional en diez puntos, es decir, está en igualdad de condiciones que los departamentos del Quindío (98,6%), Risaralda, San Andrés y Valle del Cauca (Gobernación del Atlántico, 2005).

Los municipios costeros más afectados por deficiencias en el servicio de energía son Tubará, Piojo y Puerto Colombia. En estos municipios los racionamientos eléctricos generan problemas de iluminación pública y afectan el normal desarrollo de actividades económicas y sociales.

5.4. FINANZAS PÚBLICAS E INVERSIÓN

Las cifras sobre el Producto Interno Bruto Nacional y Regional del período 1965 – 1995 muestran la magnitud del desarrollo económico que ha tenido lugar en el Departamento del Atlántico en la última mitad del siglo XX. El Producto Interno Bruto del Atlántico ha tenido, durante el período 1965 – 1995, un crecimiento fluctuante pero creciente y un comportamiento superior al promedio anual del país (Tabla VI-88). A partir de 1980 se inicia una tendencia decreciente que llega a ser negativa en razón de las crisis coyunturales que afectaron al país, complementado con los altos índices de referencia del período inmediatamente anterior, cuando se tuvieron tasas del 8% y 5,4% de incremento neto del PIB, dispararon hacia abajo los indicadores reales del comportamiento económico del Departamento. Hubo una leve recuperación en el quinquenio 1985 – 1990, con un crecimiento positivo del 2,22%, dio paso a otro período crítico entre 1990 y 1992 del 2,63%, caracterizado por la iniciación de la Apertura Económica y la liberación e incremento de las importaciones para productos tradicionalmente protegidos por las

viejas normas arancelarias del modelo económico vigente hasta ese momento (DAPD, 2000).

Tabla VI-88. Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y del Atlántico.

Período	Nacional (%)	Atlántico (%)
1960 – 1965	4,63	5,25
1965 – 1970	5,71	5,99
1970 – 1975	6,06	8,00
1975 – 1980	5,35	5,40
1980 – 1985	0,11	-0,10
1985 – 1990	2,70	2,22
1990 – 1995	3,32	2,63

Fuente: DAPD (2000).

Se ha establecido que las principales entradas tributarias del fisco departamental se perciben por la venta de licores y tabaco y por concepto de timbre de vehículos. Las transferencias de ingresos del gobierno central son también significativas. Por otro lado, el presupuesto de gastos e inversiones tiene sus mayores responsabilidades en sectores como la educación y la salud. Sin embargo, el departamento no es ajeno a los problemas de contrabando y evasión fiscal, especialmente en el comercio ilegal de licores (Ecoforest Ltda., 1996).

Aunque no se dispone de información para Barranquilla, dadas las características del área y la alta concentración económica y poblacional del Distrito, se considera que la información departamental constituye un buen indicador de su nivel de desarrollo (DAPD, 2000). Se estima que la ciudad de Barranquilla es una de las de mayor recaudo tributario del país y con respecto a la Costa Norte, representa el 82% del total de cobros, seguida de Santa Marta, La Guajira, Sincelejo y San Andrés (Ecoforest Ltda., 1996).

En cuanto al municipio de Puerto Colombia, se evidencian serias complicaciones desde el punto de vista financiero y fiscal. El presupuesto del Plan de Desarrollo se estimó en la suma de $ 39.301´.853.272 lo que significa un presupuesto promedio anual de 9.825 millones de pesos, de los cuales el 63% corresponden a transferencias nacionales, que implican baja capacidad fiscal con recursos propios para acometer las obras prioritarias necesarias autónomamente si se toma en cuenta que los recursos del presupuesto nacional en lo fundamental tienen destinación específica (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001). Los esfuerzos que se hacen para modernizarse institucionalmente, sobre todo en el frente fiscal, son pocos, lo que incide sustancialmente para que se experimenten déficit presupuestales persistentes y deudas acumuladas crecientes.

A continuación en la Tabla VI-89 se presenta la distribución por áreas de las transferencias nacionales.

Tabla VI-89. Distribución del sistema general de participaciones del municipio de Puerto Colombia.

Programas	$ Miles
Alimentación escolar	47.756.031
Participación educación	2.13.279.765

Programas	$ Miles
Participación salud	2.581.671.073
Participación de propósito general	1.558.756.845
Total sistema general de Participaciones	6.201.463.714

Fuente: Alcaldía Municipal de Puerto Colombia (2001).

El municipio de Juan de Acosta participa de los ingresos corrientes de la Nación y tiene recursos propios derivados de los ingresos del predial, industria y comercio, degüello de ganado, espectáculos públicos, licencias de funcionamiento, de linderamiento y construcciones, paz y salvos, multas, infracciones, extracción de materiales y otros. También se ejecutan proyectos de inversión que canalizan recursos de cofinanciación de la financiera para el desarrollo territorial (FINDETER), para infraestructura vial, para desarrollo urbano y rural, de la Red de Solidaridad y otras dependencias del Gobierno Nacional y Departamental, así como también de organismos no gubernamentales (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2001; CRA, 2006). El municipio obtiene transferencias provenientes del sistema general de participaciones, que para el año 2003, tuvo la distribución que se presenta en la Tabla VI-90.

Tabla VI-90. Distribución del sistema general de participaciones del municipio de Juan de Acosta.

Programas	$ Miles
Alimentación escolar	30.347.944
Participación educación	571.189.324
Participación salud	1.380.135.622
Participación de propósito general	990.556.888
Total sistema general de Participaciones	2.972.229.778

Fuente: Alcaldía Municipal de Juan de Acosta (2001); CRA (2006).

Se observa que la participación en salud es la más importante (46,43%), constituyendose casi en el triple de las destinadas a educación. También las transferencias nacionales para propósito general estén muy por encima de los de educación.

En el municipio de Tubará, el porcentaje invertido en gastos de funcionamiento equivale al 21% y la inversión social 79%, de un monto presupuestal de $2.902´621,066 para el año 2004. El porcentaje de recursos propios con relación a este mismo presupuesto es del 27,6% equivalente a $800 millones aproximadamente. En la Tabla VI-91 se puede observar la distribución del sistema general de participaciones para el municipio de Tubará en el 2003, siendo relevante el monto correspondiente a salud y proposito general (Alcaldía Municipal de Tubará, 2001).

Tabla VI-91. Distribución del sistema general de participaciones del municipio de Tubará.

Programas	$ Miles
Alimentación escolar	33.927.444
Participación educación	611.544.458
Participación salud	1.074.574.251
Participación de propósito general	1.107.391.785
Total sistema general de Participaciones	2.827.437.938

Fuente: Alcaldía Municipal de Tubará (2001).

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Piojó, las transferencias nacionales representan cerca del 95% del total de los ingresos que recibe el municipio; es decir, apenas el 5% son ingresos propios o constituyen la capacidad fiscal local, lo que hace al municipio dependiente de las transferencias nacionales. Así mismo, el municipio se ha venido desenvolviendo en situación de déficit que oscila entre el 10 y el 14%, lo que ha conllevado a que el municipio haya asumido deudas que en este momento se encuentran en $167'000.000, que requiere servirla (Alcaldía Municipal de Piojó, 2001). También, presenta un recorte de cerca de 700 millones de pesos para la vigencia de 2004, a consecuencia que la administración anterior no rindió informe financieros durante los años 2001, 2002 y 2003 (CRA, 2006).

Las rentas propias del municipio no crecen, por lo general los excedentes registrados siguen comprometidos en el pago de las acreencias, lo que ha limitado las posibilidades de inversión por un lado y, la reestructuración de pasivos y el saneamiento fiscal por el otro. Actualmente, el municipio de Piojó por decisión de la administración anterior, firmó una concesión por 20 años todos los recursos propios, tal como el impuesto predial y los complementarios, y la sobre tasa a la gasolina.

Con relación a la actividad del Concejo Municipal, en el año 2004 se presentaron y se estudiaron 19 proyectos distribuidos así: 17 proyectos presentados por el Alcalde Municipal y 2 proyectos por el Concejo siendo aprobados en su totalidad. Para el 2005 se han presentado únicamente 13 proyectos, todos formulados por la Alcaldía, de los cuales se aprobaron 11. En síntesis la actual administración ha presentado 32 proyectos, de los cuales han sido aprobados 30.
En cuanto al municipio de Luruaco, los mayores ingresos provinieron del impuesto predial ($41.323.266) e industria y comercio ($25.907.474) (Tabla VI-92). Así mismo, del monto total de inversión social, la mayor participación la presentó la salud y la menor inversión fue en materia de cultura (Tabla VI-93).

Tabla VI-92. Ingreso corrientes del Municipio de Luruaco.

Programas	$ Miles
Predial	33.927.444
Industria y Comercio	611.544.458
Avisos y Tableros	1.074.574.251
Espectáculos Públicos	1.107.391.785

Fuente: Alcaldía Municpal de Luruaco (2001).

Tabla VI-93. Presupuesto para inversión social.

Programas	$ Miles
Educación	339.747.805
Salud	1.557.036.045
Agua Potable y Saneamiento Básico	395.428.174
Cultura	36.153.281

Fuente: Alcaldía Municpal de Luruaco (2001).

5.5. CARACTERÍZACIÓN DE LOS USOS ACTUALES DEL SUELO

El uso de la tierra en el departamento es muy tipificado y está directamente relacionado con las condiciones geomorfológicas, de clima y suelos. Así mismo, el uso depende de las

ofertas ambientales y condiciones socioeconómicas de población que determinan, las formas y prácticas de aprovechamiento (IGAC, 1998).

En el departamento del Atlántico, la primera impresión que se tiene es la de una gran heterogeneidad en el uso, dados los múltiples mosaicos formados por el uso actual. Sin embargo, cuando se profundiza más en los aspectos biofísicos del departamento, especialmente en su geomorfología, se llega a la conclusión que existe cierta homogeneidad en el uso del suelo, pues éste guarda una estrecha relación con las seis (6) formas de relieve o planicies determinadas. Según el mapa de la zona costera del departamento, para cada planicie se tienen las siguientes gamas de uso específico (Anexo Cartográfico, Mapa de Uso Actual y Sistemas Productivos).

- En las zonas de planicie aluvial predominan los pastos de ganadería extensiva y los cultivos de tipo semestral. Tambien, se presentan usos mínero, residencial y de turismo y recreación.
- En las zonas de planicie lacustre, predominan los pastos de zonas húmedas para ganadería intensiva, mezclados con algunos cultivos transitorios, semipermanentes y permanentes (cítricos, guayaba, mango, etc).
- En las áreas de planicie fluvio-marina, predominan los pastos densos intensivos en zonas húmedas y los pastos para ganadería intensiva (naturales), en las zonas extremadamente secas de la zona costera. Asimismo, en los playones y playas, se prática el turismo y recreación.
- En las zonas de planicie eólica, no se presentan usos aparentes; no obstante, se observaron algunos pastos de ganadería extensiva mezclados con rastrojos de tipo bajo.
- En las zonas de colinas, predominan los bosques de tipo medio (rastrojo alto), mezclados con pastos para ganadería y algunos cultivos semestrales. Tambien, se encontraron zonas urbanizables y loteo y canteras para extracción mínera.

De acuerdo con los recorridos hechos en la zona costera del departamento del Atlántico, se puede determinar que los principales usos de la tierra y de los cuerpos de agua son para ganadería, minería, pesca, turismo, establecimientos de asentamientos urbanos y suburbanos, transporte y actividad portuaria (río Magdalena y Mar Caribe), tala y en menor escala agricultura (Tabla VI-94).

Tabla VI-94. Principales usos del suelo de la zona costera del departamento del Atlántico.

Usos	Area (ha)
Ganadería	8.840
Agrícola	401
Minería	295
Pesca Artesanal y Transporte	24.519
Transporte y actividad portuaria	725
Transporte	64.978
Turismo y Recreación	788
Tala	539
Areas Urbanas y Suburbanas	9.286
Sin uso Aparente	11.906

Usos	Area (ha)
Fuera área de estudio	6.157
Total	128.434

Así mismo, los diversos usos del suelo que se presentan en el área de estudio, están relacionados con las siguientes coberturas o categorías:

- Suelos en pastos: se encontraron áreas de pastizales para ganadería intensiva y extensiva. En algunos casos, los pastos están mezclados con cultivos de pancoger (multiestrata, transitorios y permanentes), rastrojo y vegetación arbustiva, distribuidos en forma dispersa. También, se encontraron en estos suelos áreas loteadas para posible urbanización, así como zonas ya urbanizadas. Estas tierras ocupan en la zona costera un área total de 9.242 ha.
- Suelos con vegetación arbórea: en realidad son áreas que presentan poca intervención y aparentemente no tienen ningún uso (959 ha). Sin embargo, hay localidades en donde la vegetación arbórea está mezclada con vegetación arbustiva (4.712 ha) y muestran indicios de tala para el desarrollo de actividades del sector secundario (manufacturas) y posible urbanización. Ocupa un área total de 5.670 ha.
- Bosques de manglar: presentan aprovechamiento forestal a pequeña escala para la construcción, delimitación de predios y elaboración de carbón vegetal. El área total del bosque de manglar utilizado es de 615 ha.
- Suelos sin vegetación: estas tierras ocupan un área total de 1.425 ha, de las cuales 511 ha son playas con uso turístico, 219 ha son canteras para la extracción de piedras calizas, gravas, etc. y 677 ha no presentan un uso aparente.
- Cuerpos de agua: Pesca artesanal en la ciénaga Mallorquín, Rincón Hondo y el Totumo. En Manatíes, Hato Viejo y El Rincón (Lago el cisne o Caujaral), turismo y recreación. El área total ocupada por estos cuerpos de agua es de 2.494 ha.
- Mar Caribe: en un área total de 22.118 ha, se practica la pesca artesanal, las comunidades que realizan la actividad corresponden a Astilleros y Bocatocino, Santa Verónica, Puerto Caimán, Puerto Velero, Caño Dulce, Puerto Colombia y Las Flores. Las aguas marinas sin uso aparente corresponden a 64.978 ha.
- Río Magdalena: en un área total de 714 ha se realiza la actividad portuaria, la cual es realizada a gran escala por empresas privadas.
- Arroyos: Ocupan un área total de 45 ha, de las cuales 41 no presentan uso productivo aparente, aunque, son los principales receptores de vertimientos sólidos y líquidos producto de las diferentes actividades económicas y de los asentamientos humanos aledaños. Un área de 4 ha, es usada para la extracción minera artesanal de piedra china y gravas.
- Vegetación acuática y la vegetación de playa: Ocupan un área de 475 ha y 296 ha respectivamente. Sin embargo, no tienen uso aparente.
- Suelos con otros usos: ocupan un área de 9.351 ha y corresponden a las zonas urbanas y suburbanas y a algunos asentamientos rurales dispersos.

5.5.1. Conflictos de uso

Los conflictos en la zona costera del departamento del Atlántico se generan por la existencia de incompatibilidades entre la oferta y la demanda ambiental (IGAC, 1998). Los conflictos en el área de estudio se dan principalmente por las siguientes situaciones:

- Cuando el uso o apropiación de recursos naturales no es el adecuado en función de sus características intrínsecas.
- Cuando se destruyen o degradan ecosistemas valiosos en el cumplimiento de funciones productivas.
- Cuando hay sobreexplotación de elementos ambientales, excediendo su capacidad de soporte y recuperación.

Los problemas que se generan por la "mala" utilización de los recursos, se refleja en estados de desequilibrio de los ecosistemas presentes en el departamento y reducción en los rendimientos económicos en algunos sectores de la población.

Los principales conflictos de uso en la zona costera del departamento del Atlántico se presentan por la falta de planificación en el uso de la zona costera, lo que se ve reflejado en:

- La desviación y almacenamiento del recurso hídrico para uso ganadero y minero, afectando las actividades agrícolas en algunas áreas, así como a los cuerpos de agua.
- Cambios de la cobertura vegetal nativa en grandes extensiones de tierra para el desarrollo de la actividad ganadera, afectando el desarrollo de otras actividades económicas como la agrícola.
- Vertimientos de residuos sólidos, líquidos de tipo industrial y domésticos, causando por una parte, contaminación en arroyos y cuerpos, y por otra parte, afectando actividades como la pesca.
- La deforestación para uso urbano y agropecuario, causa problemas de erosión haciendo más vulnerable a la población.
- Los vertimientos del río Magdalena inunda de basuras y madera ahogada a las playas afectando el desarrollo del turismo.
- Invasión de terrenos de bajamar para el desarrollo de actividades turísticas.
- Invasión de los alrededores de lagunas y ciénagas para asentamientos humanos y para el desarrollo de actividades económicas como el turismo.
- Utilización de técnicas de aprovechamiento insostenibles.
- Urbanización en zonas protegidas y en zonas de alto riesgo.
- caracterización de los sistemas productivos
- caracterización de los sistemas productivos
- caracterización de los sistemas productivos
- caracterización de los sistemas productivos

5.6. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

El presente trabajo se enmarca dentro del enfoque de sistemas productivos, el cual se define como formas complejas de intervención del medio biofísico a través de diferentes procesos, funciones y actividades interrelacionadas entre si, de apropiación, transformación y circulación de bienes y servicios que constituyen la vida económica de un grupo humano (Sánchez, 1999).

En la zona costera del departamento del Atlántico, las actividades productivas son esencialmente primarias (ganadería, minería, pesca, forestal y agrícola), aunque, también se destacan algunas actividades del sector secunadario (Transporte y actividad portuaria) y terciario (turismo). No obstante, la participación del sector primario en la configuración del Producto Interno Bruto (PIB) departamental es tan solo del 3,77%, mientras que el sector secundario ha mostrado un relativo aumento, explicado esencialmente por los signos de reactivación que ha mostrado la actividad portuaria con la implantación del nuevo modelo económico del país (apertura económica).

Para la caracterización de los sistemas productivos, se partió del análisis de cobertura y usos de la tierra y de la caracterización de la fauna asociada a la cobertura natural, dado el importante papel que desempeñan como fuente de recursos e insumos para el desarrollo de actividades productivas. Con base en lo anterior, el primer parámetro en la tipificación de los sistemas productivos fue la identificación de la función objetivo de cada actividad económica, es decir, la distinción entre una función objetivo que busca garantizar la subsistencia a través de la combinación de actividades productivas y extractivas y la función objetivo basada en la optimización de beneficios (Sánchez, 1999). Los demás parámetros de tipificación fueron las características tecnológicas de los sistemas productivos y las características socioeconómicas de la zona.

En la Tabla VI-95 se presenta la tipificación de los sistemas productivos, según la orientación económica (empresarial o subsistencia) y las técnicas de producción. Igualmente en el Anexo Cartográfico se presenta el mapa de Uso Actual y Sistemas Productivos para la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla VI-95. Sistemas Productivos en la zona costera del departamento del Atlántico.

Sistema Productivo	Tipificación	Técnicas de Producción	Orientación del Mercado
Ganadería	Pecuario tipo I	Ganadería intensiva que combina el libre pastoreo en potreros con el suministro de forrajes ensilados técnicamente	Comercial
	Pecuario tipo II	Ganadería extensiva con libre pastoreo en potreros	Comercial
Pesquero	Pesquero tipo I	Pesca artesanal marina con métodos y aparejos de pesca de pequeña escala, embarcaciones con motor F/B y con motores internos de mayor caballaje.	Comercial
	Pesquero tipo II	Pesca artesanal en lagunas costeras con métodos y aparejos de pesca tradicionales de pequeña escala y embarcaciones propulsadas con motor F/B y palanca y/o vela.	Comercial y de subsistencia
Agrícola	Agrícola tipo IV	Técnicas tradicionales, cultivos multiestrata transitorios y permanentes	Subsistencia y autoconsumo

Sistema Productivo	Tipificación	Técnicas de Producción	Orientación del Mercado
Forestal	Forestal extractivo tipo IV	Extracción selectiva con hacha o machete	Subsistencia
Minero	Minero tipo I	Extracción minera (calizas) realizada con maquinaria pesada por compañías o personas naturales	Comercial
	Minero tipo II	Extracción minera (arcilla, gravilla, piedra china) realizada por trabajadores independientes con herramientas artesanales como barras m	Comercial y de subsistencia
Turismo	Servicios turísticos tipo I	Generación de cadena de servicios turísticos organizados por empresas formales	Empresarial y comercial
	Servicios turísticos tipo II	Generación de cadenas de servicios turísticos organizado por microempresas familiares y el sector informal	Comercial y de subsistencia
Puertos	Servicio portuario tipo I	Actividad portuaria a gran escala realizada por empresas privadas	Empresarial y comercial

5.6.1. Ganadería

La ganadería es la principal actividad pecuaria en el departamento del Atlántico, dado que se desarrolla en todos los municipios de la zona costera. En la zona costera del departamento, el 6,8% (8.840 ha) del territorio tiene uso ganadero y es principalmente de tipo extensivo con libre pastoreo en potreros. También, se desarrolla la ganadería intensiva, la cual combina el libre pastoreo en potreros con el suministro de forrajes ensilados técnicamente. Cabe destacar, que en algunas áreas se encontraron cultivos de pancoger en zonas donde se desarrolla la ganadería extensiva, como es el caso de las localidades de arroyo Cascabel y Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso, pertenecientes al municipio de Juan de Acosta.

El 71,2% (237.666 ha) del territorio departamental es de aptitud ganadera, área que se ha ampliado a 241.171 ha entre 1995 y 2001 con un crecimiento de la actividad ganadera del 9,40% (CRA, 2005).

Los municipios costeros que presentan la mayor proporción de ganadería extensiva son Tubará, Juan de Acosta, Puerto Colombia y Barranquilla; mientras que la ganadería intensiva se practica en mayor grado en Luruaco y Piojó.

En los municipios de la zona costera, la actividad ganadera se realiza a través de la cría y levante de ganado, y de la producción de leche y carne; las razas predominantes en los ejemplares son criolla, cebú y pardo. En la Tabla VI-96 se muestra el inventario de ganado bovino para el año 2004.

Tabla VI-96. Inventario de ganado bovino en el año 2004.

Municipio	Edades-2004					
	De cero a 12 meses		De 12 a 24 meses		Más de 24 meses	
	M	H	M	H	M	H
Barranquilla	245	242	257	142	147	1.152
Puerto Colombia	29	27	112	108	85	545

Municipio	Edades-2004					
	De cero a 12 meses		De 12 a 24 meses		Más de 24 meses	
	M	H	M	H	M	H
Juan de Acosta	1.360	1.354	498	1.177	1.323	5.662
Tubará	555	551	623	834	507	2.400
Piojó	811	808	971	1.094	2.563	3.846
Luruaco	1.870	1.864	2.131	2.125	1.333	8.238

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

Igualmente, la explotación del ganado bovino es complementada con algunas crías de especies menores como la porcina, caprina, equina, avícola, asnal y algunos ovinos, los cuales relacionan en la Tabla VI-97. Estas crías son desarrollas a nivel familiar, son poco tecnificadas, por lo cual no existe como tal una agroindustria de esta actividad.

Tabla VI-97. Inventario de otras especies en el año 2004.

Municipio	Porcino					Equino	Caprino	Ovino
	De cero a 6 meses		Más de 6 meses		Total			
	M	H	M	H				
Barranquilla	225	186	186	258	855	-	-	-
Puerto Colombia	30	16	43	68	157	-	-	-
Juan de Acosta	516	510	496	610	2.132	490	93	282
Tubará	48	31	33	78	190	178	15	160
Piojó	280	100	105	120	605	1.810	80	315
Luruaco	182	134	110	92	518	420	63	797
Total					**4.457**	**2.898**	**251**	**1.554**

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

En el 2004, la actividad ganadera en la zona costera del Atlántico tuvo una producción promedio diaria de leche de 31.505 litros, presentando un incremento del 18,4% en comparación con el año 2003 que fue de 26.607 litros (Gobernación del Atlántico, 2005). Este aumento se debió a los esfuerzos e inversión económica que realizaron los ganaderos en establecimiento de pasto, mejoramiento de pradera y ensilaje para tener alimento en la época de verano y sostener así la producción.

Del mismo modo, la actividad ganadera en el departamento presentó una producción de carne de 78.700 Tn/año y generó 14.478 empleos. La actividad porcícola tuvo una producción de 2.550 Tn/año y una generación de 120 empleos/año y la actividad avícola presentó una producción de 12.960 Tn/año de carne y generó 1.200 empleos/año (Gobernación del Atlántico, 2005).

De otra parte, la actividad avícola ha tomado alguna importancia en el departamento del Atlántico, especialmente en los municipios como Barranquilla. Las aves de engorde y postura representan aproximadamente el 17% del total de aves. Otra actividad significativa es la producción de huevos para el consumo doméstico, que maneja alrededor del 12% de las aves (Ecoforest Ltda., 1996).

En el área de estudio, las relaciones de producción de la actividad ganadera están dadas principalmente entre los propietarios de los medios de producción (tierra y semovientes) y los trabajadores, que son remunerados con un salario. También se incluyen dentro del sistema productivo las asesorías técnicas de los zootecnistas y médicos veterinarios mediante la contratación de servicios.

En cuanto a la comercialización, se tiene que la venta de la producción de carne y leche se realiza en cada uno de los municipios de referencia y las transacciones se llevan a cabo en las mismas fincas y en los mercados. La comercialización de leche se efectúa en gran parte a las pasteúrizadoras (80,1%), las cuales distribuyen a los mercados locales y al resto del país, un 9% es destinado a la producción de queso criollo y un 5,6% para venta directa cruda al consumidor (Gobernación del Atlántico, 2005).

Cabe destacar que el sacrificio del ganado en todo el departamento del Atlántico es una actividad crítica, en cuanto al manejo ambiental se refiere, ya que los procesos de sacrificios de los animales en la mayoría de los municipios no cumplen con las normas sanitarias y ambientales promulgadas por las autoridades competentes. Está situación genera graves implicaciones sobre el entorno social, los recursos naturales y sobre la misma calidad del producto.

5.6.2. Agricultura

Aunque el departamento del Atlántico posee grandes recursos naturales que ofrecen amplias oportunidades para el desarrollo de la actividad agrícola, ésta participa solamente con el 7,1% del PIB, después de la industria, servicios, transporte y otros, y ocupa una décima parte de la superficie departamental (32.054 ha) (Ecoforest Ltda., 1996).

Por otra parte, se menciona que sólo el 6% (20.028 ha) del territorio del departamento es de vocación agrícola, de donde el 30% (6.008 ha) se encuentran irrigadas por dos distritos de riego, entre los que sobresalen el de Repelón y el de Santa lucia, y nueve minidistritos, con un potencial de riego 777.600 m^3/año. Las áreas de aptitud agraria apropiadas para el establecimiento de esquemas productivos y/o manejo integrado de bosques, corresponde a 20.308 ha (Ecoforest Ltda., 1996).

Los suelos con mayor aptitud agrícola están en régimen de tenencia de mediana a grande propiedad, explotada en ganadería extensiva e intensiva, lo cual descarta a mucha población campesina de este recurso y disminuye las oportunidades en el área rural.

Los municipios costeros que se caracterizan por su vocación agrícola son en esencia Piojó, Tubará, Luruaco y Juan de Acosta. Aunque, en lo que corresponde a la franja costera propiamente dicha, solo se encontraron cultivos agrícolas en Juan de Acosta (54 ha), Piojó (5 ha) y Barranquilla (286 ha).

Entre los principales productos agrícolas que se cultivan en los municipios costeros, se encuentran el sorgo, maíz, millo, fríjol, ají, yuca, y algunos frutales transitorios como patillas y ciruelas. Las áreas sembradas de los principales productos agrícolas de la zona costera, así como su rendimiento y precio, se presentan en la Tabla VI-98.

Tabla VI-98. Rendimientos por hectárea y valor monetario de los principales productos agrícolas del área de estudio.

Cultivo	Rendimiento (Tn/ha)	Precio ($/Tn)
Yuca	4,109	200.000
Maíz	1,280	427.000
Sorgo	1,841	300.000
Fríjol	0,81	100.000
Millo	5,47	172.000
Patilla	3,56	186.300
Ciruela	3,2	60.000

Fuente: Gobernación del Atlántico (2005).

La explotación agrícola en el área de estudio, se desarrolla bajo prácticas tradicionales de producción y está orientada principalmente a la subsistencia. Consiste básicamente en un proceso que inicia con la remoción de la cobertura vegetal existente (arbustiva y rastrojos), preparación de la tierra (arado manual), siembra, control de malezas y cosecha. Las unidades de producción agrícola son por lo general, unidades familiares de economías campesinas, cuyo principal factor de producción es la fuerza laboral y la tierra, la cual ocupan en calidad de aparceros, cuidanderos o propietarios. También se da el caso de que contraten personas de las comunidades a quienes son remunerados con jornales o con especie.

La agricultura en la zona costera ha registrado un bajo rendimiento en cuanto a áreas sembradas y producción, lo que se explica por la inequitativa distribución de la tierra, atrasos tecnológicos en métodos productivos, problemas de infraestructura de acopio e insuficientes instalaciones de riego. Esto es confirmado por la CRA (2005), la cual menciona que entre 1995 y 2001 se experimentó en el departamento una reducción del área agrícola del 48%, de tal forma que en el 2002 del total de las hectáreas, sólo el 50% de las mismas (10.014 ha) con aptitud agrícola se encontraban cultivadas. La producción obtenida fue de 41.869 Tn/año, con un volumen de 103.570 empleos/año frente a un potencial de 203.080 empleos/año.

Los obstáculos más significativos para la actividad agrícola en el departamento son: la inequitativa distribución de la tierra, los bajos rendimientos económicos debido a prácticas agrícolas rudimentarias, sin condiciones para acceder a mercados exigentes (se comercializan en mercados locales), expuestos a la intermediación comercial e inestabilidad de precios por la estacionalidad de los productos, lo que se traduce en una comunidad con una baja calidad de vida de la población.

5.6.3. Pesca

El departamento del Atlántico cuenta con un abundante recurso pesquero, el cual no ha sido aún explotado adecuadamente. En el Departamento, únicamente se practica la pesca de manera artesanal, actividad que representa una importante fuente productiva y de sustento para una población directa de aproximadamente 4.000 personas (INCODER, 2005a).

Entre 1995 y el 2005 la situación permanece, la actividad pesquera en el Departamento sigue siendo de carácter artesanal, extractiva y de subsistencia, a pesar de que el 6,5% (21.697 ha) del territorio lo constituyen cuerpos de agua.

Las principales comunidades pesqueras están ubicadas al sur del departamento, en el área comprendida entre Bocas de Cenizas (desembocadura del río Magdalena) y la localidad de Astilleros. Los asentamientos pesqueros se encuentran específicamente en el barrio las flores (incluidos los pescadores establecidos a lo largo de los tajamares occidental y oriental) y la Playa, pertenecientes al Distrito de Barranquilla; en el municipio de Puerto Colombia; los caseríos de Caño Dulce, Puerto Caimán y Puerto Velero del municipio de Tubará; Santa Verónica y Bocatocino del municipio de Juan de Acosta; y por ultimo, en Astilleros que pertenece al municipio de Piojó.

De acuerdo con el censo pesquero realizado por INCODER (2005a), el total de pescadores en la zona costera del departamento es de 1.356, de los cuales el 70,32% son pescadores permanentes y el 29,68% son ocasionales que alternan con otras actividades productivas (agricultura, albañilería, oficios varios, comerciantes, entre otros). El mayor número de pescadores se concentra en la ciénaga El Totumo, Puerto Colombia, la Playa y las Flores, mientras que en los restantes sitios, el número de pescadores, especialmente permanentes, es reducido.

Las unidades económicas de pesca – UEPs de la pesquería de la zona costera del departamento del Atlántico, se clasifican en usuales o superiores y menores o inferiores (Bazigos, 1975; FAO, 1982). Las primeras constan de artes y aparejos de pesca, embarcación propulsada con motor ó remo y vela y pescadores. Las segundas, constan solo de los artes de pesca y pescadores. Las UEPs empleadas por los pescadores artesanales de la zona costera del Atlántico son las atarrayas, las redes de enmalle (fijo, a la deriva, de superficie y de fondo), los boliches o chinchorros de playa, las redes camaroneras, los anzuelos (palangres, cordeles o líneas de mano y cometas) y ganchos o utensilios para la recolección de moluscos. De estas UEPs, las que carecen de embarcación son las redes camaroneras, los cordeles y las cometas que se utilizan en la ciénaga de Mallorquín y en el Tajamar Occidental.

El arte de pesca más utilizado es la atarraya en las ciénagas El Totumo, Mallorquín y Balboa, especialmente por los pescadores de La Playa, barrio Las Flores y del municipio de Puerto Colombia. Le siguen las redes de enmalle, cordeles y boliche playero, en el barrio Las Flores y Puerto Colombia. El palangre muestra la menor utilización en la zona, aún por debajo del cometeo que practicado en el Tajamar Occidental y del recolector de moluscos usado en la ciénaga de Mallorquín (INCODER, 2005a).

En la zona costera se encontraron tres tipos de embarcaciones, de las cuales el 84,2% están construidos en madera (165) y 15 de estas son reforzadas con fibra de vidrio, 70 corresponden a canoas las cuales son utilizadas en gran parte en las ciénagas de Mallorquín y El Totumo, 59 a botes, 36 a boqueras, 29 a pangas o champas (INCODER, 2005a) y 7 lanchas con dos motores de 40 pies y una de 48 pies con motores Diesel, utilizadas en Santa Verónica. Las canoas son propulsadas a palanca y/o vela, los botes y las champas son operadas con motores fuera de borda de de 40HP de potencia y las boqueras son propulsadas generalmente por motores internos Diesel (ACPM) con caballajes entre los 20 y 120 HP.

Las principales especies comerciales en el área de estudio son de hábito pelágico o demersales, así como especies que frecuentan el medio estuarino, que por razones tróficas o reproductivas se asocian a este medio, en especial en las ciénagas de Mallorquín, Balboa y Rincón Hondo (Arrieta y De La Rosa, 2003). Entre las principales especies se encuentran el jurel, chivo, sierra, sábalo, róbalo, pargo rojo, pargo mulato, lebranche, langostinos, camarones, jaibas, caracol, ostras, almejas, chipi-chipi, especies dulceacuícolas como la mojarra lora, cachama (especialmente en la ciénaga del Totumo), entre otras (Ver Componente Biótico).

Las relaciones de producción en la actividad se dan entre los propietarios de los medios de producción y los pescadores, los cuales también son denominados trabajadores de la pesca. El dueño de los artes y aparejos de pesca que puede ser el mismo comercializador, que establece los precios de venta dependiendo del poder que tiene en el mercado por ser el dueño de los medios de producción, factores relacionados con la abundancia o escasez de las especies, el tipo de especie, las tallas, entre otras.

De acuerdo con lo anterior, los ingresos producto de la actividad pesquera se distribuyen de las siguientes formas:

- Del valor total de la venta se descuenta el 10 o 20%, por concepto del mantenimiento del motor. Luego, se liquidan los costos de operación; y el excedente es dividido en una parte para el dueño de la embarcación, una parte para el patrón de pesca y una parte para los auxiliares de pesca.
- También se da el caso de que el dueño de los medios de producción no participe en las faenas de pesca, limitándose a sus tareas de acopio y comercialización, estableciendo de manera unilateral los precios de las especies.
- La otra modalidad de repartición consiste en que de las ventas totales, se descuenten los costos de operación y el resultado obtenido es dividido en partes iguales en los pescadores.

Por otra parte, los ingresos que genera la actividad pesquera en el área de estudio, generalmente no logra superar el salario mínimo legal mensual – SMLM. El más próximo a este valor lo constituye el grupo de pescadores que utilizan las redes de enmalle. No obstante, hay que tener en cuenta que estos ingresos deben ser repartidos entre el número de partes en que se dividen las ganancias, lo que constituye un desestímulo para los pescadores al sentir subvalorado su esfuerzo. En la Figura VI-60 se presentan el ingreso promedio mensual por arte y/o métodos de pesca para los pescadores de la zona costera del departamento del Atlántico (INCODER, 2005a).

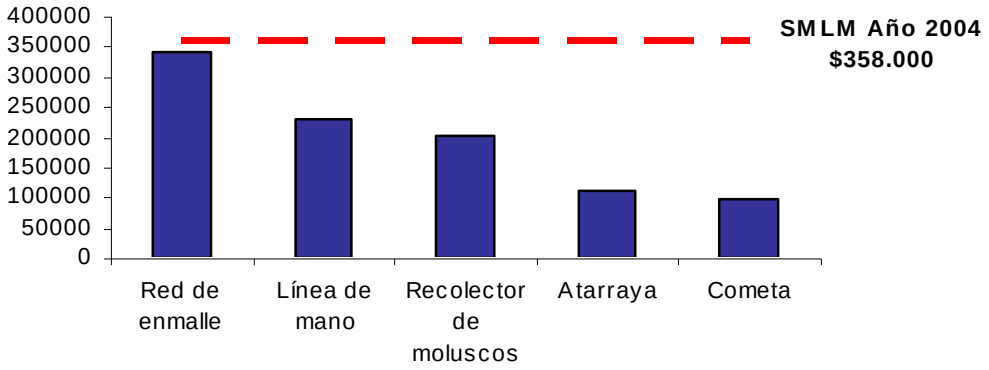


Figura VI-60. Ingreso promedio mensual por arte y/o método de pesca comparados con el salario mínimo legal mensual – SMLM (INCODER, 2005a).

Los productos que se extraen de la zona costera del departamento del Atlántico, son comercializados en los mercados locales, por está razón no existen centros para el almacenamiento y conservación de recursos pesqueros. Los productos pesqueros llegan al consumidor final, bien sea directamente por los mayoristas o a través de comerciantes minoristas. La infraestructura para la comercialización, solo la poseen algunos comerciantes organizados de Puerto Colombia y Las Flores.

Las comunidades de pescadores del área de estudio, se encuentran organizadas en asociaciones de pescadores y cooperativas, los cuales se presentan a continuación en la Tabla VI-99.

Tabla VI-99. Cooperativas y asociaciones de pescadores en la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Nombre	Sitio	Número de Socios
Barranquilla	COOPEZ	Las Flores	31
	COFUACPES	Las Flores	
	ASOPESVA	Las Flores	40
	ASOPEZFLORES	Las Flores	
	ASOPESCAR	Las Flores	60
	ASOCIACIÓN DE PESCADORES DE LA PLAYA	La Playa	80
	COOPAPLA	La Playa	36
Tubará	COOPETUCOC	Caño dulce, Puerto Velero y Puerto Caimán	44
Juan de Acosta	ASOPESVE	Santa Verónica	66

5.6.4. Forestal

En cuanto a aptitud forestal, el 15,1% (50.404 ha) del departamento es de aptitud forestal, de las cuales sólo el 39,2% (19.758 ha) corresponde a bosque secundario y el 0,18% (91 ha) a bosque plantado. En la actualidad, el departamento cuenta con 605 ha que podrían explotarse forestalmente, con la generación potencial de 9.075 empleos/año. Sin embargo, la ausencia de políticas sólidas en materia de incentivos y la vocación

cultural que tiene la comunidad hacia estas alternativas de subsistencia, se resaltan como los obstáculos a esta actividad (CRA, 2005).

La explotación forestal en la zona costera se realiza de forma selectiva tanto en las áreas con coberturas mixtas, como en los bosques de manglar. El bosque de manglar (*Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*) es un recurso forestal importante, por cuanto su explotación se realiza principalmente para la construcción y reparación de viviendas y como fuente de energía en forma de leña. Este es explotado por personas de las mismas comunidades mediante la tala con el uso de hachas y machetes.

El aprovechamiento de bosques mixto es desarrollado en las zonas de colinas y terrazas con las mismas técnicas de extracción del bosque de manglar, siendo generador de ingresos monetarios para satisfacer las necesidades de las familias. Este es vendido en forma de carbón vegetal para la elaboración de ladrillos y para los asaderos en los restaurantes, así como listones para la industria de la construcción en Barranquilla que es el centro de consumo con mayor demanada del recurso.

En la ciénaga de Mallorquín, Distrito de Barranquilla, la actividad maderera es ejercida por unas 20 personas y su acción ha resultado perjudicial para los bosques de manglares, toda vez que los leñadores han talado una porción importante de los mismos, con el propósito de vender los listones a la industria de la construcción en Barranquilla y para otros fines (DAPD, 2000).

5.6.5. Minería

En el departamento, existen 45 explotaciones mineras de materiales de construcción (arena, grava, triturado) con un área de 4.039 ha, que representan el 1,21% del territorio departamental; de las cuales 20 se encuentran activas (CRA, 2005). El impacto ambiental más importante de esta actividad, lo constituye el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua por el mal manejo de las aguas de escorrentía.

Los principales recursos mineros de la zona costera del departamento están representados por piedras calizas, agregados petreos, arenas finas y cantos rodados (Ver componente socioeconómico). Las calizas se encuentran más comúnmente en los municipios de Barranquilla y Puerto Colombia, al igual que en zonas de Tubará en el sector de la loma el Morro. De igual forma, en el municipio de Juan de Acosta, extraen de los arroyos arena, gravillas y pequeños cantos rodados llamados piedra china o piedriche.

El destino de las extracciones, es la industria de la construcción y casi la totalidad de los materiales, es utilizada o transformada en algún producto (Cemento). Cabe mencionar, que el sector de la construcción es uno de los más importantes del país, y es considerado una importante fuente de contaminación para el aire, suelo y agua, por el mal manejo que le dan a los desechos.

En los municipios de la zona costera del departamento, la actividad es realizada por empresas privadas o personas naturales que cuentan con la infraestructura adecuada (maquinarias) para la extracción de los recursos mineros. Entre estas se encuentran Cementos del Caribe, Agrecon S.A., Canteras Luís Eduardo Barrera y Asociados, El Triunfo y Ochoa.

Así mismo, se presenta la minería a menor escala, la cual es destinada para la subsistencia. Esta ultima, es realizada principalmente sobre los cauces de los arroyos por trabajadores independientes que emplean su fuerza laboral y herramientas artesanales, como barras metálicas, carretillas, palos, cernidores, etc.

En el perímetro urbano de Barranquilla y en la zona sur-occidental de la ciénaga de Mallorquín se tienen explotaciones tecnificadas a gran escala de calizas que son utilizadas como materia prima para producir cemento; igual ocurre hacia el corregimiento de La Playa donde se ha hecho minería de calcáreos de manera tanto tecnificada como artesanal.

Cerca del corregimiento La Playa y en el área intermedia entre Barranquilla y Puerto Colombia existen explotaciones de calizas y arenas para producir una serie de productos para la industria de la construcción con gran demanda en Barranquilla y poblaciones vecinas. En la actualidad, una de estas canteras obstaculiza el curso del arroyo León, afluente de agua dulce de la ciénaga de Mallorquín.

En el municipio de Puerto Colombia, existen dentro del casco urbano 5 canteras de explotación minera para extracción de piedra caliza y arena. Estas canteras generan empleo para siete porteños solamente y las volquetas son propiedad de ferreterías, constructoras y/o contratistas, a excepción de cementos del caribe que es dueña de los camiones doble troquel (CRA, 2006).

El municipio de Juan de Acosta posee arena y piedriche cuyas características las convierten en insumos demandados para la construcción. Algunas familias subsisten de está actividad y explotan estos recursos en predios que no son de su propiedad y al no existir un efectivo control, se están ocasionando daños ecológicos mediante la disminución indiscriminada de estas reservas naturales no renovables; de allí la urgencia de reglamentación de la explotación de arena y piedriche.

En Luruaco la producción minera se da en inmediaciones del corregimiento de arroyo de piedras en el cual existen algunas canteras de explotación, tales como: Ingeniesa, Cementos Caribe, Agregados Universal, San Judas Tadeo y Mapeco, las cuales explotan asfalto, agregados, arena y gravilla. Otros productos de explotación minera en el municipio son la roca, cera, peñón y piedra caliza (CRA, 2006). Existen familias que cuentan con pequeñas porciones de tierras, explotándola en una baja escala debido a que no cuentan con la maquinaria necesaria y la extracción del material es realizada a riesgo propio. En general, la mayor parte de la actividad minera la realizan empresas que aportan muy poco en materia de empleo.

5.6.6. Turismo

El mayor atractivo turístico del departamento del Atlántico son sus playas, pues constituyen un lugar de recreación y balneario para la población (Ecoforest Ltda., 1996). Sin embargo, estas potencialidades turísticas no han sido aprovechadas eficientemente, debido a la ausencia de políticas públicas y de iniciativas de la población para hacer del turismo un sector clave en la economía del departamento.

El modelo turístico que se desarrolla en el departamento del Atlántico es el "Turismo Social", una variante del turismo de sol y playa, que se caracteriza por las masas que

salen los fines de semana en búsqueda de recreación en las playas más cercanas, como son las de los municipio de Tubará, Juan de Acosta y Puerto Colombia.

Los lugares más visitados con fines turísticos en la zona costera del departamento son las playas y el muelle de Puerto Colombia, las playas de Santa Verónica y Salinas del Rey en el municipio de Juan de Acosta y las playas de Palmarito, Turipaná, Puerto Velero y Puerto Caimán en el municipio de Tubará.

En Puerto Colombia, el número de establecimientos típicos (Casetas) existentes para prestar servicios turísticos es de 144 y los empleos generados 968. También hay que agregar los múltiples servicios que generan los establecimientos privados como los hoteles, cabañas, discotecas, restaurantes, las cajas de compensación y otros lugares de esparcimiento. En la Tabla VI-100 se presenta el número de casetas y personal ocupado según zonas de ubicación.

Tabla VI-100. Establecimientos y personal ocupado por zonas.

Establecimientos y/o personal	Muelle	Pradomar	Salgar	Sabanilla	Alrededores
Casetas	22	17	58	30	17
Meseros	88	68	232	120	28
Cocineros	22	17	58	30	17
Barman	22	17	58	30	17
Administradores	22	17	58	30	17

Fuente: Gobernación del Atlántico (2006).

Cabe destacar que en el municipio existe debilidad en cuanto a la organización del turismo, las casetas están en zonas de bajamar y presentan debilidad en su infraestructura, las basuras y desechos resultante de la actividad son echadas en la ciénaga de Balboa quitándole atractivo turístico a la zona, no hay paquetes turísticos, el transporte es deficiente y no hay garantías de seguridad. Así mismo, aunque hay salvavidas (40 personas) pagados por la secretaría de turismo, estos actualmente no prestan el servicio, debido a que le adeudan meses de trabajo.

En Juan de Acosta el número de establecimientos típicos (casetas) es de 35, de los cuales 23 están ubicados en Santa Verónica, generando en total el 29% del empleo en el municipio, lo que explica la importancia turística para el municipio. También, existen 7 hoteles que general 21 empleos, de los cuales 5 hoteles están en Santa Verónica, cifra importante en relación con el tamaño de la localidad. Otros establecimientos que prestan servicios turísticos, son las tiendas, billares, kioscos, heladerías, almacenes de variedades, entre otros. También, se encuentran algunos centros privados como Olas in, ubicado en la localidad de Punta de Piedra.

El municipio de Tubará, aún cuando el turismo no está siendo aprovechado y explotado lo suficiente, cuenta con algunos centros turísticos de carácter privado, entre los que se encuentra el Club Comfamiliar, Palmarito Beach Club y Playa Mendoza. También, hay establecidos 26 restaurantes típicos o Casetas en sitios como Playa Tubará (8), Puerto Velero y Caño dulce (18) que generan en promedio 260 empleos. En estos sitios no hay salvavidas y se mueven en promedio 72 vendedores ambulantes. Además, en Puerto Velero cuentan con sistemas de disposición de aguas servidas o baños ecológicos y se

encuentra una escuela de deportes náuticos llamada "Escuela Náutica Velero" que cuenta con 10 equipos para practicar Skaisorf y Winsor.

En el Distrito de Barranquilla el flujo de visitantes obedece en su mayoría a viajes de negocios o visitas familiares y son motivados la por idiosincrasia y el acervo cultural del Distrito (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005). Así mismo, en el barrio Las Flores, se viene adelantando acciones de carácter formal en el sector turístico y bastante posesionado en el suministro de pescados al por mayor y al detal (CRA, 2006). En el barrio existen cerca de 153 establecimientos comerciales, los cuales se encuentran clasificados así: Tiendas o graneros (27%), Restaurantes (16%), textiles y cueros (12%), venta de Alcohol y cigarrillos (10%), Pescaderías (9%), Transporte (4%), Juegos de Azar (3%), Telecomunicaciones (1%), y otros (6%).

En las localidades de Hato Viejo y el Rincón y el sector de Manatíes, también se desarrolla un turismo privado, de tipo empresarial y organizado por empresas formales. Los centros turísticos que prestan este tipo de servicio son el Club el Manglar de los Manatíes y el Club Caujaral.

De forma complementaria al paisaje, sin lugar a dudas el Carnaval de Barranquilla es el mayor atractivo turístico del Distrito de Barranquilla y del departamento, dado que se considera la máxima expresión folklórica y autóctona del pueblo; es el segundo más importante del sur del continente, dura dos meses, con su máxima intensidad en los últimos cuatro días, con la batalla de flores (Ecoforest Ltda., 1996).

En términos generales, las actividades relacionadas con la oferta de servicios turísticos en la zona costera del departamento, están organizadas por microempresas familiares y del sector informal que ofrecen básicamente servicios de alojamiento y restaurante, empleando básicamente mano de obra familiar o contratación de otras personas en temporada alta.

En las comunidades que se desarrolla el turismo, un importante grupo de personas se encuentran asociadas bajo dos figuras principales: las asociaciones de caseteros y las cooperativas. En la Tabla VI-101 se relacionan.

Tabla VI-101. Cooperativas y asociaciones de caseteros en de la zona costera del departamento del Atlántico.

Municipio	Nombre	Sitio	Número de Socios
Barranquilla	Asociación de caseteros del departamento del Atlántico	Barranquilla	Abarca todas las asociaciones
Puerto Colombia	Cooperativa Multiactiva Salgar-Sabanilla	Salgar	
	Cooperativa Multiactiva de turismo de Pradomar	Pradomar	30
	Asociación de Caseteros de Puerto Colombia – ASTURSIMO	Puerto Colombia	22
	Asociación de caseteros de enfrente el puerto	Puerto Colombia	100
Juan de Acosta	Asociación de Caseteros de Santa Verónica	Santa Verónica	23
Tubará	Asociación de caseteros de Puerto Velero – ASESORTUVEL	Puerto Velero y Caño Dulce	18

Fuente: Gobernación del Atlántico (2006).

5.6.7. Puertos

En el departamento del Atlántico, la actividad portuaria se ejecuta por el río Magdalena y el Canal del Dique y tiene una vocación portuaria reconocida a través del CONPES 3342 de 2005 (DNP, 2005).

Hoy en día la actividad portuaria presenta algunos signos de reactivación por el incremento de los volúmenes de carga movilizados y por la modernización de sus servicios. Presenta igualmente amplias instalaciones, consideradas como las de mayor área dentro de los puertos del país, además de ser el único puerto del país que tiene la gran ventaja de estar conectado físicamente con la zona franca, muy cerca de las oficinas de la aduana, al igual que del terminal aéreo.

La Zona Portuaria de Barranquilla, está constituida por los siguientes servicios: los Puerto Marítimos y Fluviales, Zona Franca Industrial y Comercial y las instalaciones del Sistema de Acueducto de la ciudad. Constituyendo un sector de vital importancia para la economía local, metropolitana, regional y nacional (DAPD, 2000).

En Barranquilla, hay un total de 19 puertos cedidos en concesión y que en la actualidad se encuentran operando, entre estos, los más importantes son la Sociedad portuaria regional de Barranquilla y la sociedad portuaria del norte. Por otra parte, el barrio Las Flores cuenta con una franja de 600 m sobre el río Magdalena, sobre la cual se ofrecen servicios de carácter turístico con la existencia de siete estaderos, una estación de transporte turístico de pasajeros por el Río, una estación de trasbordo a Waakita zoo, tres operadoras de servicios portuarios, una procesadora de pescados para importación y un gran numero de sitios para el expendio de pescados (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2006a).

Comercialmente, el puerto de Barranquilla es el segundo más grande a nivel nacional después del de Buenaventura, movilizando el 12% de la carga nacional, lo que ha repercutido para bien en el desarrollo económico departamental (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005). Asimismo, es él más grande de la Costa Atlántica, esta localizada a 22 km de la desembocadura del Río Magdalena, principal arteria fluvial de Colombia. Su muelle marítimo de 1058 metros lineales, cuenta con un calado de 34 pies mínimos que le permiten atender hasta 7 buques al tiempo. El Terminal también cuenta con un muelle fluvial de 550 metros lineales, dedicado al manejo de barcazas fluviales con un calado máximo de hasta 12 pies. Cuenta con 10 bodegas multiproposito que van de los 2,600 m^2 hasta más de 6,000 m^2, patios para almacenaje y carge de carbón (5 hectáreas para el almacenaje de 25,000 a 30,000 toneladas de carbón) y una bodega especializada para el manejo de graneles sólidos, la cual tiene una capacidad instalada de 15,000 toneladas y una rotación anual de 175,000 Tn (Sociedad portuaria Regional de Barranquilla, 2006).

Dentro de los proyectos a desarrollar por parte de la S.P.R.B. se cuentan entre otros, la adecuación de silos para el almacenaje de graneles líquidos: hidrocarburos y aceites vegetales, adecuación del área adyacente a la Darsena Sur, con el fin de crear un muelle adicional de 760 mts lineales, instalación de cámaras de supervisión y sensores de movimientos en bodegas y patios de contenedores. De la misma manera, ha iniciado el proceso de certificación ISO 9002 con lo cual se busca optimizar el servicio ofrecido a los usuarios.

Además de los puertos, las principales empresas exportadoras corresponden a indutrias químicas, papeleras, de alimentos, etc. La Tabla VI-102 presenta un listado de las principales empresas exportadoras instaladas en Barranquilla.

Tabla VI-102. Principales empresas exportadoras instaladas en Barranquilla.

Empresa
Monómeros
Colombo.Venezolanos S.A
Cementos del Caribe S.A
Cartón de Colombia S.A
Aceites del Caribe S.A
Griffin de Colombia S.A
Agercon S.A

Asimismo, existen otras empresas relacionadas directamente con la actividad portuaria como son la zona franca, COLTERMINALES, Astilleros, etc. Todas las anteriores empresas tienen un número mayor a 500 empleados, de los cuales muy pocos hacen parte del barrio Las Flores.

El Puerto tiene una capacidad instalada que le permite movilizar anualmente hasta 4.0 millones de toneladas. Del total movilizado, las importaciones representaron en el 2005 la mayor porción con el 66,2%, mientras que las exportaciones el restante 33,8% (Sociedad portuaria regional de Barranquilla, 2006).

A nivel regional, se considera que la actividad portuaria del corredor Santa Marta-Barranquilla y Cartagena (Casaquilla) ocupa una importante posición dentro del comercio marítimo del país. Entre 1994 y 1999, las zonas portuarias del corredor movilizaron en promedio, el 34% del comercio exterior marítimo de Colombia. Por Cartagena y Santa Marta se movilizó el 29% y por Barranquilla un 5%. En este periodo, la movilización de carga por los puertos de Casaquilla se distribuyó entre un 70% para exportaciones y el 30% restante en importaciones (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2005).

Por otra parte, el transporte y la actividad portuaria en Barranquilla depende de las condiciones del canal navegable, lo que constituye un hito socio-económico local llamado a mantener dicha condición dentro del proceso de apertura nacional (DAPD, 2000), circunstancia que obliga a mantener garantizado el sistema de acceso al mismo. Por tales razones, las instituciones involucradas, inquietadas por el asunto, han contratado la realización de varios estudios técnicos y económicos para determinar la factibilidad de profundización del canal, entre estos podemos citar el realizado por la Universidad del Norte en 1997, donde se plantea la posibilidad de construcción de costosas obras hidráulicas consistentes en cuatro espolones en la zona de Las Flores.

Existen, en la actualidad dos concesiones vigentes a la altura del Tajamar Occidental, otorgadas a la empresa Cementos del Caribe S.A. y Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza S.A. Encontrándose en trámite las solicitudes de las Sociedades Portuarias Terminal de Las Flores S.A. y Pescamar S.A (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2006a).

5.7. IDENTIFICACIÓN DE LOS USOS POTENCIALES DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Existen en la zona costera del departamento del Atlántico, localidades con potencialidades para el desarrollo de actividades productivas. Entre estos se encuentran los recursos pesqueros en el mar Caribe, los cuales no han sido potencialmente explotados por la ausencia de embarcaciones, artes y aparejos de pesca adecuados para pescar en el mar. La mayoría de los pescadores del área de estudio pescan entre 3 y 9 millas, solo los de Santa Verónica, han salido a pescar hasta 16 millas.

El potencial productivo de las lagunas costeras bastante intervenidas, debería aprovecharse para el repoblamiento especies nativas, lo cual mejoraría las condiciones naturales de las mismas y a la vez sería una alternativa de empleo para la población de pescadores de estás áreas. Asimismo, podrían desarrollarse actividades relacionadas con el cultivo de peces ornamentales.

Por otra parte, en el área de estudio, solo en algunas playas se desarrolla el turismo de manera incipiente, con una infraestructura física inadecuada y casi desconocida para los mismos habitantes del departamento que prefieren visitar las playas de Santa Marta y Cartagena. También, existen en el área de estudio otros lugares que están prácticamente intocados y que tienen potencial turístico, entre estos se encuentran las playas de Mahates y Bocatocino en Juan de Acosta y las de Punta Astilleros en Piojó. Estas localidades con potencial turístico, junto con las que ya tienen uso turístico, conforman la ruta verde del Atlántico (CRA, 2005).

Por tal motivo, en la zona costera debe incentivarse el turismo, como una estrategia de desarrollo económico para la población costera, la cual en su mayoría presenta pocas alternativas de empleo, especialmente en las zonas rurales. Asimismo, como instrumento de conservación y protección, debe desarrollarse el ecoturismo teniendo en cuenta los lineamientos y zonificación realizada en el presente estudio. También, dentro de las actividades ecoturisticas, deberían implementarse actividades relacionadas con la producción artesanal y productos ecológicos con etiquetas verdes.

Las zonas ganaderas, debido a las características mismas de los suelos no presentan otro potencial productivo, estás deben seguir siendo usadas en ganadería pero de forma intensiva, con el fin de aprovechar mejor los recursos. La extracción minera debe desarrollarse de manera controlada y no establecer más permisos para la explotación en zonas que deben ser para preservación; así mismo, se deben desarrollar acciones de recuperación en las canteras ya no utilizadas.

5.7.1. Elementos estructurales del diagnóstico

La alteración de las condiciones ambientales en el departamento, a través del tiempo, se refleja en la destrucción de la estructura vegetal natural, suelos degradados y grandes espacios locales con déficit hídrico. Estas condiciones explican, por una parte, la baja dotación de tierras aptas para las actividades agropecuarias y el bajo rendimiento agrícola por hectárea, hasta el punto de considerarse el menor del país. Dichos problemas han sido generados en el tiempo, por el desarrollo de sistemas productivos no sostenibles, que han afectado la oferta ambiental ambiental para mejorar nivel de desarrollo económico.

La actividad humana ha afectado el ambiente de tal manera, que las condiciones socio-económicas de la población se han visto afectadas. El taponamiento de los canales de conexión y drenaje entre el río Magdalena y el departamento, por parte de las comunidades ubicadas sobre las riberas del mismo, ha generado condiciones adversas en el equilibrio ecológico y ambiental de estas zonas, y especialmente de las ciénagas y embalses. La deforestación y el mal manejo de los suelos, sumado a los cambios climáticos han creado modificaciones en la hidrografía del departamento, ocasionando en períodos de verano fuertes sequías, y en temporadas invernales, desbordamientos e inundaciones. La cuantiosa masa de residuos y basuras que se deposita diariamente en el río Magdalena, a la altura de Barranquilla, sumada a la sedimentación que viene arrastrada desde el interior del país y que es vertida al mar Caribe en Bocas de Cenizas, ha generado por un lado alteraciones drásticas en la calidad del agua y por otro deformaciones en el relieve submarino, repercutiendo directamente sobre la dinámica y calidad de la actividad piscícola y turística de los municipios costeros.

Los problemas que se generan por la "mala" utilización de los recursos, se refleja en estados de desequilibrio de los ecosistemas presentes en la zona y en consecuencia reducción en los rendimientos económicos en algunos sectores de la población. De acuerdo con esto, se debe incluir como objetivos de la revisión de los POT's, lo siguiente:

Desde el punto de vista social

- Definir las necesidades sociales que en materia de equipamiento, demanda la población actual y futura de los municipios costeros, estimándolos para el corto, mediano y largo plazo.
- Desarrollar proyectos educativos que preparen a los individuos como potencial productivo dentro de los nuevos planes de desarrollo sociales y económicos del país.

Desde el punto de vista económico

- Plantear alternativas de empleo relacionadas con los usos potenciales que presenta la zona costera.

Desde el punto de vista del territorio y el ambiente

- Preservar los recursos ecológicos con que cuenta cada uno de los municipios.
- Establecer acciones encaminadas a recuperar las zonas con altos grados de intervención en el corto y mediano plazo.
- Señalar los límites de los usos del suelo requeridos por los procesos naturales de crecimiento de población y de todas las actividades asociadas con su desarrollo, así como un mejoramiento en el ordenamiento territorial de acuerdo con las expectativas de incremento de actividades productivas y de población.

Desde el punto de vista Institucional

- Establecer políticas de manejo para los ecosistemas de la zona costera, teniendo en cuenta los aspectos socioeconómicos y biofísicos y que el desarrollo del proceso se realice con la participación comunitaria.

Con el objeto de reducir los conflictos de uso, aprovechar las potencialidades y conociendo el desarrollo de los sistemas productivos actuales de la zona costera, se construyó la matriz DOFA (Tabla VI-103), la cual está compuesta por las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

Tabla VI-103. Matriz DOFA de las actividades productivas de la zona costera del departamento.

Actividad Económica	Debilidades	Oportunidades
Turismo	Inadecuada infraestructura para el desarrollo de la actividad turística y carencia de mentalidad empresarial.	Creciente demanda del Turismo ecológico, a nivel regional, nacional y mundial.
Pesca	Bajos ingresos económicos, carencia de embarcaciones, artes y aparejos de pesca en el mar. Deficiente presencia de las instituciones en los procesos de desarrollo.	Recursos pesqueros no explotado económicamente en las aguas marinas del departamento
Agricultura	Deficiente presencia de las instituciones en los procesos de desarrollo	Estrategia nacional de biodiversidad y establecimientos de mercados verdes.
Minería	Altos costos por concepto de regalías	Crecimiento acelerado del sector de la construcción
Ganadería	Recursos hídricos escazos para el mantenimiento de los pastos	Aptitud ganadera de la zona costera
Actividad portuaria	Los problemas de sedimentación del canal navegable.	Apertura económica del país, relacionada con el libre comercio mundial.
Actividad Económica	**Fortalezas**	**Amenazas**
Turismo	Áreas con grandes atractivos paisajisticos y con potencial turistico no explotadas.	Inadecuada explotación de los recursos por la falta de conciencia ambiental.
Pesca	Conocimiento de la ubicación de los caladeros de pesca con abundancia de recursos pesqueros	Inadecuada explotación de los recursos pesqueros
Agricultura	Conservación de las práticas tradicionales de producción.	Canales de comercialización inequitativos
Minería	Tecnologías apropiadas para el desarrollo de la actividad minera.	Agotamiento progresivo del recurso mínero.
Ganadería	Generación de altos ingresos económicos	Problemas de orden público
Actividad portuaria	Cuenta la infraestructura y logística adecuada para el desarrollo de la actividad, además de tener conexión con el mar y con el río.	La dinámica natural del río Magdalena podría afectar el normal desarrollo de la actividad.

De igual forma se evalúo el impacto de cada una de los componenetes de la matriz DOFA tal como se presenta en la Tabla VI-104.

Tabla VI-104. Matriz de impactos de las oportunidades, debilidades, fortalezas y amenazas de las actividades productivas de la zona costera del departamento.

Actividad Económica	Debilidades	Impacto			Oportunidades	Impacto		
		Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
Turismo	Inadecuada infraestructura para el desarrollo de la actividad turística y carencia de mentalidad empresarial.	X			Creciente demanda del Turismo ecológico, a nivel regional, nacional y mundial.	X		
Pesca	Bajos ingresos económicos, carencia de embarcaciones, artes y aparejos de pesca en el mar. Deficiente presencia de las instituciones en los procesos de desarrollo.	X			Recursos pesqueros no explotado económicamente en las aguas marinas del departamento	X		
Agricultura	Deficiente presencia de las instituciones en los procesos de desarrollo		X		Estrategia nacional de biodiversidad y establecimientos de mercados verdes.		X	
Minería	Altos costos por concepto de regalías			X	Crecimiento acelerado del sector de la construcción	X		
Ganadería	Recursos hídricos escazos para el mantenimiento de los pastos		X		Aptitud ganadera de la zona costera		X	
Actividad portuaria	Los problemas de sedimentación del canal navegable.	X			Apertura económica del país, relacionada con el libre comercio mundial.	X		
Actividad Económica	**Fortalezas**	**Impacto**			**Amenazas**	**Impacto**		
		Alto	**Medio**	**Bajo**		**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Turismo	Áreas con grandes atractivos paisajisticos y con potencial turistico no	X			Inadecuada explotación de los recursos por la falta de conciencia ambiental.	X		

Actividad Económica	Debilidades	Impacto			Oportunidades	Impacto		
		Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
	explotadas.							
Pesca	Conocimiento de la ubicación de los caladeros de pesca con abundancia de recursos pesqueros		X		Inadecuada explotación de los recursos pesqueros	X		
Agricultura	Conservación de las práticas tradicionales de producción.	X			Canales de comercialización inequitativos	X		
Minería	Tecnologías apropiadas para el desarrollo de la actividad minera.		X		Agotamiento progresivo del recurso mínero.	X		
Ganadería	Generación de altos ingresos económicos	X			Problemas de orden público	X		
Actividad portuaria	Cuenta la infraestructura y logística adecuada para el desarrollo de la actividad, además de tener conexión con el mar y con el río.	X			La dinámica natural del río Magdalena podría afectar el normal desarrollo de la actividad.	X		

6. ASPECTOS DE GOBERNABILIDAD

La esencia de la gobernabilidad, según Kaufman (2000), está dada por el conjunto de tradiciones e instituciones que determinan cómo se ejerce la autoridad en un país. De acuerdo con Olsen (2001), Lee (1993) probó la interrelación entre el conocimiento sobre cómo los ecosistemas funcionan y responden ante fuerzas antropogénicas, y los procesos de gobernabilidad en sociedades democráticas. Fue propuesto que los dos pilares del manejo integrado de zonas costeras –MIZC-, son el conocimiento y la gobernabilidad, donde el proceso de gobernabilidad examina los intereses de varios grupos de actores, negocia planes, políticas, toma de decisiones y aplica mecanismos de fortalecimiento transparentes y medibles por quienes se ven afectados por las acciones. La gobernabilidad, adicionalmente, genera los objetivos fundamentales, así como los procesos y estructuras institucionales que son la base para la planeación y la toma de decisiones. Esto va más allá de las funciones de manejo, que corresponden al proceso por el cual los recursos humanos y naturales son encaminados para alcanzar un objetivo conocido dentro de una estructura institucional dada.

En el marco del MIZC, en Colombia se ha definido la gobernabilidad como: "*El sistema en el que interactúan la estructura administrativa, las normas y las políticas junto con los administradores y políticos que lo afectan. Al hacer referencia a un área específica, se incluye el marco legal, la estructura administrativa y los actores (administradores y usuarios) involucrados en la administración costera*" (INVEMAR, 2003).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el conocimiento del proceso de gobernabilidad permite identificar la situación de la estructura administrativa, la estructura normativa y de política y los actores del área de estudio, lo cual, siendo integrado a los aspectos biofísicos y socioeconómicos, permite proponer cómo se debe dar la agrupación de los elementos de gobernabilidad necesarios para la formulación del plan de manejo más apropiado para el área costera.

En este capítulo se presenta el marco legal e institucional vigente que aplica al manejo de la zona costera del departamento del Atlántico, así como la identificación y análisis de los actores que tienen influencia directa en la misma y sus relaciones entre sí y con la gestión ambiental. Igualmente, se presenta una descripción de las políticas y planes de desarrollo, de ordenamiento del territorio y sectoriales directamente relacionados con el MIZC en el departamento del Atlántico. Lo anterior, con el fin de conocer la capacidad de manejo del área de estudio por parte de los actores con influencia en la misma, y fortalecerla, definiendo y priorizando acciones que sean implementadas de manera articulada, armónica y coherente en pro del desarrollo económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental en el área. Así mismo, se busca aportar al entendimiento de relaciones causales de los problemas y potencialidades ambientales en el área de estudio, así como acercar los entes territoriales, las instituciones, los grupos sectoriales y propietarios con intereses y responsabilidades en la zona costera del departamento del Atlántico en el proceso de MIZC.

6.1. DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO

Conocer y describir el territorio implica ver en forma integral el Estado y abordar su estructura administrativa para establecer la mejor forma de manejar dicho territorio y

organizar la población. En este sentido, se busca garantizar el buen uso de este territorio, la sostenibilidad del ambiente, el desarrollo de la población y el funcionamiento eficaz del gobierno (Mendoza, 2003).

La administración de la Nación se da a través de unidades político-administrativas, entre las cuales el Estado, el departamento y el municipio son las de rango superior. La mayor unidad político-administrativa es el Estado, que consiste en la conjunción de territorio, población y gobierno. El departamento constituye la unidad político-administrativa en la que está divido el país y está dotada de territorio. El municipio, de acuerdo con la Constitución Nacional de Colombia, es la entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado (Mendoza, 2003) (Figura VI-61).

Adicionalmente hay unidades de apoyo que aportan a la planificación y la coordinación, éstas son regiones, áreas metropolitanas, provincias, asociaciones de municipios, territorios indígenas, distritos, comunas y corregimientos. Las regiones administrativas y de planificación territorial incluyen los componentes de los espacios continentales, donde éstos están determinados por ecosistemas propios y ocupados por grupos humanos específicos, pueden incluir varios departamentos, pero todavía no funcionan en el país; las áreas metropolitanas están conformadas por una metrópolis y ciudades y poblaciones que estén situadas en sus proximidades; las provincias, son unidades conformadas por asociación de municipios o territorios indígenas circunvecinos que presenten afinidades y pertenezcan a un mismo departamento, pero todavía no funcionan en el país; las asociaciones de municipios buscan organizar conjuntamente la prestación de servicios públicos, la ejecución de obras o el cumplimiento de funciones administrativas; los territorios indígenas están conformados por resguardos que deben ser gobernados por consejos indígenas, su distribución y reglamentación, se dan según los usos y costumbres de sus comunidades; los distritos son unidades administrativas de régimen especial; las comunas y corregimientos son divisiones de los municipios que atienden el fin de mejorar la prestación de los servicios y asegurar la participación de la ciudadanía en el manejo de los asuntos públicos de carácter local, tanto a nivel urbano, como rural; a su vez los corregimientos pueden dividirse en veredas (Mendoza, 2003; Constitución Nacional de Colombia, 1991; Ley 134 de 1994; Decreto 2626 de 1994). De acuerdo con el Proyecto de Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial de 2001, "con excepción del municipio, que se reconoce como entidad fundamental, no en todo el territorio se requieren las mismas entidades territoriales, pues ello depende de la existencia de la cultura y condiciones para ello" (Figura VI-61).

Las entidades territoriales, de acuerdo con la Constitución Nacional de Colombia, tienen autonomía para la gestión de sus intereses, así como los siguientes derechos: gobernarse por autoridades propias, ejercer las competencias que les correspondan, administrar los recursos y establecer los tributos necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como participar en las rentas nacionales (Artículo 287). Se aclara que la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial debe establecer la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales (Artículo 288), sobre la cual aunque existe un proyecto, pero dicha Ley aunque está en proyecto y aún no ha sido promulgada.

De otra parte, la Ley 99 de 1993 en su título sobre Las Entidades Territoriales y La Planificación Ambiental, establece en el Artículo 63, que "a fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido, y de garantizar el manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, el ejercicio de las

funciones en materia ambiental por parte de las entidades territoriales, se sujeta a los principios de armonía regional, gradación normativa, rigor subsidiario y precaución".

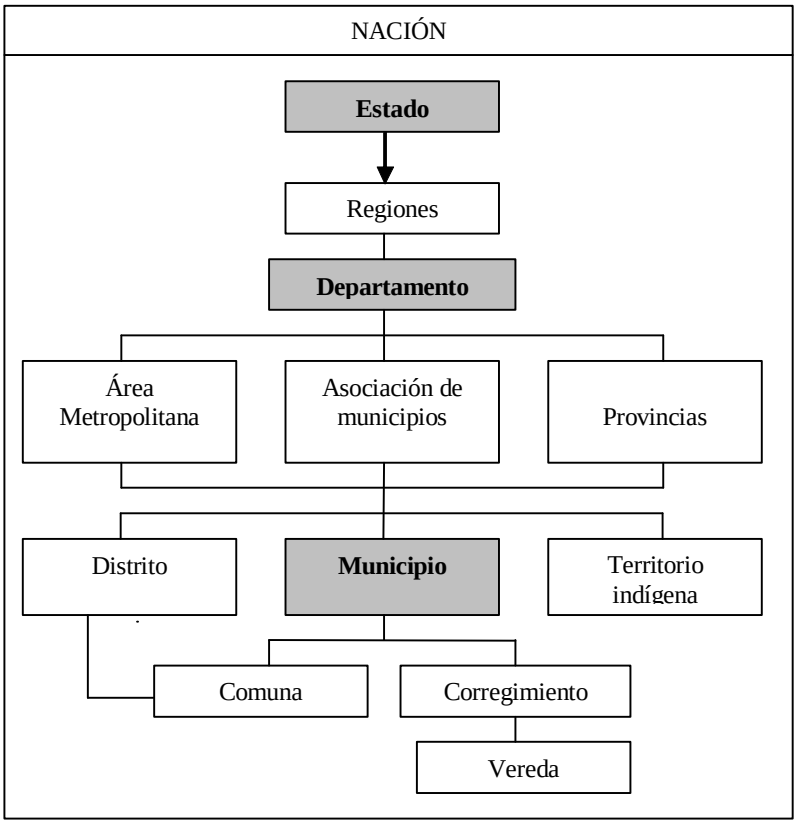


Figura VI-61. Esquema de la organización territorial legal de Colombia (modificado de INVEMAR, 2003).

Según la Ley 99 de 1993 estos principios consisten en: (1) Principio de Armonía Regional: los departamentos, distritos, municipios y territorios indígenas, así como las regiones y provincias a las que la ley diere el carácter de entidades territoriales, ejercerán sus funciones constitucionales y legales relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera coordinada y armónica, con sujeción a las normas de carácter superior y a las directrices de la Política Nacional Ambiental, a fin de garantizar un manejo unificado, racional y coherente de los recursos naturales que hacen parte del patrimonio natural de la Nación. (2) Principio de Gradación Normativa: en materia normativa las reglas que dicten las entidades territoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, respetarán el carácter superior y la preeminencia jerárquica de las normas dictadas por autoridades y entes de superior jerarquía o de mayor ámbito en la comprensión territorial de sus competencias. Las funciones en materia ambiental y de recursos naturales renovables, atribuidas por la Constitución Política a los departamentos, municipios y distritos con régimen constitucional especial, se ejercerán con sujeción a la ley, los reglamentos y las políticas del Gobierno Nacional, el Ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales; (3) Principio de Rigor Subsidiario: las normas y medidas que las autoridades ambientales expidan para la regulación del uso, manejo, aprovechamiento y movilización de los recursos naturales renovables, o para la preservación del medio ambiente natural,

bien sea que limiten el ejercicio de derechos individuales y libertades públicas para la preservación o restauración del medio ambiente, o que exijan licencia o permiso para el ejercicio de determinada actividad por la misma causa, podrán hacerse sucesiva y respectivamente más rigurosas, pero no más flexibles, por las autoridades competentes del nivel regional, departamental, distrital o municipal, en la medida en que se desciende en la jerarquía normativa y se reduce el ámbito territorial de las competencias, cuando las circunstancias locales especiales así lo ameriten, en concordancia con el artículo 51 de la presente Ley; (4) Principio de Precaución (Artículo 6): Cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente. Adicionalmente, las entidades territoriales deben ejercer sus funciones bajo el principio de coordinación interinstitucional, el cual, sumado a los demás principios mencionados, permite coherencia entre las acciones de las diferentes entidades del Estado, evitando duplicidad de funciones o la contradicción entre decisiones (CVC, 2000).

La organización territorial actual del departamento del Atlántico, se puede esquematizar de la siguiente manera Figura VI-62:

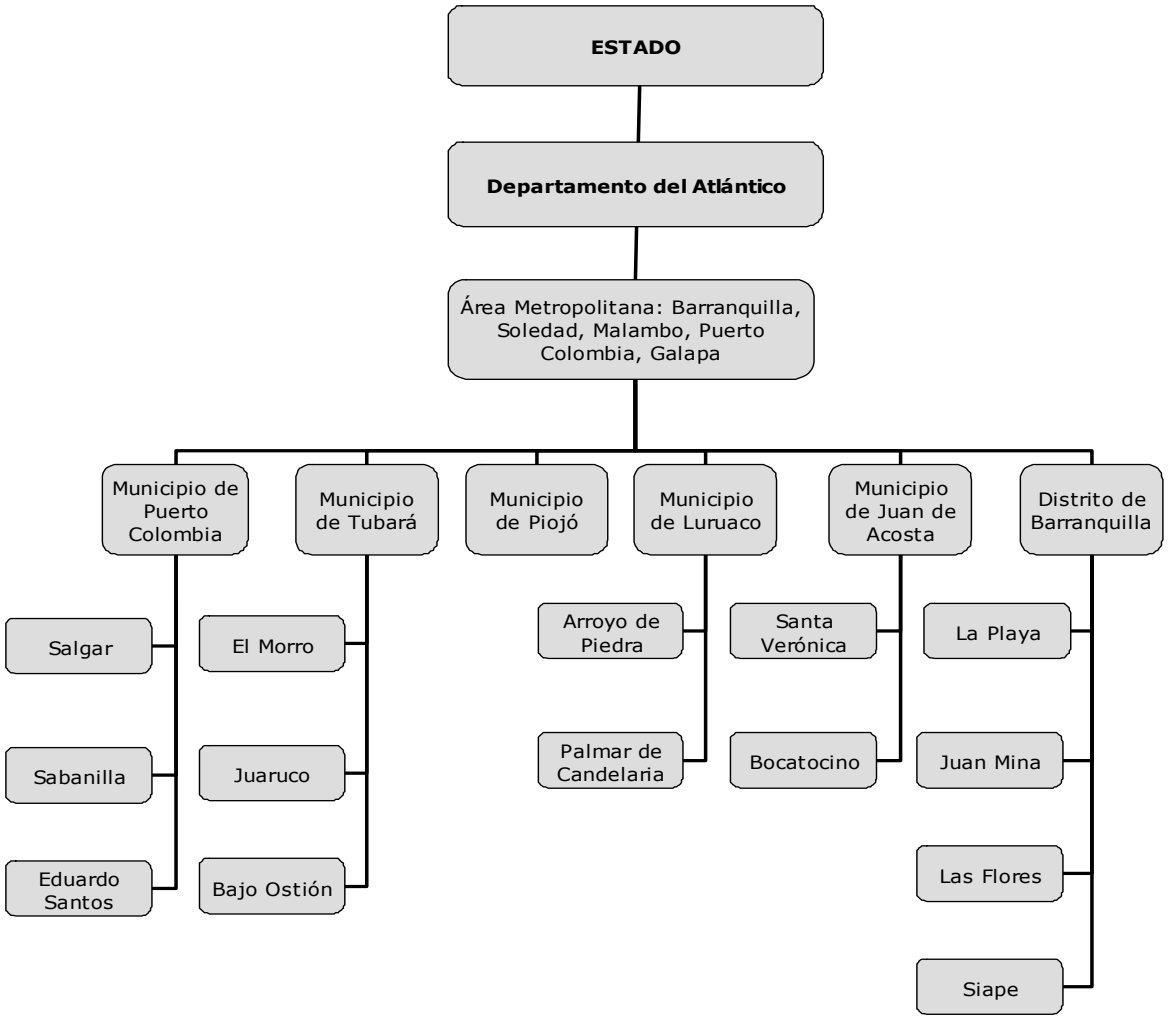


Figura VI-62. Esquema de la organización territorial legal de la zona costera del Departamento del Atlántico.

6.1.1. Departamento

El departamento, en su calidad de entidad territorial, y sus responsabilidades ambientales, debe, además de las funciones que le sean delegadas por la ley o de las que se le deleguen a los gobernadores por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o por las Corporaciones Autónomas Regionales, ejercer las funciones relacionadas con promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables (Ley 99 de 1993, Artículo 64).

El área de estudio, se encuentra en el departamento del Atlántico, el cual tiene las siguientes funciones ambientales (Ley 99 de 1993, Artículo 64):

- Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- Expedir, con sujeción a las normas superiores, las disposiciones departamentales especiales relacionadas con el medio ambiente.
- Dar apoyo presupuestal, técnico, financiero y administrativo a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los municipios y a las demás entidades territoriales que se creen en el ámbito departamental, en la ejecución de programas y proyectos y en las tareas necesarias para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- Ejercer, en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental, SINA, y con sujeción a la distribución legal de competencias, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de velar por el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental y de proteger el derecho a un ambiente sano.
- Desarrollar, con la asesoría o la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales, programas de cooperación e integración con los entes territoriales equivalentes y limítrofes del país vecino, dirigidos a fomentar la preservación del medio ambiente común y los recursos naturales renovables binacionales.
- Promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes directores y organismos ejecutores del sistema nacional de adecuación de tierras y con las Corporaciones Autónomas Regionales, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra las inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas hidrográficas.
- Coordinar y dirigir, con la asesoría de las Corporaciones Autónomas Regionales, las actividades de control y vigilancia ambientales intermunicipales, que se realicen en el territorio del departamento con el apoyo de la fuerza pública, en relación con la movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales renovables.

La Asamblea Nacional Constituyente y Legislativa creó el departamento del Atlántico por medio de la Ley 17 de 1905. El Departamento quedó conformado por las antiguas Provincias de Sabanalarga y Barranquilla, que pertenecían al departamento de Bolívar. Dicha Ley además definió a Barranquilla como su capital (Ecoforest Ltda., 1996; Gobernación del Atlántico, 2006c; Diario oficial, 1905). El Atlántico tiene un área de 3.388 Km^2, equivalente al 0,3% del territorio nacional (CRA, 2005) y la longitud de su línea de costa, de acuerdo con las estimaciones hechas para este estudio, es de 64,9 km, entre el tajamar occidental de Bocas de Ceniza hasta la población de Galerazamba. La zona costera del departamento, de acuerdo con las estimaciones propias de este estudio y en el marco de los criterios de la PNAOCI, es de 1.223 km^2, de los cuales 355,43 km^2 corresponden a la subzona terrestre-costera y el resto a la subzona marino-costera. Dentro de la subzona terrestre-costera, quedan representados parte de los los municipios de Juan de Acosta, Luruaco, Piojó, Puerto Colombia, Tubará, y el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, tal como se indicó en el Capítulo IV "Delimitación del Área de Estudio" del presente.

El departamento actualmente cuenta, entre otros, con su Plan de Desarrollo 2004-2007 "compromiso por una vida digna" y el Plan de Manejo Ambiental del Atlántico, que de

acuerdo con Ecoforest Ltda. (1996), busca la incorporación eficaz de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo departamental, regional y municipal.

6.1.2. Área Metropolitana

El Distrito de Barranquilla y los municipios de Soledad, Malambo, Puerto Colombia y Galapa, conforman un Área Metropolitana, aprobada por la Asamblea Departamental, mediante la Ordenanza No. 028 de 1981 y que tiene como primera función programar y coordinar el desarrollo armónico e integrado del territorio bajo su jurisdicción; así mismo debe ejecutar obras de interés metropolitano y racionalizar la prestación de los servicios públicos en su territorio. Los municipios que la conforman están vinculados entre sí por estrechas relaciones de orden físico, económico y social; a través de la entidad administrativa, se permite programar y coordinar su desarrollo, una prestación racional de sus servicios, y una administración coordinada.

La misión del Área Metropolitana es "orientar y coordinar el desarrollo metropolitano, a partir de la planificación armónica de las entidades territoriales que la conforman y el liderazgo de procesos de agenciamiento conjunto público-privado y comunitario, de carácter innovador, que le permitan al Área Metropolitana de Barranquilla aprovechar plena y permanentemente su potencial de progreso dentro del cambiante sistema internacional" (AMB, 2006).

En consideración con el tema de medio ambiente, en la concepción y accionar del Área Metropolitana, éste se incluye como parte fundamental de la ordenación del deterioro, en el marco de tres parámetros relacionados con: mantenimiento de los niveles de calidad de vida; la permanente accesibilidad a los recursos naturales y la eliminación de los daños al medio ambiente (AMB, 2006).

Esta Área Metropolitana tiene como órgano de gobierno una Junta Directiva presidida por el Alcalde de Barranquilla quien a su vez, tiene carácter de Alcalde Metropolitano. Tiene igualmente un Gerente y cuenta con fuentes significativas de recursos para adelantar las obras y funciones que son de su competencia (DAPD, 2000); cuenta con un área de soporte, un área técnica y un cuerpo de control (AMB, 2006).

Los objetivos del Área Metropolitana, son (AMP, 2006):

- Propiciar el crecimiento económico a través del desarrollo portuario, industrial, comercial y de servicios, aprovechando las ventajas comparativas y competitivas de aquellas cadenas productivas que le resulten más favorables a la economía de la metrópoli.
- Evitar la conurbación del territorio metropolitano a través de la creación de nuevas centralidades en la periferia y la estructuración de un modelo territorial metropolitano funcional e integrador. Además del modelo territorial, aprovechar el río, el mar y los ecosistemas del paisaje como elementos estructurantes para lograr una mejor integración metropolitana en los aspectos económicos, sociales y funcionales.
- Reducir los desequilibrios sociales del territorio metropolitano, a través de una mejora en la accesibilidad de todos los municipios a los servicios y equipamientos metropolitanos y de integración de toda la población al tejido social.
- Asegurar una efectiva conectividad regional, nacional e internacional, articulando el sistema vial metropolitano con la red vial regional y nacional, y estableciendo una

comunicación multimodal que facilite el acceso de la metrópoli a los mercados nacionales e internacionales.

- Garantizar la sostenibilidad ambiental del territorio metropolitano.
- Hacer del Área Metropolitana de Barranquilla una metrópoli eficientemente comunicada con el entorno nacional e internacional, a través de redes e instrumentos de alta tecnología.

El Área Metropolitana tiene una extensión de 500 km^2 y de los municipios que la conforman, el 94 % de Barranquilla (144,89 km^2) y el 56 % del territorio de Puerto Colombia (46,77 km^2), son lo que se incluyen dentro de la zona costera, lo cual equivale al 38,35 % del total del Área Metropolitana. De esta manera, el estudio para el ordenamiento de la zona costera del Atlántico, deberá considerar lo pertinente sobre los procesos y proyectos del Área Metropolitana, en lo que concierne a los municipios aquí mencionados, más aun cuando se busca, según AMB (2006), que el mar y los ecosistemas del paisaje sean elementos estructurantes para lograr una mejor integración metropolitana.

Sus proyectos se enfocan principalmente en necesidad relacionadas con vías, electricidad, saneamiento básico e infraestructura. Como parte de los proyectos de infraestructura, se incluyen los relacionados con el Puerto de Aguas Profundas en Bocas de Ceniza y el Ordenamiento Ambiental de la cienaga de Mallorquín (AMB, 2006).

6.1.3. Distrito

La Constitución Nacional y diferentes Leyes establecen las disposiciones relacionadas con la administración de los Distritos, definiendo sus funciones y los procedimientos orientados a su planificación y control, lo cual corresponde, principalmente a dependencias como el Departamento de Planeación, la Secretaría de Gobierno, el Tránsito Distrital y aquellas que ejecutan obras públicas (DAPD, 2000).

Se especifica que los Distritos con categoría especial, como es el caso de Barranquilla, a través del Concejo Distrital pueden organizar comunas (Ley 136 de 1994, Artículo 117), lo cual se da en el marco la modernización de la organización y el funcionamiento de los municipios y complementa el escenario administrativo del territorio Distrital, permitiendo descentralizar la gestión del desarrollo local y abrir espacios de participación para la comunidad (DAPD, 2000).

Con relación a la conformación de Barranquilla, se dice que en el año 1629 ganaderos de Galapa se instalaron en el área que hoy ocupa la ciudad, huyendo de la sequía que perjudicaba sus reses. Durante los dos primeros siglos de su existencia Barranquilla no tuvo mayor desarrollo, ya que Cartagena y Santa Marta eran considerados los únicos puertos sobre el mar Caribe. Se dice que la mayoría de los archivos históricos de Barranquilla desaparecieron por completo en un incendio provocado por el ataque del español Morales a la ciudad, cuando el pacificador Morillo avanzaba en su acercamiento a Cartagena; no obstante, los historiadores han aceptado que la actual capital del Atlántico no fue fundada oficialmente, sino que se originó por el levantamiento de una serie de casas por parte de labriegos, pastores y arrieros. Al caserío que se formó inicialmente, se le dio el nombre de Barranquitas o Barranquillas; posteriormente, en 1772 este caserío fue ascendido a corregimiento y posteriormente a provincia; en 1876, fue elevado a municipio a través de la ley 44 (Gobernación del Atlántico, 2006c).

Al inicio de la independencia, comenzó la vida de progreso para la ciudad. El 7 de Abril de 1813 recibió el titulo de villa y su escudo de armas, de parte del Gobierno de Cartagena; adicionalmente fue nombrada capital del Departamento de Tierradentro. En 1871, se le dio un impulso mayor a esta ciudad con la construcción del ferrocarril de Bolívar. En 1905, con la fundación del Departamento del Atlántico, Barranquilla se convirtió en su capital. En 1936, con la apertura de Bocas de Ceniza y la construcción del terminal, Barranquilla se convirtió en la Puerta de Oro de Colombia y en el puerto fluvial y marítimo más importante del país, lo cual llevó a que en 1993, el Congreso de la República la nombra como Distrito Especial, Industrial y Portuario mediante acto legislativo 01 del 17 de Agosto (Gobernación del Atlántico, 2006c). En el 2002, con la Ley 768 Barranquilla adopta el régimen político, administrativo y fiscal de Distrito Portuario e Industrial, que se encuentra sujeto a un régimen especial autorizado por la Constitución Nacional, 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.

Con relación al funcionamiento de los distritos, la Ley 136 de 1994, establece que la administración de los mismos está a cargo del Consejo Distrital, cuyos miembros deben ser elegidos por votación popular (Artículo 21). Adicionalmente, la ley 768 de 2002, asigna al Consejo Distrital las siguientes atribuciones especiales:

- Expedir las normas con base en las cuales se reglamentan las actividades turísticas, recreacionales, culturales, deportivas en las playas y demás espacios de uso público, exceptuando las zonas de bajamar.
- Dictar las normas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales, el espacio público y el medio ambiente.
- Gravar con Impuesto Predial y Complementarios las construcciones, edificaciones o cualquier tipo de mejora sobre bienes de uso público de la Nación, cuando por cualquier razón, estén en manos de particulares.

Se establece además que la competencia ambiental del Distrito, implica ejercer, dentro del perímetro urbano de la cabecera Distrital las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales en lo aplicable al medio ambiente urbano en los mismos términos del artículo 66 de la Ley 99 de 1993.

Para tal fin, el Concejo Distrital, a iniciativa del Alcalde, de acuerdo con lo establecido en el artículo 313 de la Constitución Política debe crear un Establecimiento Público, que desempeñe las funciones de autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, el cual debe contar con un Consejo Directivo conformado por (Ley 768 de 2002):

- El Gobernador del respectivo Departamento.
- El Alcalde del respectivo Distrito.
- Dos representantes del sector privado, elegido por los gremios.
- Un representante de las entidades sin ánimo de lucro que tengan jurisdicción en el Distrito y cuyo objeto principal sea la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, elegido de la misma forma que los delegados de las Corporaciones Autónomas Regionales.
- El Ministro del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) o su delegado.

- El Director del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" – INVEMAR –.
- El director de la Dirección General Marítima o su delegado.
- El Director de la Corporación Autónoma Regional con jurisdicción en el Departamento al cual pertenece el respectivo Distrito.
- El Establecimiento Público debe contar con un Director General nombrado por el Alcalde Distrital.

Para cumplir con este requisito, el Distrito de Barranquilla creó el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMAB-, sobre el cual se describen y analizan sus funciones en este informe.

Adicionalmente, se le otorgan al Distrito, en cabeza del Alcalde Mayor como jefe la Administración Distrital, competencias en materia de playas, definiendo la atribución para otorgar permisos en relación con la ocupación de playas, con fines turísticos, culturales, y artísticos o recreativos. En este sentido, se otorgan atribuciones para reglamentar, dirigir y establecer los usos y actividades que pueden adelantarse en caños, lagunas interiores y playas turísticas de su jurisdicción. Estas atribuciones se deben ejercer previo concepto técnico favorable de la DIMAR; sin perjuicio de las licencias, permisos, concesiones o autorizaciones previstas en la normatividad ambiental y demás normas vigentes sobre el particular (Ley 768 de 2002).

De otra parte, se le asignan en calidad de autoridad portuaria, funciones adicionales, en la formulación de los planes de expansión portuaria que le presente el Ministerio de Obras públicas y Transporte al Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES-, definiendo en los territorios de su jurisdicción, las regiones en que sea conveniente o no la construcción y funcionamiento de puertos y demás instalaciones portuarias. Así mismo, debe ofrecer conceptos, recomendaciones y oposiciones a la Superintendencia General de Puertos o la entidad encargada de aprobarlas, acerca de concesiones portuarias y en las modificaciones de las mismas (Ley 768 de 2002).

En el tema de turismo, debe formular el respectivo proyecto del Plan sectorial de desarrollo del turismo y participar en el comité de las zonas costeras de Santa Marta Barranquilla y Cartagena. Igualmente le fueron asignadas funciones en fomento de la cultura, la protección, recuperación y fomento de los bienes que integran el patrimonio artístico, histórico y cultural del Distrito (Ley 768 de 2002).

La División Política Administrativa del Distrito de Barranquilla incluye los corregimientos de Juan Mina, Las Flores, Siape y Eduardo Santos (La Playa) (Gobernación del Atlántico, 2006c).

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC- ubica a Barranquilla, dentro de la jerarquización urbano regional en el Nivel 1, correspondiente a una Metrópoli Regional, definiéndola como el polo urbano más importante de la Costa Atlántica desde los puntos de vista económico, político, cultural y educativo (IGAC, 1978 En: DAPD, 2000). Lo anterior es confirmado por la Alcaldía Distrital de Barranquilla (2005), la cual menciona que "en el marco de un ejercicio de polarización regional Barranquilla mantiene su lugar primado en la Región Caribe colombiana. Esta situación se da inclusive a pesar de que la ciudad (y la región), ha disminuido su liderazgo portuario al abrirse el eje Bogotá –

Buenaventura (puerto sobre el océano Pacífico), dando muestras de una pérdida de su dinamismo industrial pero desarrollándose en diversas actividades complementarias al binomio puerto-industria, como comercio, servicios, finanzas".

6.1.4. Municipio

De acuerdo con la Constitución Nacional de Colombia el municipio es la entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado. Debe prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes (Constitución Nacional de Colombia, Artículo 311).

Corresponden a los Municipios además de las funciones que le sean delegadas por la ley o de las que se deleguen o transfieran a los alcaldes por el MAVDT o por las Corporaciones Autónomas Regionales, las siguientes (Ley 99 de 1993, Artículo 65):

- Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; elaborar los planes, programas y proyectos ambientales municipales articulados a los planes, programas y proyectos regionales, departamentales y nacionales.
- Dictar con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico del municipio.
- Adoptar los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables, que hayan sido discutidos y aprobados a nivel regional, conforme a las normas de planificación ambiental de que trata la presente ley.
- Participar en la elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables a nivel departamental.
- Colaborar con las corporaciones autónomas regionales, en la elaboración de los planes regionales y en la ejecución de programas, proyectos y tareas necesarios para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- Ejercer, a través del alcalde como primera autoridad de policía con el apoyo de la Policía Nacional y en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental, SINA, con sujeción a la distribución legal de competencias, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de velar por el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental y de proteger el derecho constitucional a un ambiente sano.
- Coordinar y dirigir, con la asesoría de las corporaciones autónomas regionales, las actividades permanentes de control y vigilancia ambientales que se realicen en el territorio del municipio o distrito con el apoyo de la fuerza pública, en relación con la movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales renovables o con actividades contaminantes y degradantes de las aguas, el aire o el suelo.
- Dictar, dentro de los límites establecidos por la ley, los reglamentos y las disposiciones superiores, las normas de ordenamiento territorial del municipio y las regulaciones sobre usos del suelo.

- Ejecutar obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos del municipio, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos y de control a las emisiones contaminantes del aire.
- Promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes directores y organismos ejecutores del sistema nacional de adecuación de tierras y con las corporaciones autónomas regionales, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra las inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas.

Los municipios costeros del departamento del Atlántico son Juan de Acosta, Luruaco, Piojo, Puerto Colombia y Tubará, de acuerdo con la definición del área de estudio presentada en el Capítulo IV del presente documento.

Según Ecoforets Ltda. (1996), los municipios de Piojó y Luruaco son los que mayor participación tienen en la superficie del departamento, con el 8,8% y con el 6,2% respectivamente.

La división política administrativa de los municipios mencionados se presenta en la siguiente tabla (Tabla VI-105):

Tabla VI-105. División política administrativa de los municipios costeros del departamento del Atlántico.

Distrito Municipal	Clase		
Cabecera	**Corregimiento**	**Caserío**	**Inspección de Policía**
Barranquilla	Juan Mina	N/A	N/A
	Las Flores	N/A	N/A
	Siape	N/A	N/A
	La Playa	N/A	N/A
Juan de Acosta	Bocatocino	Salinas del Rey	N/A
	Chorrera	El Vaivén	N/A
	Saco	N/A	N/A
	Santa Verónica	N/A	N/A
Luruaco	Arroyo de Piedra	Los Límites	Pendales
	Palmar de Candelaria	La Puntita	San Juan Tocaguas
	Santa Cruz	Las Tablas	N/A
		Las Caras	N/A
Piojó	Hibácharo	Astilleros	Aguasvivas
		N/A	El Cerrito
Puerto Colombia	Eduardo Santos	N/A	
	Salgar	N/A	N/A
	Sabanilla (Monte Carmelo)	N/A	N/A
Tubará	Cuatro Bocas	Bajo Ostión	N/A
	El Morro	Burunato	N/A

Distrito Municipal	Clase		
Cabecera	**Corregimiento**	**Caserío**	**Inspección de Policía**
		Puerto Caimán	Urbanización Playa Mendoza
		Puerto Velero y Caño Dulce	
	Guaimaral	Corral de San Luis	N/A
	Juaruco	La Habana	N/A

Fuente: Anuario Estadístico del Atlántico (1993) En: Ecoforets Ltda. (1996). Gobernación del Atlántico (2006). N/A= No Aplica.

6.1.4.1. Municipio de Juan de Acosta

Se dice que Juan de Acosta tiene dos posibles orígenes, uno se relaciona con el establecimiento de una Hacienda en el siglo XVII del vizcaíno Juan de Acosta; el otro dice que en 1606 se formó la población Juan Bautista de la Costa. Fue elevado a municipio en 1964 (CRA, 2003).

La cabecera municipal esta ubicada a 10º 49’ 54” de latitud norte y 75º 02’ 13” de longitud oeste, a una distancia de 39 km, de Barranquilla; limita por el Norte con el Mar Caribe y Tubará, por el Este con Tubará, Baranoa y Usiacurí, por el Sur con Usiacurí y Piojó, por el Oeste con el Mar Caribe (CRA, 2001).

El área del Municipio es de 127 km^2 (CRA, 2003); en el 2001 su población se estimaba en 14.771 habitantes, y en el 2005, en 15.948 habitantes, con una densidad de 83 hab/km^2 (CRA, 2001). Del total de municipio 44,26 km^2 (34,85 %), están dentro de la zona costera.

Según la Gobernación del Atlántico (2006), Juan de Acosta tiene cuatro corregimientos: Bocatocino, Chorrera, Saco y Santa Verónica; y 2 caseríos: Salinas del Rey y Vaivén.

Entre los problemas ambientales que se han identificado están la contaminación y degradación de los principales cuerpos con aguas negras y aguas servidas, debido a carencia de alcantarillado; la contaminación también se da por residuos sólidos debido a la mala disposición de basuras. Hay degradación de los manglares en algunos sectores de la zona turística. En el complejo de salinas del rey hubo relleno de una ciénaga natural (CRA, 2003).

6.1.4.2. Municipio de Luruaco

En 1.553 el Poblado Indígena de El Uruaco fue descubierto por los españoles. Fue creado como municipio por ordenanza No 143 del 23 de diciembre de 1960. Limita al Norte con Piojo por el Este con Sabanalarga, por el Sur con Repelón y por el Oeste con el Departamento de Bolívar (CRA, 2001). En 1964 se ratificaron sus linderos (CRA, 2003). La cabecera municipal se localiza a los 10º 36’ 51” de latitud norte y 75º 08’ 46” de longitud oeste, dista 78 km de Barranquilla y se encuentra a 31 mts sobre el nivel del mar (CRA, 2001). En su jurisdicción se encuentran parte del embalse del Guájaro, la Ciénaga de Tosagua y la Laguna de Luruaco; esta última constituye el principal recurso de la población (CRA, 2003).

El área del Municipio es de 203 km^2. En el 2001 la población se estimaba en 25.920 habitantes, y en 2005, en 28.097 habitantes, con una densidad de 105 hab/km^2 (CRA, 2001). Del total de municipio 16,86 km^2 (8,30 %), están dentro de la zona costera.

Luruaco cuenta con tres corregimientos, Arroyo de Piedra, Palmar de Candelaria y Santa Cruz; tres caseríos: La Puntita, Las Tablas Las Caras; y la Comisaría de San Juan de Tosagua (Gobernación del Atlántico, 2006c).

Los principales problemas ambientales se relacionan con la contaminación y degradación de los principales cuerpos de agua por aguas servidas. Hay deforestación, que a su vez causa erosión y sedimentación de los cuerpos de agua. Alrededor de la laguna hay deforestación y como consecuencia, extinción de la fauna silvestre (CRA, 2003).

6.1.4.3. Municipio de Piojó

Piojó fue asentamiento indígena de la Tribu Mocaná (CRA, 2001), liderada por el Caique Piocho (CRA, 2003), que fue descubierto en 1533 por el Capitán Francisco Cesar. Fue ascendido a Municipio, por la ley 17 del 11 de abril de 1905. La cabecera municipal está localizada a los 10º 45’ 02” de latitud norte y a los 75º 06’ 43” de longitud oeste. El Municipio limita al Norte con Juan de Acosta, por el Este con Usiacurí y Sabanalarga, por el Sur con Luruaco y por el oeste con el departamento de Bolívar y el mar Caribe; está ubicado a 55 km de Barranquilla (CRA, 2001). Es el municipio más alto del Atlántico, y de sus zona costeras, con 314 metros sobre el nivel del mar (CRA, 2003). Su principal recurso natural es la Ciénaga del Totumo, que tiene una extensión de 2.100 ha de agua salobre (CRA, 2003).

El área del Municipio es de 287 km^2. En el 2001 población se estimaba en 7.575 habitantes, y en el 2005, en 7.942 habitantes, con una densidad de 29 hab/km^2 (CRA, 2001). Del total de municipio 54,63 km^2 (19,03 %), están dentro de la zona costera.

Piojó tiene el corregimiento de Hibácharo y, las comisarías de Aguasvivas y el Cerrito (Gobernación del Atlántico, 2006c).

El principal problema ambiental es la deforestación de sus serranías, por explotación de madera para producción de carbón vegetal y para ganadería. Hay destrucción de la capa vegetal y extinción de especies nativas. Hay contaminación de los cuerpos de agua por basuras. La Ciénaga del Totumo presenta alto grado de sedimentación (CRA, 2003).

6.1.4.4. Municipio de Puerto Colombia

Puerto Colombia fue fundado el 31 de diciembre de 1888 por Francisco Javier Cisneros como Puerto Marítimo (CRA, 2001), debido a que se convirtió en el terminal del ferrocarril que unía a Barranquilla (CRA, 2003), pero fue desplazado al abrirse la entrada de barcos hasta Barranquilla (CRA, 2001). Inicialmente se llamó Puerto Cisneros y cambió de nombre con la inauguración del muelle de Puerto Colombia en 1893 (CRA, 2003). Fue elevado a municipio por medio del Decreto 483 de 1906. La cabecera municipal está ubicada a 10º 59’ 28” de latitud norte y 74º 57’ 43” de longitud oeste, a 18 km de Barranquilla. Limita al Norte con el Mar Caribe y Barranquilla, por el Este con Barranquilla, por el Sur con Tubará y por el Oeste con el Mar Caribe (CRA, 2001). Los principales recursos naturales son las playas sobre el Mar Caribe, tanto en la cabecera

municipal, como en sus corregimientos, las Ciénagas de Balboa, Mallorquín, Agua Dulce, el Salado, la Playa y la loma Pan de Azúcar (CRA, 2003).

El área del Municipio es de 84 km^2. En el 2001 su población era de 38.579 habitantes, y en el 2005 se estimaba en 43.908 habitantes, con una densidad de 528 hab/km^2 (CRA, 2001). Del total de municipio 46,77 km^2 (55,7 %), están dentro de la zona costera.

Puerto Colombia tiene los corregimientos de Eduardo Santos, Salgar y Sabanilla (Gobernación del Atlántico, 2006c).

Los principales problemas ambientales son la disposición de basuras por falta de relleno sanitario y la contaminación de la playa por desechos provenientes del Río Magdalena y la falta de canalización de los arroyos. Presenta zonas de riesgos, zonas inundables y zonas de erosión (CRA, 2003).

6.1.4.5. Municipio de Tubará

Tubará fue un importante asentamiento indígena y significa sitio de reunión; allí se reunían varios caiques. Fue descubierto en 1533 por Pedro de Heredia (CRA, 2003). Fue nombrado corregimiento de Barranquilla en 1806 y municipio mediante la Ley 7ª de junio 7 de 1833. La cabecera municipal esta localizada a los 10º 52’ 44” de latitud norte y 74º 59’ 00” de longitud oeste. Limita por el Norte con el Mar Caribe y Puerto Colombia, por el Este con Barranquilla, Galapa y Baranoa, por el Sur con Baranoa y Juan de Acosta y por el Oeste con Juan de Acosta y el Mar Caribe (CRA, 2001). Sus recursos naturales incluyen principalmente una red hidrográfica importante; manglares rojos y amarillos en la zona costera; posee reservas de petróleo y gas natural. Fue el primer sitio donde se exploró gas en Colombia (CRA, 2003).

El área del Municipio es de 149 km^2, en el 2001 su población era de 13.511 habitantes, y en el 2005 se estimaba en 15.527 habitantes, con una densidad de 76 hab/km^2 (CRA, 2001). Del total de municipio 48,02 km^2 (32,23 %), están dentro de la zona costera.

Tubará cuenta con los corregimientos de Cuatro Bocas, El Morro, Guaimaral y Juaruco; y con los caseríos de Bajo Ostión, Burunato, Corral de San Luis y La Habana (Gobernación del Atlántico, 2006c).

Los principales problemas ambientales se relacionan con las disposición de desechos sólidos, alteración de zonas arqueológicas, tala indiscriminada de bosques para ganadería y producción de carbón vegeta, turismo no planificado que genera contaminación visual, vertimiento de aguas residuales y tala de mangle (CRA, 2003).

6.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA NORMATIVA Y DE POLÍTICA VIGENTE

En el estudio de la gobernabilidad, la identificación y análisis de la normatividad vigente y aplicable al manejo de las zonas costeras, constituye el marco de acción, la ordenación social y el deber ser. Es decir, que la normativa y las políticas definen los objetivos y el marco en el que se deben dar las acciones enmarcadas en el MIZC, así como las estructuras y procesos institucionales que se requieren. En este orden de ideas, Las normas según Espasa Calpe S. A. (2001a) pueden ser de dos tipos, por un lado las que regulan la actuación de los miembros sociales estableciendo formas de conducta, y por

otro, las que están dirigidas a prevenir y regular conflictos de intereses; en el caso de éste estudio ambos tipos de normas se tienen en cuenta.

6.2.1. Identificación y descripción de la estructura normativa y de política vigente

6.2.1.1. Políticas ambientales

En este aparte, se presenta un resumen de las políticas ambientales que aplican al área de estudio (Tabla VI-106).

Las políticas incluidas en la Tabla VI-106, se relacionan con los temas estudiados en la zona costera del Atlántico, a través de los diferentes componentes que hacen parte del presente proyecto. Los temas tenidos en cuenta son principalmente medio ambiente, mares y costas y, sectores económicos.

Todos los textos sobre la especificidad de las políticas el manejo de la zona costera del Atlántico, son tomados directamente de las políticas y fueron resumidos para efectos de este proyecto.

Tabla VI-106. Resumen de políticas y lineamientos de políticas ambientales nacionales relacionadas con el manejo de los ecosistemas marinos y costeros, y sus recursos.

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
Desarrollo Sostenible	Lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial (2002-2006)	Estos Lineamientos son la política del Plan Nacional de Desarrollo - PND 2002-2006 en materia de Agua, Ambiente y Desarrollo Territorial. El Gobierno Nacional definió la estrategia de Sostenibilidad Ambiental como instrumento principal en materia de medio ambiente para impulsar el crecimiento económico sostenible y la generación de empleo. Dicha estrategia se ha articulado en cinco programas que el Estado viene implementando: (i) conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales, (ii) manejo integral del agua, (iii) generación de ingresos y empleo verde, (iv) sostenibilidad de la producción nacional, y (v) planificación y administración eficiente del medio ambiente.
	Bases del Plan de Desarrollo 2006-2010	Se propone, como parte de las Dimensiones Transversales al Desarrollo, la Integración del Territorio Marítimo al Desarrollo Nacional. Adicionalmente se plantea para la " Incorporación de los determinantes ambientales y culturales en las decisiones de uso y ocupación del territorio", que los " determinantes deberán incluir las áreas protegidas, las unidades ambientales costeras, los resguardos indígenas, los territorios y las reservas colectivas y las reservas campesinas (…)" (DNP, 2006).
	Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio -	En la búsqueda de un compromiso universal firme para alcanzar el desarrollo, Colombia y 188 naciones más, acordaron en la Cumbre del Milenio de septiembre de 2000 en el marco de la Asamblea General de las

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
	2015 (2005)	Naciones Unidas, ocho Objetivos de Desarrollo de largo plazo. Con a implementación del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 "Hacia un Estado Comunitario" se están logrando significativos avances tanto en materia económica como social. Con el CONPES 91, se especifican en 18 metas y 48 indicadores comunes a todos los países, los 8 objetivos acordados en la Cumbre del Milenio, lo que facilita el seguimiento y evaluación permanente para la comparación a nivel internacional y la identificación de los progresos. Los objetivos son: erradicar la pobreza extrema y el hambre, lograr la educación primaria universal, promover la equidad de género y la autonomía de la mujer, reducir la mortalidad en menores de cinco años; mejorar la salud sexual y reproductiva; combatir el VIH/SIDA, la malaria y el dengue; garantizar la sostenibilidad ambiental; fomentar una sociedad mundial para el desarrollo.
Mares y costas	Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia -PNAOCI- (2001)	Con relación específica al manejo integrado de sus zonas costeras e insulares, Colombia cuenta con la 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.
	Lineamientos de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros- LPNOEC- (2002)	En junio de 2002 se aprobaron los LPNOEC 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
Conservación y protección de recursos y ecosistemas naturales	Política Nacional de Biodiversidad (1995)	Establece un marco general y de largo plazo para orientar las estrategias nacionales sobre este tema. Se fundamenta en tres estrategias: Conservación, conocimiento y utilización sostenible de la biodiversidad. 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

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		incentivos e inversiones económicas
	Política de Participación Social en la Conservación -Parques con la Gente- (1999-2002)	Considera los puntos débiles de la gestión ambiental de la conservación y da prioridad a las acciones estratégicas locales y regionales necesarias para abordar el tema. Las estrategias buscan concretar y aplicar la política en las regiones de Colombia donde están las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Entiende la conservación de la naturaleza como una tarea de manejo y regulación antes que de aislamiento absoluto de las áreas naturales protegidas.
	Política Nacional Para Humedales Interiores de Colombia-Estrategias para su Conservación y Uso Racional (2001)	Desarrollar la política para los humedales del ámbito interior, de acuerdo con la definición de la Convención Ramsar. Como parte de los humedales interiores de Colombia se incluye el Delta Río Magdalena, cuyo principal cuerpo de agua es la Ciénaga Grande de Santa Marta y el complejo de ciénagas, y caños de agua dulce asociados.
	Estrategias para un sistema nacional de áreas protegidas (2003)	Las Áreas Protegidas se constituyen en áreas fundamentales para el desarrollo nacional por los bienes y servicios ambientales que prestan en forma directa e indirecta a las poblaciones locales y a los asentamientos regionales. Con estas estrategias se busca "asegurar la preservación y conservación in-situ de la diversidad biológica del país, así como lograr ampliar el nivel de representatividad genética de especies y ecosistemas, y el mantenimiento de los procesos ecológicos que aseguren el flujo adecuado de bienes y servicios ambientales y de los recursos culturales asociados a ellos, a través de la constitución de un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP), definiendo las principales estrategias y acciones a seguir y los responsables de las mismas que permitan una amplia participación de todos los estamentos de la sociedad".
Investigación ambiental	Política de Investigación Ambiental	A través de esta Política el MAVDT busca coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables. 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.
Ordenamiento Ambiental	Lineamientos para la política nacional de ordenamiento ambiental del territorio (1998)	El territorio es considerado como el soporte físico de las actividades sociales, económicas y culturales del hombre, constituyendo por tanto una construcción social e histórica, resultado de las relaciones sociales que se expresan en diversas formas de uso, ocupación, apropiación y distribución del territorio. El ordenamiento ambiental del territorio se constituye en la herramienta fundamental para la planificación y la gestión ambiental nacional, regional y local, tendiente a garantizar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas de mayor valor por sus servicios ecológicos indispensables para el desarrollo

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		nacional, proteger la biodiversidad y la diversidad cultural y fortalecer y consolidar la presencia internacional del país de acuerdo con las prioridades e intereses nacionales. Con estos lineamientos se busca orientar y regular los procesos de ocupación, apropiación y uso del territorio y los recursos naturales, con el propósito de garantizar su adecuado aprovechamiento y desarrollo sostenible.
Prevención de Contaminación Marina	Política de producción más limpia (1997)	Con esta política se busca prevenir la contaminación en su origen, en lugar de tratarla una vez generada, con una perspectiva de largo plazo, como una respuesta a la solución de la problemática ambiental de los sectores productivos, buscando resultados significativos para la construcción de las posibilidades reales de sostenibilidad y competitividad sectorial. Su formulación se basa en los principios generales de la Constitución Política de 1991, de la Ley 99 de 1993 y los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Salto Social 1994-1998, así como la reglamentación de la normatividad sobre aire, agua, suelo y sustancias químicas.
	Lineamientos de política para el uso y manejo de plaguicidas (2003)	Con estos lineamientos se busca mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector, propendiendo por una Agricultura Sostenible, bajo el esquema de competitividad y sostenibilidad del sector agropecuario. El objetivo general es "prevenir y minimizar los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente ocasionados durante las diferentes etapas del ciclo de vida de los plaguicidas, garantizando el crecimiento económico, la competitividad, el bienestar social y la protección de los recursos naturales, mediante la promoción de prácticas ambientalmente sanas y seguras y la racionalización y optimización del uso de los plaguicidas".
Cambio Climático	Estrategia nacional para implementar el mecanismo de desarrollo limpio en Colombia (2000)	Con el Convenio de Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto se creó el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) para reducir el costo de cumplimiento de las metas de reducción de emisiones asumidas por los países del Anexo B (países industrializados) y promover el desarrollo sostenible de países en vía de desarrollo. Este mecanismo abre la posibilidad de que los grandes emisores del Anexo B inviertan parte de sus recursos de cumplimiento en proyectos costo-efectivos en países en desarrollo. Ante esto, con el documento de estrategias se busca evaluar el potencial de Colombia frente al nuevo mercado en términos de los beneficios potenciales y su competitividad; identificar las restricciones que puedan limitar el desarrollo de dicho potencial; y desarrollar líneas estratégicas para superar las restricciones identificadas y maximizar los beneficios potenciales del MDL para el país.
	Lineamientos de política de cambio climático (2002)	El objeto de la Política es "identificar las estrategias requeridas para consolidar la capacidad nacional necesaria que permita responder a las posibles

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		amenazas del cambio climático; responder a las disposiciones de la Convención y el Protocolo de Kioto, en términos de potencializar las oportunidades derivadas de los mecanismos financieros y cumplir con los compromisos establecidos". En las áreas costeras y marinas el ascenso del nivel del mar debido al cambio climático tendrá un impacto directo sobre la población por los efectos de la intrusión salina en los acuíferos e impacto indirecto debido a los incrementos en los costos de tratamiento de aguas por parte de los acueductos.
Prevención y Atención de Desastres	Estrategia para consolidar la ejecución del plan nacional para la prevención y atención de desastres –PNPAD- en el corto y mediano plazo (2002-2004)	Con estas estrategias y el CONPES 3146, se plantea un conjunto de acciones prioritarias para mejorar el desarrollo de las cuatro líneas programáticas del PNPAD, en cuanto a: 1) el conocimiento; 2) la incorporación del tema en la planificación; 3) el fortalecimiento institucional del SNPAD; y 4) el mejoramiento de los programas de educación y divulgación. Igualmente, incluye aspectos de orden financiero y de seguimiento, necesarios para consolidar el PNPAD. Su aplicación en las zonas costeras se relaciona con el hecho de que éstas son propensas al impacto de eventos relacionados con erosión, deslizamientos, avalanchas y a amenazas hidrometeoro lógicas, tales como crecientes torrenciales, desbordamientos, inundaciones, huracanes y tormentas. Los municipios están en la obligación de crear los Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres.
Aprovechamiento de recursos y ecosistemas naturales	Política Nacional de Bosques (1996)	Con esta política se busca "lograr un 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 vida de la población". Comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan con éstos, las actividades de conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente con el desarrollo forestal productivo, transformación y comercialización enmarcados en parámetros ambientales definidos en la política.
	Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua (1996)	En el marco del Plan de Desarrollo El Salto Social (1994-1998) y el Plan Colectivo Ambiental, se definieron estos lineamientos, como parte de los objetivos de la política ambiental colombiana. El objetivo de los Lineamientos es 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. Como parte de los objetivos específicos se planteó proteger, recuperar y mejorar ambientalmente las zonas costeras y los terminales marítimos alterados por basuras, hidrocarburos, minerales y desechos

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		industriales y orgánicos; así como recuperar y proteger ecosistemas naturales estratégicos como manglares, praderas submarinas y arrecifes de coral.
	La nueva política de pesca (2003-2006)	Considerando que Colombia tiene en el sector pesquero y acuícola un enorme potencial para crear empleo, riqueza y prosperidad, la ejecución de la política de pesca del Plan nacional de Desarrollo 2003-2006 se focaliza en cinco ejes: dotación de embarcaciones y artes pesqueros a comunidades de pescadores artesanales marítimos; recuperación de la oferta de pesca continental; proyectos productivos generadores de empleo; pescas exploratorias e investigación; desarrollo de adecuados sistemas de información y registro/control de nuestros recursos pesqueros.
Puertos	Plan de expansión portuaria 2005-2006: estrategias para la competitividad del sector portuario	Para Barranquilla, como terminal portuario, se plantea resolver técnicamente el problema del dragado de apertura, mantenimiento y sedimentación en los canales de acceso y evaluar la posibilidad de transferir los costos de mantenimiento a los usuarios; buscar mayores niveles de inversión privada que mejoren los estándares de servicio en la zona portuaria; facilitar el desarrollo de terminales privadas de uso público en las zonas portuarias, con el fin de propiciar competencia interportuaria.
Información	Lineamientos de política de información en el marco del Sistema de Información Ambiental para Colombia	Lo concerniente al Sistema de Información Marino Costero es relevante al seguimiento (monitoreo) de los ecosistemas y sus recursos
Participación ciudadana	Política de Bosques (1996)	En el marco del Plan de Desarrollo El Salto Social (1994-1998) y de la normativa ambiental, el CONPES aprobó la Política e Bosques, con el Documento 2834 que establece el presupuesto para su desarrollo entre 1995-1998. El objetivo de la Política es lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, a través de modernizar el sistema de administración de bosques; conservar recuperar y usar los bosques naturales; fortalecer los instrumentos de apoyo; consolidar la posición internacional. Comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan con éstos, las actividades de conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente sobre los factores mencionados. Las Corporaciones adquieren la responsabilidad de determinar las áreas productoras, protectoras-productoras, protectoras, corredores biológicos y otras áreas de manejo especial.
	Lineamientos para una	Entre los principios define que la participación

Tema	Título de la Política o de los lineamientos de política	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
	política para la participación ciudadana en la gestión ambiental (1998)	constituye un requisito sin el cual no es posible alcanzar la sostenibilidad; es un proceso continuo, colectivo y de largo plazo; debe contribuir a la construcción de una cultura participativa; lo cual debe ser facilitado por el SINA, reconociendo la biodiversidad del ambiente y del carácter multiétnico y pluricultural de la nación colombiana. La participación ciudadana debe formar parte de los planes de gestión ambiental de regiones.

6.2.1.2. Estructura normativa

En este aparte se presenta el resumen general de la normatividad vigente en materia ambiental que aplica a las zonas costeras de Colombia. Se incluye una visión general de los instrumentos internacionales mediante los cuales los gobiernos establecen políticas y líneas de acción en el ámbito mundial, en los que participa Colombia y por lo tanto constituyen el marco general para el establecimiento e implementación de políticas nacionales. Así mismo describe el ordenamiento jurídico nacional que abarca las normas expedidas por el Congreso en desempeño de su función legislativa, así como las normas de cumplimiento obligatorio para autoridades y particulares, contenidas en Decretos, Resoluciones u otros. Esta estructura normativa define los objetivos de protección y manejo de los recursos naturales, así como de planificación ambiental y ordenamietno del territorio, y los instrumentos económicos para control y uso de estos recursos.

En el sistema jurídico es posible distinguir tres tipos de normas jurídicas, así:

- "La legislación común de relevancia ambiental, expedida sin ningún propósito ambiental, pero que regula conductas que inciden significativamente en la protección del medio ambiente (…).
- La legislación sectorial de relevancia ambiental, integrada por normas jurídicas expedidas para la protección de ciertos elementos ambientales o para proteger el medio ambiente y la salud humana, de los efectos de algunas actividades (…).
- La legislación propiamente ambiental, integrada por normas jurídicas expedidas con arreglo a la moderna concepción que visualiza al medio ambiente como un todo organizado a la manera de un sistema, generando leyes marco que son desarrolladas vía reglamento".

A su vez, la legislación sectorial contiene tres temas gruesos relacionados con el medio ambiente:

- "La protección de los recursos naturales como el agua, el suelo, la flora y fauna silvestre, el aire, el mar y los recursos pesqueros entre otros.
- La ordenación del ambiente construido por el hombre, como asentamientos humanos y actividades que se realizan al interior.
- La protección de la salud humana de los efectos ambientales".

Una breve identificación y descripción de la legislación relacionada con estos temas, se presenta a continuación en las siguientes tablas: Tabla VI-107, Tabla VI-108, Tabla VI-109, Tabla VI-110.

Toda la información presentada en el capítulo, ha sido revisada y resumida para efectos de este proyecto y ha sido tomada directamente de la norma o documento descrito.

Tabla VI-107. Resumen del marco internacional vigente aplicable al manejo costero en el departamento del Atlántico.

Cubrimiento del marco internacional	Tema	Acuerdo internacional	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
Acuerdos con relevancia ambiental	Mares y costas	Ley del Mar (Montego Bay, 1982)	Define reglas jurisdiccionales, estableciendo el estado del mar territorial, del espacio aéreo sobre el mar territorial y su suelo y subsuelo; establece el límite externo del mar territorial definido por líneas base normal y recta; define las aguas interiores y algunos accidentes costeros; define la zona contigua a la ZEE. Da jurisdicción a los estados costeros sobre los recursos vivos dentro de las 200 millas que limitan la zona económica exclusiva. Establece las reglas de tránsito inocente y comercial, así como de buques de guerra por aguas territoriales. Empodera a los estados costeros para determinar capturas asegurando medidas de conservación y manejo de los recursos para evitar sobreexplotación. Establece que se deben medidas con relación especies asociados a especies explotadas (UN, 1982).
		Convención para la protección y desarrollo del ambiente marino en el Gran Caribe (Colombia, 1983)	Los países del Gran Caribe deben tomar las medidas necesarias para proteger el medio ambiente marino (UNEP, 1983).
	Cambio Climático	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)	El objetivo de la Convención es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático (UN, 1992b).
	Prevención de Contaminación	Convención internacional para la prevención de la contaminación por buques, MARPOL (Londres, 1973) y sus anexos	A través de la Convención se asegura la cooperación internacional para prevenir la contaminación del ambiente marino por descarga de sustancias peligrosas o efluentes que las contengan. Aplica a todo tipo de buques, con excepción de los buques de guerra (UNEP, 1973).

Cubrimiento del marco internacional	Tema	Acuerdo internacional	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (Basilea, 1989)	Se acuerda con el fin de proteger el ambiente y la salud, cuáles desechos son considerados como peligrosos, cuáles son sus condiciones de transporte, eliminación; cuáles son los encargados de dicho transporte y eliminación; cómo debe ser la cooperación entre países para esta actividad. Se define todo lo relacionado con la operatividad del convenio (UNEP, 1989).
Acuerdos sectoriales con relevancia ambiental	Conservación y protección de recursos naturales	Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América (Washington, 1940)	La Convención se adopta con la intención de proteger y conservar los paisajes de incomparable belleza, las formaciones geológicas extraordinarias, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico, y los lugares donde existen condiciones primitivas. Permite la promulgación de la ley 2 de 1959, la cual posteriormente deriva en la legislación propia del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Países de América, 1940).
		Convención sobre protección natural y preservación de la vida silvestre en el Hemisferio Occidental (Washington, 1940)	Los Estados de América acuerdan declarar áreas para protección y preservar en su hábitat natural la representatividad de todas las especies y géneros nativos de flora y fauna, en número y extensión suficientes para asegurar que no se extingan (Gobiernos de las Repúblicas de América, 1940).
		Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (Ramsar, 1971). Modificada según el Protocolo de París (1982) y las Enmiendas de Regina (1987).	Se deben identificar humedales que puedan ser incluidos en la "Lista de Humedales de Importancia Internacional", los cuales deben tener importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos. Se deben asegurar la conservación, gestión y uso racional de estos humedales y de las especies de aves acuáticas que depende de los mismos (UNESCO, 1971).
		Protocolo relativo a las áreas de flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la	Deben tomarse las medidas necesarias para proteger, preservar y manejar de manera sostenible las áreas que requieran protección especial y las especies de fauna y flora amenazadas o en peligro, dentro del área de jurisdicción o soberanía en la región del Gran Caribe (UNEP, 1990).

Cubrimiento del marco internacional	Tema	Acuerdo internacional	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe (Kingston, 1990).	
		Agenda 21 (Rio de Janeiro, 1992), Capítulo 17	La Agenda 21 representa un consenso mundial y un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente. El Capítulo 17 de la se refiere la protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos, a través de nuevos enfoques de la ordenación y el desarrollo del medio marino y las zonas costeras en los planos nacional, subregional, regional y mundial (UN, 1992a).
		Convención de Biodiversidad Mandato de Jakarta (1995)	La Convención tiene como objetivo 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. El Mandato de Jakarta se enfoca en la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica marina y costera (UN, 1995).
	Pesquerías y Acuicultura	Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos en alta mar (Ginebra, 1958)	Les Estados tienen derecho de que sus nacionales pesquen en alta mar, de acuerdo con las obligaciones, intereses y derechos establecidos en la convención y deben tomar las medidas necesarias para la conservación de los recursos vivos en alta mar (UN, 1958).
		Código de Conducta de Pesca Responsable (1995)	Se establecen principios y normas internacionales para la aplicación de prácticas responsables con miras a asegurar la conservación, la gestión y el desarrollo eficaces de los recursos acuáticos vivos, con el debido respeto del ecosistema y de la biodiversidad (FAO, 1995).

Cubrimiento del marco internacional	Tema	Acuerdo internacional	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
	Turismo	Declaración de la Haya sobre turismo (1989)	El turismo es un instrumento de crecimeinto socioeconómico, cuyo uso racional puede contribuir considerablemente a la protección y a la mejora del entorno físico y del patrimonio cultural, así como al aumento de la calidad de vida, asegurando la integridad del medio natural, cultural y humano (OMT, 1989).
		Declaración de especial sobre promoción del turismo sostenible (República Dominicana, 2002)	Los Jefes de Estado y de Gobierno de los países iberoamericanos acuerdan impulsar el desarrollo de un turismo sostenible, como mecanismo dinámico en la lucha contra la pobreza, que asegure una gestión eficiente de los recursos, el respeto a la integridad cultural de los pueblos, la protección del medio ambiente y la calidad del turismo que ofrecen las naciones de Iberoamérica (Jefes de Estado y de Gobierno de los países iberoamericanos, 2002).
		Declaración de Quebec sobre el ecoturismo (2002)	Se acuerda la formulación de políticas y estrategias de desarrollo nacionales, regionales y locales sobre ecoturismo coherentes con los objetivos globales del desarrollo sostenible (UNESCO, 2002).
Acuerdos ambientales	Medio ambiente	Conferencia del medio ambiente y el hombre (Estocolmo, 1972)	Ofrece criterios y principios comunes para preservar y mejorar el medio ambiente. Como parte de los principios, se establece que el Hombre debe preservar y administrar el patrimonio de la flora y la fauna silvestre y su hábitat, que sean impactados por la acción humana o se encuentren en peligro, debe evitar la contaminación, asegurar las condiciones para mejorar la calidad de vida, ordenar los recursos, planificar la ocupación del territorio, lo cual debe ser incluido en la planificación del desarrollo económico, utilizando la ciencia y la tecnología para solucionar problemas ambientales (UN, 1972).

Tabla VI-108. Resumen del marco legal ambiental que aplica la zona costera del departamento del Atlántico.

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
Medio ambiente	Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios	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, crea el Ministerio de Medio Ambiente (Hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), define las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales y las funciones ambientales de las entidades territoriales, entre otras (Congreso Nacional, 1993).
Conservación y protección del medio ambiente y los	Decreto 1715 de 1978	Atendiendo las disposiciones del Código de Recursos Naturales, en materia de regulaciones y toma medidas para impedir la alteración o deformación de elementos constitutivos del paisaje (Presidente de la República de Colombia, 1978b).

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
recursos naturales	Decreto 1741 de 1978	Declara como Área de Manejo Especial para la administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables, una extensión aproximada de 730.000 hectáreas ubicadas en jurisdicción de los Departamentos del Atlántico, Bolívar y Sucre. En el Atlántico corresponde al área comprendida desde "la margen derecha del Río Magdalena, siguiendo el divorcio de aguas, primero del Arroyo Gallego y luego del Embalse del Guájaro, por su costado Noreste y luego Norte, hasta cerca de la población de Piojó, desde donde se sigue por la divisoria Norte de aguas de la cuenca de la Ciénaga del Totumo hasta encontrar la Punta de la Garita, desde donde se sigue una línea imaginaria de dirección Oeste, hasta encontrar la isobata de los cien metros sobre el Mar Caribe" (Presidente de la República de Colombia, 1978c).
	Ley 165 de 1994	Con esta Ley Colombia ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica, antes mencionado (Congreso de Colombia, 1994b).
	Ley 356 de 1997 Decreto 2701 de 2000	A través de la Ley 356 se aprueba el "Protocolo relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe" (Congreso de Colombia, 1997a), y sus anexos, los cuales son promulgados con el Decreto 2701 (Presidente de la República de Colombia, 2000f).
Manejo de recursos naturales	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (1974) y Decretos reglamentarios	El Código establece que "Toda persona tiene derecho a disfrutar de ambiente sano"; 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; se debe zonificar el país y delimitar áreas de manejo especial que aseguren el desarrollo de la política ambiental y de recursos naturales. "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". Se deben tomar las medidas necesarias para conservar o evitar la desaparición de especies o individuos de la flora; asegurar la conservación, el fomento y el aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos. La Administración Pública debe establecer o reservar áreas especiales de manejo integrado para protección con objetos determinados y fundamento en estudios ecológicos y económico-sociales (Presidente de la República de Colombia. 1974b).
	Decreto 1608 de 1978	El Decreto 1608 desarrolla del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en materia de fauna silvestre y reglamenta las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos (Presidente de la República de Colombia, 1978d).

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
	Decreto 1681 de 1978	Desarrolla el Código de Recursos Naturales en cuanto a asegurar la conservación, el fomento y el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y del medio acuático, su disponibilidad permanente y su manejo racional, según técnicas ecológicas, económicas y sociales (Presidente de la República de Colombia. 1978e).
	Decreto 1996 de 1999	Reglamenta las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, estableciendo que el objetivo de una reserva es "el manejo integrado bajo criterios de sustentabilidad que garantice la conservación, preservación, regeneración o restauración de los ecosistemas naturales contenidos en ella y que permita la generación de bienes y servicios ambientales" (Presidente de la República de Colombia, 1999a).
	Ley 611 de 2000	Dispone sobre el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática (Presidente de la República de Colombia, 2000d).
Conservación y protección de ecosistemas costeros	Decreto 2052 de 1999	Reglamenta la "Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas", suscrita en la ciudad de Ramsar-Irán el 2 de febrero de 1971" (Presidente de la República de Colombia, 1999b).
Gestión ambiental	Decreto 1865 de 1994	Regula los planes regionales ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las de Desarrollo Sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial (Presidente de la República de Colombia, 1994a).
	Resolución 1023 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Con esta Resolución se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación tanto para las autoridades ambientales, como para la ejecución y/o el desarrollo de los proyectos, obras o actividades relacionadas con perforación de pozos de petróleo y gas; exploración sísmica terrestre; desarrollo de campos; transporte por ductos; estaciones de almacenamiento y bombeo; estaciones de servicio de combustible; distribución de gas natural (MAVDT, 2005).
Planificación y ordenamiento ambiental	Decreto 1974 de 1989	Reglamenta los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables, que constituyen un espacio que se delimita con fines de ordenación, planificación y regulación de uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades de manejo. La administración de estos Distritos es encargada a las CARs y permite la participación de la comunidad a través de la organización y funcionamiento de Asociaciones para la Defensa Ambiental y de los Recursos Naturales Renovables del respectivo Distrito de Manejo (Presidente de la República de Colombia, 1989).
	Decreto 1200 de 2004	Para el desarrollo de la Planificación Ambiental Regional en el largo, mediano y corto plazo, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible deben formular e implementar el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), el Plan de Acción Trienal (PAT) y el Presupuesto anual de rentas y gastos. La planificación ambiental regional se considera como un proceso dinámico de planificación del desarrollo sostenible que permite a una región orientar de manera coordinada el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos naturales

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		renovables, para contribuir desde lo ambiental a la consolidación de alternativas de desarrollo sostenible en el corto, mediano y largo plazo, acordes con las características y dinámicas biofísicas, económicas, sociales y culturales (Presidente de la República de Colombia, 2004).
Investigación Científica	Decreto 309 de 2000	Define las condiciones del ejercicio de a todas las investigaciones científicas sobre diversidad biológica que se realicen en el territorio nacional (Presidente de la República de Colombia. 2000b).

Tabla VI-109. Resumen del marco legal con relevancia ambiental para la zona costera del departamento del Atlántico.

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
Medio ambiente	Constitución Política de Colombia de 1991	Artículos 78 a 82. Desarrollan los derechos colectivos y del ambiente. Art. 58, 333, 339 y 340. Definen las condiciones para lograr el desarrollo sostenible. Art. 80. Establece que el Estado debe planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, así como prevenir y controlar factores de deterioro ambiental. Art. 79. Instituye la necesidad de la participación de la sociedad y el derecho a un ambiente sano. Art. 95. Instaura que las personas y ciudadanos deben proteger los recursos naturales y culturales y, velar por la conservación de un ambiente sano. Podrán ser consultados por gobernadores o alcaldes para la toma de decisiones. Art. 313: Indica cómo hacer la descentralización política y administrativa con relación a las Entidades Territoriales. Art. 366. Implanta que el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida son finalidades del Estado (Pueblo de Colombia, 1991).
Mares y Costas	Ley 10 de 1978	Esta ley establece para Colombia la Ley del Mar, y dicta normas sobre mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental, y junto con otras disposiciones (Congreso Nacional, 1978).
	Decreto 2324 de 1984	Reorganiza la Dirección General Marítima –DIMAR-, establece su jurisdicción, sus funciones, estructura; así como las funciones de sus centros de investigación, y las Capitanías de Puerto entre otros (Presidente de la República de Colombia, 1984b).
Planeación y Desarrollo	Ley 812 de 2003	Aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006 "Hacia Un Estado Comunitario". Establece la inversión territorial en medio ambiente, el rubro de inversión regional en el Atlántico. En el Programa de Crecimiento Económico Sostenible y Generación de Empleo, define el tema de ciencia, tecnología e innovación buscando garantizar la articulación, coherencia y eficiencia del Sistema nacional de Ciencia y Tecnología y fomentar la investigación y la educación. Establece los programas de conservación y usos sostenible de servicios ambientales; manejo integral del agua; recuperación de cuencas hídricas. Establece el desarrollo de políticas de protección y desarrollo de los mercados. Establece el programa de descentralización y

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		desarrollo territorial (Congreso de Colombia, 2003b).

Tabla VI-110. Resumen del marco legal sectorial con relevancia ambiental.

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
Aprovechamiento de recursos y ecosistemas naturales	Ley 2 de 1959	Esta Ley nace a partir de la Convención de Washington de 1940 y establece "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General" en pro del desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre Congreso de Colombia, 1959).
	Decreto 1541 de 1978	En desarrollo del Código de Recursos Naturales, reglamenta los usos del agua en todos sus estados, considerando que la preservación y manejo de las aguas son de utilidad pública e interés social. Define cuáles son las aguas de uso público, entre las que se incluyen lagos, lagunas, ciénagas y pantanos. Define las condiciones de concesiones y permisos de uso (Presidente de la República de Colombia. 1978a).
	Decreto 1877 de 1979	Dicta las normas para el aprovechamiento integral de los recursos vivos y no vivos que se encuentren en las áreas marítimas (Presidente de la República de Colombia, 1979b).
	Decreto 2105 de 1983	Se establece la necesidad de potabilizar el agua para consumo humano y se definen los tipos de aguas, los criterios de calidad física y su administración. La potabilización del agua permite controlar la contaminación después de su disposición final (Presidente de la República de Colombia. 1978f).
	Decreto 1594 de 1984	Desarrolla el Código de Recursos Naturales en cuanto a usos del agua y residuos líquidos, incluyendo aguas marinas y estuarinas y como un uso el de preservación de flora y fauna (Presidente de la República de Colombia. 1984a).
	Ley 13 de 1990	Regula el manejo integral y la explotación racional de los recursos pesqueros con el fin de asegurar su aprovechamiento sostenido (Congreso Nacional. 1990).
	Decreto 2256 de 1991	Reglamenta los recursos hidrobiológicos, los recursos pesqueros y la clasificación de la pesca. La conformación del Subsector Pesquero. La investigación, la extracción, el procesamiento y la comercialización. La acuicultura. Los modos de adquirir derecho para ejercer la actividad pesquera. Las tasas y los derechos. Las artes y aparejos de pesca. Las vedas y las áreas de reserva. La asistencia técnica pesquera y acuícola. El Registro General de Pesca y Acuicultura. La coordinación interinstitucional. El Servicio Estadístico Pesquero. El régimen de los pescadores. Los incentivos a la actividad pesquera. Las infracciones, prohibiciones y sanciones. Otros aspectos relacionados con la actividad pesquera (Presidente de la República. 1991).
	Ley 142 de 1994 Decreto 302 del 2000 Decreto 229 de 2002	Establece el Régimen de los servicios públicos domiciliarios. Aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos y a las

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
		actividades complementarias definidas en la misma Ley (Congreso de Colombia. 1994e; Presidente de la República de Colombia. 2000a).
	Decreto 1791 de 1996	Establece el Régimen de aprovechamiento forestal (Presidente de la República de Colombia. 1996c).
	Ley 373 de 1997	Establece el Programa de Ahorro y uso Eficiente del Agua, los cuales deben ser evaluados y aprobados por las CAR´s. Se establece la reutilización del agua cuando genere vertimientos líquidos, según las condiciones que se definan (Congreso de Colombia. 1997c).
	Decreto 3100 de 2003	Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, entre otras determinaciones (Presidente de la República de Colombia. 2003b).
Prevención de desastres	Ley 46 de 1988 y Decreto Ley 919 de 1989.	Reglamenta el Sistema Nacional de Atención y Prevención de desastres (Congreso de Colombia. 1988. Presidente de la República de Colombia. 1989a).
Puertos	Ley 1 de 1991 y ley 225 de 2000. Estatuto de puertos marítimos.	Establecen el Estatuto General de Puertos Marítimos. Se define que la dirección general de la actividad portuaria, pública y privada estará a cargo de las autoridades de la República, que intervienen para planificarla y racionalizarla. Se pueden construir, mantener y operar puertos, terminales portuarios o muelles y para prestar todos los servicios portuarios. Se deberán formular planes de expansión portuaria. Define términos relacionados con el funcionamiento de los puertos. Establece los requisitos para las concesiones portuarias (Congreso de Colombia. 1991a; 2000).
	Decreto 1909 de 2000.	Designa puertos marítimos y aeropuertos autorizados para el comercio internacional de especimenes de fauna silvestre, entre los que se incluye a Barranquilla (Presidente de la República. 2000e).
Transporte Marítimo y Fluvial	Decreto 804 de 2001.	Aplica al transporte marítimo en Colombia. Define las condiciones para habilitación y permiso de operación para prestar el servicio público de transporte marítimo (Presidente de la República de Colombia. 2001).
	Ley 658 de 2001	A través de esta Ley se regula la actividad marítima y fluvial de practicaje como servicio público en las áreas Marítimas y Fluviales de jurisdicción de la Autoridad Marítima Nacional (Congreso Nacional, 2001a).
	Ley 105 de 1993	Establece el Estatuto General del Transporte, incluyendo el Trasporte marítimo fluvial (Congreso de Colombia. 1993c).
Sectores productivos	Decreto 459 de 2000.	Dicta normas con relación al uso de plaguicidas genéricos (Presidente de la República. 2000c).
	Ley 811 de 2003	Se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT (Congreso de Colombia. 2003a).

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
Minería	Ley 685 de 2001	Establece el Código de Minas, a través del cual se fomenta la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; entre otras deposiciones. Este Código cobija la exploración y explotación de minerales en el lecho y el subsuelo correspondientes a los espacios marinos, que incluyen el mar territorial, la zona contigua, la plataforma continental y la zona económica exclusiva. Establece que los minerales yacentes en el fondo y el subsuelo de los espacios marinos jurisdiccionales son de propiedad del Estado (Congreso de Colombia. 2001).
Turismo	Ley 300 de 1996	Corresponde a la Ley General de Turismo, a través de la cual se establece que la industria del turismo es esencial para el desarrollo del país y en especial de las diferentes entidades territoriales, regiones, provincias y que cumplen una función social, por lo cual el Estado debe dar especial protección a esta industria en razón de su importancia para el desarrollo nacional. Define que el turismo se debe desarrollar en armonía con el desarrollo sustentable del medio ambiente. En la actividad participan un sector oficial, un sector mixto y un sector privado (Congreso de Colombia. 1996).
Planificación y ordenamiento	Decreto 1222 de 1986.	Establece lo relacionado con el Departamento como entidad territorial y sus funciones; las condiciones para su creación, deslinde y amojonamiento; define la planeación departamental y coordinación de funciones nacionales; las condiciones de administración (Presidente de la República de Colombia, 1986a).
	Ley 4 de 1913, Ley 19 de 1958, Decreto 1333 de 1986, Decreto 2626 de 1994.	El Régimen Municipal compila las normas constitucionales y legales relativas a la organización y funcionamiento de los municipios; define el Municipio como Entidad Territorial, las condiciones para su creación; su estructura y administración (Congreso Nacional, 1913; 1958; Presidente de la República de Colombia, 1986b, 1994b).
	Decreto 2275 de 1988	Reglamenta la titulación de baldíos, según el trámite indicado en el decreto (Presidente de la República de Colombia, 1988b).
	Ley 9 de 1989. Reforma Urbana.	La Ley de Reforma Urbana establece cómo deben formularse los planes de desarrollo municipal, así como las condiciones de compraventa y expropiación de bienes (Congreso Nacional, 1989).
	Ley 136 de 1994. Ley 177 de 1994. Modernización de municipios.	Dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios en materia de competencias, participación ciudadana, administración y presupuesto (Congreso Nacional, 1994a, 1994c).
	Ley 388 de 1997, ley 507 de 1999 y ley 614 de 2000. Planes de Ordenamiento Territorial.	Establece los mecanismos que permiten promover el ordenamiento del territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural, la prevención de desastres y la ejecución de acciones urbanísticas eficientes (Congreso Nacional, 1997b, 1999, 2000).

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
	Decreto 1604 de 2002	Reglamenta la creación y funcionamiento de la Comisiones Conjuntas, que tienen como objeto concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes (Presidente de la República de Colombia, 2002a).
	Decreto 1729 de 2002	Establece las disposiciones sobre cuencas hidrográficas y su ordenación (Presidente de la República de Colombia. 2002c).
Participación Ciudadana	Ley 134 de 1994	Determina las condiciones de participación ciudadana. Establece los mecanismos de participación del pueblo y regula la iniciativa popular legislativa y normativa; el referendo; la consulta popular, del orden nacional, departamental, distrital, municipal y local; la revocatoria del mandato; el plebiscito y el cabildo abierto (Congreso de Colombia. 1994.).
Comunidades Étnicas	Constitución Política Colombiana: Artículos 7, 63, 72	El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana. Las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, y los bienes culturales son inalienables, imprescriptibles e inembargables (Pueblo de Colombia. 1991).
	Ley 99 de 1993	Los programas y proyectos de desarrollo sostenible y de manejo, aprovechamiento, uso y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente deben ser adelantados en coordinación con las autoridades de las comunidades indígenas y negras. Particularmente para las comunidades indígenas, las CAR´s deben apoyar a los consejos municipales, a las asambleas departamentales y a los consejos de las entidades territoriales indígenas en las funciones de planificación (Congreso de Colombia, 1993a).
	Ley 160 de 1994	Se deben delimitar las tierras de propiedad de la Nación, incluyendo las de resguardo y las adjudicadas a comunidades negras. Se debe buscar dotar de tierras a comunidades indígenas, entre otras. Garantizar a la mujer indígena la participación equitativa en los planes, programas y proyectos de desarrollo agropecuario. Establece subsistemas del Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino entre los cuales está el de organización y capacitación campesina e indígena (Congreso de Colombia. 1994f).
	Decreto 2664 de 1994	La adjudicación de tierras baldías debe ser hecha por el Incora (hoy Incoder), de acuerdo con lo dispuesto en el decreto (Presidente de la República de Colombia. 1994).
	Decreto 1320 de 1998	Reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio (Presidente de la República de Colombia. 1998).
Comunidades Negras	Constitución Política Colombiana: Artículo Transitorio 55.	Determina la necesidad de crear una ley que reconozca a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos, el derecho a la propiedad colectiva sobre esas las áreas (Pueblo de Colombia. 1991).

Tema	Norma	Relación con el manejo costero en el departamento del Atlántico
	Ley 70 de 1993	Reconoce a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, y otras áreas del país en donde tengan prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva. Establece mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico, y el fomenta su desarrollo económico y social, con el fin de garantizar que estas comunidades obtengan condiciones reales de igualdad de oportunidades frente al resto de la sociedad colombiana (Congreso de Colombia. 1993d).
	Decreto 1745 de 1995	Adopta el procedimiento para el reconocimiento del derecho a la propiedad colectiva de las "Tierras de las Comunidades Negras" (Presidente de la República de Colombia. 1995a).
Comunidades Indígenas	Constitución Política Colombiana: Artículos 246, 286, 287, 329, 330, 357 y transitorio 56;	Los territorios indígenas son entidades territoriales, gozan de autonomía para la gestión de sus intereses. Las autoridades de los pueblos indígenas pueden ejercer funciones jurisdiccionales dentro de su ámbito territorial. La conformación de las entidades territoriales indígenas se debe hacer con sujeción a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, y su delimitación debe ser hecha por el Gobierno Nacional. Los resguardos son de propiedad colectiva y no enajenable. Si un territorio indígena comprende el territorio de dos o más departamentos, su administración está a cargo de los consejos indígenas en coordinación con los gobernadores de los respectivos departamentos. Los territorios indígenas son gobernados por consejos conformados y reglamentados según los usos y costumbres de sus comunidades y tienen las funciones definidas en el Artículo 330. El Gobierno debe dictar las normas fiscales necesarias y las demás relativas al funcionamiento de los territorios indígenas y su coordinación con las demás entidades territoriales (Pueblo de Colombia. 1991).
	Decreto 2001 de 1988	Reglamenta lo relativo a la constitución de resguardos indígenas en el territorio nacional (Presidente de la República de Colombia. 1988a).
	Ley 21 de 1991	Aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T (Congreso de Colombia. 1991b).
	Decreto 2164 de 1995	Reglamenta lo relacionado con la dotación y titulación de tierras a las comunidades indígenas para la constitución, reestructuración, ampliación y saneamiento de los resguardos indígenas en el territorio nacional.
	Decreto 1397 de 1996	Crea la Comisión Nacional de Territorios Indígenas y la Mesa Permanente de Concertación con los pueblos y organizaciones indígenas (Presidente de la República de Colombia. 1996b).

6.2.2. Análisis de la estructura normativa y de política vigente

A través de este ítem, se busca evaluar el grado con el cual se aplican la normativa y políticas vigentes relacionadas con el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico. Vale la pena recordar que debido a la toma de conciencia sobre la degradación

del medio ambiente y sus impactos y consecuencias, se han incluido los problemas ambientales en los discursos y objetivos políticos y sociales. A pesar de que el desarrollo de las zonas costeras en Colombia es reciente, éste se ha dado de forma inequitativa y sin control, por lo que se han buscado soluciones desde el nivel nacional, hasta el municipal.

En este orden de ideas, se puede mencionar que el gobierno de Colombia ha establecido un marco regulatorio sobre el medio ambiente, que incide en su protección, en la de los recursos naturales y los ecosistemas, permite el ordenamiento territorial, así como propender por una calidad ambiental alta.

Este marco regulatorio, se enmarca de manera general en el marco legal internacional, que señala cuáles son los compromisos que ha adquirido Colombia, en cuanto al manejo de sus recursos naturales y guía las acciones que se deben seguir en tal sentido. A través de la ratificación de los convenios, tratados, protocolos, y en general acuerdos, internacionales, se asumen los lineamientos y parámetros en los que se enmarcan además del manejo ambiental, el desarrollo sostenible y la protección y conservación de los ecosistemas y sus recursos naturales. Es así como en el tema de mares y costas, se han adoptado las reglas jurisdiccionales que han sido acordadas a través de la Ley del Mar (UN, 1982), que establece el estado del mar territorial y la jurisdicción nacional en esta zona. Colombia tiene definidas la mayoría de sus fronteras marinas, así como la delimitación de sus aguas interiores; particularmente para el departamento del Atlántico, de acuerdo con el Decreto 1436 de 1984, las aguas interiores contenidas en el área delimitada por la línea de base recta incluyen desde Cabo de la Aguja (11º20’18”; 74º12’47”) hasta el Tajamar Bocas de Ceniza (11º06’53”; 74º50’38”) y desde el Tajamar Bocas de Ceniza (11º06’50”; 74º51’05”) hasta Isla Arena (10º48’12”;75º15’42”) (Presidente de la República de Colombia, 1984a). Con relación a la protección del medio ambiente marino, como parte de los países del Gran Caribe, Colombia hace parte de la Convención para la protección y desarrollo del ambiente marino en el Gran Caribe y ha adoptado algunas figuras de protección, como es por ejemplo para el Atlántico, el Área de Manejo Especial de Atlántico, Bolivar y Sucre que cubre la isóbata de los 100m sobre el Mar Caribe (Presidente de la República de Colombia, 1978c). En este sentido, adicionalmente se han tomado medidas que atienden los compromisos con relación a la mitigación o adaptación ante los impactos del cambio climático, que entre otros efectos pueden causar el ascenso del nivel del mar, afectando al Distrito de Barranquilla y otros centros poblados costeros ubicados en el área de estudio, de acuerdo con las estimaciones de INVEMAR (2003). De otra parte, se han tomado diferentes medidas que se relacionan con la prevención de la contaminación y sus impactos, especialmente con relación al recurso agua. Acerca de la protección de los recursos naturales se han acogido acuerdos que permiten la protección y conservación de paisajes, regiones, flora, fauna, ecosistemas, a través de lo cual se apoya el fortalecimiento del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe y debería enmarcar el funcionamiento de áreas protegidas municipales del Atlántico, que actualmente están delimitadas, pero no operan, o están en proyecto.

Particularmente, en el Atlántico, se ha planteado un proyecto que se enmarca en la Convención RAMSAR, a través de la cual se nombran humedales de reserva, para los humedales del Guajaro, Tocagua y Totumo. Por otro lado, se ha asumido la protección de la zona costera, a través del Plan de Manejo de la ciénaga de Mallorquín, y el actual proyecto de ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento, atendiendo los compromisos adquiridos con la Agenda 21, Capítulo 17.

Las políticas nacionales que se refieren al medio ambiente, desarrollan temas sobre conservación y manejo de recursos naturales, enfocándose principalmente en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, con participación de la comunidad; protección de humedales, de áreas fundamentales para el desarrollo nacional; uso sostenible de los bosques y el recurso pesquero; producción más limpia; prevención de contaminación; cambio climático; prevención y atención de desastres; sectores económicos que dependen de las condiciones ambientales para su funcionamiento, como son por ejemplo el turismo y la actividad portuaria. Sin embargo, se han formulado de forma aislada y no varias de éstas no han sido adoptadas por los niveles departamental y municipal. En el caso de la zona costera del Atlántico las políticas ambientales han sido pobremente incorporadas en las políticas municipales. Desde el 2001, el país ha hecho un esfuerzo por darle relevancia al manejo de sus costeras, orientando dicho manejo hacia una visión ecosistémica y articulando las diferentes políticas sectoriales, ambientales y de desarrollo nacional, a través de formulación, aprobación e implementación de la "*Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia"* -PNAOCI-, como parte de lo cual, la autoridad ambiental departamental ha adelantado acciones descritas en los planes y proyectos que esta entidad desarrolla. En este sentido, se ha desarrollado la actual investigación sobre ordenamiento ambiental de la zona costera del Atlántico, como resultado de la cual se plantearon unos lineamientos de manejo de esta zona, que pueden ser incorporados en los diferentes planes departamentales y municipales que deben incluir el manejo, ordenamiento, planeación y desarrollo de su zona costera. Estas políticas se han visto traducidas en su mayoría en legislación que las regula.

Acerca de la normatividad nacional, descrita en este capítulo, ésta define la organización y las responsabilidades administrativas de las entidades territoriales y los derechos y deberes de los ciudadanos entorno al manejo y protección del medio ambiente. Considerando que la zona costera del Atlántico tiene dentro de su delimitación el área del Distrito de Barranquilla, es conveniente tener en cuenta de manera general los parámetros que definen la calidad ambiental de una metrópoli y sus alrededores, principalmente en lo relacionado con recursos como el agua y el aire. De otra parte, el Distrito de Barranquilla contiene una zona portuaria en permanente actividad y desarrollo, por lo que el marco legal de la actividad y expansión portuaria también debe ser considerado. Adicionalmente, la zona costera del Departamento constituye un atractivo turístico, por sus playas; el uso y ocupación de las cuales obedece a una normativa particular.

El marco legal sobre medio ambiente, su protección y conservación; la protección, conservación y manejo de los ecosistemas y los recursos naturales; mares y costas; planificación y ordenamiento ambiental; planeación y desarrollo; investigación científica; está debidamente establecido a través de legislación común que atiende asuntos ambientales, legislación sectorial con relevancia ambiental y legislación ambiental como tal. No obstante, su aplicación es baja y desarticulada, bien sea por el incumplimiento de los objetivos y directrices planteados en la misma, como por su bajo el acatamiento y cumplimiento. Tal es el caso de lo que ocurre para la zona costera del departamento del Atlántico, donde la aplicación de la legislación ambiental es considerada como potestad exclusiva de las autoridades ambientales.

La efectividad en la aplicación de las normas ambientales depende de factores jurídicos que definen la institucionalidad ambiental, los mecanismos de aplicación y articulación entre entidades con ingerencia en medio ambiente, sumado a factores económicos,

sociales y económicos, que incluyen los recursos humanos, técnicos y financieros para la aplicación de la legislación ambiental. En este sentido, la ineficacia de las normas ambientales puede relacionarse con la insuficiente valoración social o desconocimiento de la legislación ambiental por parte de sus destinatarios, o la deficiencia administrativa y judicial de las instituciones encargadas de la aplicación de dicha legislación. Teniendo esto en consideración, la normativa ambiental que aplica para la zona costera del Atlántico, es amplia, cubre temas relacionados con protección de ecosistemas y recursos naturales, pero tiene carencias en cuanto a cómo aplicarla en el ámbito municipal, de manera integrada a las normas que aplican a los sectores económicos y sociales. Las directrices nacionales, no se ven reflejadas en las medidas que se toman a nivel municipal sobre protección y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, así como en la planificación y ordenamiento ambiental. Es así como el aprovechamiento de los recursos naturales y el uso de ecosistemas estratégicos que representan atractivos para los sectores económicos, como es el caso del turismo en las playas o la ganadería extensiva con una desviación asociada a la misma de cauces de ríos, se dan sin control, ni seguimiento sobre sus efectos en el entorno.

Desde el establecimiento del Código de Recursos Naturales (Presidente de la República de Colombia. 1978a), se incluyó la protección de los recursos naturales como uno de los objetivos nacionales, buscando garantizar el derecho de los colombianos por tener un ambiente sano, y planteando la necesidad de integrar el tema de protección ambiental y manejo de los recursos naturales en los programas de desarrollo económico y social. Plantea que el Estado debe velar por la protección del ambiente marino, el cual incluye las aguas, el suelo, el subsuelo, el espacio aéreo del mar territorial, la zona económica, las playas y los recursos naturales renovables (Presidente de la República de Colombia. 1974b). Estos planteamientos fueron apoyados por varias reformas sobre la gestión ambiental, desarrolladas a través de la Constitución Nacional de Colombia de 1991, que trata ampliamente temas relacionados con medio ambiente y desarrollo sostenible; de la Ley 99 de 1993, que reestructura el sector público encargado del manejo ambiental; de la participación de las comunidades étnicas en el manejo ambiental y de la introducción del tema ambiental en diferentes instrumentos que regulan los sectores económicos. Adicionalmente, se tomaron medidas para la protección, conservación y recuperación de ecosistemas y recursos naturales renovables, así como sobre participación ciudadana en le manejo del medio ambiente.

Desde 1993, el entonces Ministerio de Medio Ambiente expidió varios decretos reglamentarios y resoluciones de la Ley 99, que corresponden a la reglamentación de diferentes entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental –SINA-, a la prevención de impactos sobre el medio ambiente y el uso y aprovechamiento de algunos recursos, definiendo además las prioridades y orientaciones del manejo del medio ambiente y los recursos naturales. Es así, como en el periodo 1994-1998 se dictaron varias políticas nacionales relacionadas con bosques, biodiversidad, agua, residuos sólidos, producción más limpia y fauna, que han sido complementadas posteriormente. Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible han sido fortalecidas legalmente y les han sido asignadas funciones de planificación y ordenamiento ambiental, para lo cual se han definido varios instrumentos que deben ser desarrollados y aplicados por estas entidades. En el departamento del Atlántico la autoridad ambiental departamental ha aplicado estos instrumentos y a través de los mismos ha desarrollado proyectos y actividades que buscan recuperar ecosistemas que han sufrido impactos ambientales, permitiendo mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los pobladores de asentamientos costeros, como es el caso del Distrito de

Barranquilla y sus corregimientos. Así mismo, atendido la prioridad que se le ha dado al manejo de los recursos naturales, especialmente el agua, los bosques y la pesca a través de normas que reglamentan el uso, buscando su protección y manejo integral, se le ha dado especial relevancia al recurso agua, previendo incluso el control de su uso a través de tasas, y su contaminación, sancionando a quienes la ocasionen. Particularmente para el recurso agua, se otorga a las autoridades ambientales el encargo de evaluar y aprobar los programas de uso eficiente del agua y el manejo de las cuencas hidrográficas, lo cual tiene efectos en la zona costera, debido a los aportes de sedimentos de los ríos, y los aportes de contaminantes que son vertidos aguas arriba, entre otros. En el departamento del Atlántico, tiene particular importancia el Río Magdalena, el manejo del cual ha sido otorgado a la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena –Cormagdalena-, Corporación que debe articular sus acciones con las demás autoridades ambientales que desarrollan actividades en el Atlántico, como son la Corporación Autónoma Regional del Atlántico –CRA- y el Departamento Administrativo de Medio Ambiente de Barranquilla –DAMAB-. En cuanto al aprovechamiento del recurso bosque, se ha determinado que debe haber zonas de protección y otras de interés general, que permitan la explotación sostenible del recurso y la protección de otros recursos como suelo, agua y fauna; adicionalmente se busca prevenir la deforestación y fomenta la reforestación, lo cual conlleva a la protección de las riberas de los ríos, a prevenir la erosión y la contaminación de los cuerpos de agua, así como a la conservación de la vida silvestre. El manejo de este recurso está igualmente a cargo de las autoridades ambientales. Con relación a la pesca, se busca que su explotación se haga de forma racional, permitiendo su aprovechamiento sostenible; para lo cual se regula la organización del sector pesquero. El manejo adecuado de este recurso es prioritario para el departamento del Atlántico, tanto en lagunas costeras, como en el área marina, ya que es un elemento importante en las actividades económicas de los municipios costeros, como fuente de ingresos económicos y alimentación. Las acciones de manejo de este recurso están a cargo del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural –INCODER-.

Por otra parte, a través de la reglamentación del sistema de prevención y atención de desastres, se refuerza la necesidad de conservar los ecosistemas y recursos naturales, ya que de su estado depende la posibilidad de que ocurran desastres causados por acción antrópica, que pueden ocasionar inundaciones, erosión, contaminación, entre otros. El estado de estos ecosistemas determina la vulnerabilidad de las poblaciones humanas asentadas en las zonas costeras. En el departamento del Atlántico, es necesario incluir este tema en las políticas departamentales y municipales, como un elemento de protección de las comunidades.

De forma complementaria a las funciones de autoridad ambiental, se reorganiza la autoridad marítima, definiéndole sus funciones de control y vigilancia en una franja de la zona costera (Presidente de la República de Colombia, 1984b), sin embargo no se definen cuáles son las funciones en el área marina, ni se aclara cuál es el alcance de las funciones de esta autoridad en el tema de manejo de los recursos naturales. Esta situación genera un conflicto de competencias y jurisdicción entre las autoridades ambientales, marítimas y municipales, por carencia de definición del alcance de las funciones y las responsabilidades en el manejo de la zona costera y marina y sus recursos naturales.

De otra parte, con relación a los sectores económicos, se establece una regulación particular que incide en el manejo de los recursos naturales, ya que pueden causar un impacto negativo en los mismos. Esto se ha regulado a través de la solicitud de licencias ambientales, sin embargo hace falta un seguimiento más estricto de los planes de manejo

ambiental, especialmente de los puertos en el caso del Atlántico y principalmente en el Distrito de Barranquilla, que tiene una actividad portuaria muy activa y que se desarrolla en el río Magdalena y cerca a ecosistemas estratégicos. Con relación a los sectores productivos, se han tomado medidas para control de contaminación por plaguicidas y se han organizado varios sectores, pero en la zona costera del Atlántico hay carencia de políticas departamentales y municipales que controlen y hagan seguimiento sobre los impactos que están causando estos sectores cuando se hacen de manera extensiva y afectan cuerpos de agua, desviándolos o contaminándolos. Acerca del turismo, este sector es importante en el desarrollo nacional, departamental y municipal, por lo que su protección se ha regulado con normas particulares, que definen además que es necesario desarrollarlo en armonía con el desarrollo sostenible del medio ambiente. Esto aplica directamente a la zona costera del departamento del Atlántico, ya que uno de sus principales atractivos turísticos son sus playas, en las cuales ya se han tomado medidas de manejo, ordenamiento y control, pero falta homogenizar estas medias para todas las playas y armonizar las diferentes actividades que se desarrollan en las mismas. Adicionalmente falta hacer un estricto control sobre la ocupación de varias playas a las que se ha cerrado el acceso, están encerradas por predios privados y por lo tanto son consideradas como privadas. Con relación a los servicios públicos domiciliarios, lo cual permite prevenir impactos sobre el medio ambiente, causados por contaminación de varios tipos o mal uso de los recursos naturales. En la zona costera del departamento del Atlántico se requiere mejorar las condiciones de prestación de estos servicios, para cubrir un 100% de la población y tener tratamientos eficientes de desechos y basuras.

Este sistema regulatorio es transparente, y ha brindado herramientas para enmendar impactos causados y prevenir impactos futuros. De acuerdo con Rodríguez (1998b) éstas son políticas básicas, que requieren de una visión a largo plazo para su implementación, y su cumplimiento depende del funcionamiento del Ministerio de Ambiente, a lo largo de los diferentes gobiernos.

No obstante el marco legal no es suficientemente divulgado y conocido por todos los involucrados en su aplicación; hay un claro desconocimiento sobre las normas ambientales y en especial las que se refieren a las zonas marinas y costeras. Por otra parte, falta tener un mecanismo que permita un proceso, posterior a la aplicación de la legislación, de buenas prácticas, que apoye el fortalecimiento de las debilidades y refuerce el proceso de reforma sobre el manejo del medio ambiente en las zonas costeras y marinas. En este orden de ideas, de acuerdo con Mesa (1999), hay ausencia de políticas de Estado preventivas acerca de colonización, industrialización, deforestación, ganaderización, violencia y pobreza. A pesar de los esfuerzos realizados hasta el momento, la problemática ambiental sigue siendo tratada de forma sectorial y coyuntural.

Cabe resaltar que en el marco del tema ambiental, a las comunidades étnicas les han sido reconocidos derechos sobre el territorio y les han sido asignadas responsabilidades sobre la protección de los recursos naturales y las riquezas culturales, particularmente las comunidades indígenas tienen derecho a jurisdicción propia en el ámbito de su territorio, de acuerdo con sus propias normas y procedimientos, pero guardando los dictámenes de la Constitución Nacional y la legislación nacional. En la zona costera del departamento del Atlántico actualmente no hay territorios indígenas establecidos, sin embargo en Tubará hay una comunidad indígena que reclama el reconocimiento de un resguardo, lo cual debe ser tenido en consideración en las acciones a mediano y largo plazo que se proyecten en el área involucrada. De otra parte, a las comunidades negras les ha sido reconocido el derecho a la propiedad colectiva, con el encargo de preservar el medio

ambiente; sin embargo en el área de estudio no se han delimitado territorios colectivos de estas comunidades. Por otro lado, se han abierto mecanismos de participación de la ciudadanía, que le permiten hacer parte en los procesos de la toma de decisiones sobre el medio ambiente. Dichos mecanismos han sido aprovechados principalmente por las comunidades de las cabeceras municipales, que han participado en varios procesos recientes de toma de decisiones y desarrollo de actividades relacionadas con el medio ambiente.

Por otra parte, con relación a la planificación, que tiene implicaciones ambientales, se ha regulado lo relacionado con los departamentos, los municipios, en cuanto a su organización, su territorialidad, funcionamiento, delimitación y administración. De acuerdo con la información encontrada acerca del Atlántico y de sus municipios costeros, éstos están legalmente constituidos y delimitados, sin embargo, de acuerdo con información recibida a través de los talleres de trabajo realizados en el marco de este proyecto, permanece un conflicto de territorialidad entre el Distrito de Barranquilla, y el municipio de Puerto Colombia por el corregimiento de La Playa. Este conflicto radica desde la creación del Distrito y hasta el presente no ha sido resuelto. Cabe mencionar, que para efectos de esta investigación no se encontró documentación acerca de la historia y el estado de este asunto. Adicionalmente se ha regulado la forma en la que debe hacerse el ordenamiento del territorio, permitiendo uso equitativo y racional del suelo, preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural, prevención de desastres y ejecución de acciones urbanísticas eficientes; en este sentido, los municipios deben formular sus planes de ordenamiento territorial, de acuerdo con sus características. En el Atlántico, todos los municipios costeros cuentan con su plan respetivo, sin embargo el tema ambiental debe ser reforzado, en especial lo que respecta a las zonas costeras y marinas. Más aun, la planificación y ordenamiento Deneb ser articulados y armonizados entorno al medio ambiente, ya que se han hecho de forma fragmentada y aislada, sin visión ecosistémica. Para lograr un cambio hacia la visión ecosistémica en la planificación y ordenamiento del territorio, se requiere de voluntad, concurrencia y resultados tangibles para quienes se benefician de su adopción e implementación, sin limitarse a la división político-administrativa del país.

Se puede deducir que el régimen regulatorio que aplica a la zona costera del Atlántico, es parcialmente adecuado, ya que atiende diferentes aspectos relacionados con el manejo y protección del medio ambiente, que ofrecen de forma general una planificación y ordenamiento ambiental, así como la inserción del tema en instrumentos económicos, financieros y sociales, pero que presenta desarticulación, conflicto de competencias y jurisdicción, así como carencias en el alcance de las funciones y responsabilidades institucionales. Así mismo carece de instrumentos que permitan aplicarlo en el ámbito municipal adecuadamente. De otra parte, según Mesa (1999), el marco legal es insuficiente en términos de desarrollo humano y de avance social y, ha permitido la destrucción del medio natural por ausencia de políticas preventivas frente a la colonización, industrialización, deforestación, ganaderización, violencia y pobreza.

6.3. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PLANES Y PROGRAMAS DESARROLLADOS POR ACTORES RELACIONADOS CON EL MANEJO DE LA ZONA COSTERA DEL ATLÁNTICO

6.3.1. Identificación y descripción de Planes y programas

En este item se presenta un resumen de los planes y programas nacionales, departamentales y municipales que tienen relación con el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico (Tabla VI-111).

Tabla VI-111. Resumen de planes y programas vigentes para la zona costera del departamento del Atlántico, del ámbito nacional, departamental, municipal y sectorial.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Nacional	Desarrollo y Ordenamiento del Territorio	Plan Colombia	En el marco del Plan Colombia se desarrollan diferentes proyectos orientados a fortalecimiento institucional y comunitario; tecnología y producción; apoyo a pueblos indígenas; proyectos productivos; infraestructura de desarrollo rural; conservación y recuperación de áreas frágiles y de importancia ambiental.
		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, y un Estado descentralizado que privilegie la autonomía regional con transparencia, responsabilidad política y participación comunitaria. Específicamente en lo que se refiere a sostenibilidad ambiental, se busca mantener la base natural como factor para el desarrollo del país, aumentar la producción y oferta de bienes y servicios ambientalmente sanos y la sostenibilidad de la producción nacional, y de contar con un Sistema Nacional Ambiental fortalecido.
		Programas del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006, hacia un Estado comunitario	Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales; Manejo Integral del Agua; asistencia y apoyo financiero a "mercados verdes"; Planificación y administración eficiente del medio ambiente por parte de las autoridades ambientales, construyendo visiones regionales de desarrollo sostenible y el mejoramiento y consolidación de espacios de participación para la gestión ambiental; Formulación de políticas de educación y de prevención, de generación de residuos sólidos; Impulso a la recuperación de cuencas hídricas; Apoyo a la creación de empresas regionales que permitan esfuerzos conjuntos para adelantar programas de agua potable y saneamiento básico en sus territorios.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Bases del Plan de Desarrollo 2006-2010	Como parte de las Dimensiones Transversales al Desarrollo, se incluye la "Integración del Territorio Marítimo al Desarrollo Nacional". Adicionalmente se plantea para la "Incorporación de los determinantes ambientales y culturales en las decisiones de uso y ocupación del territorio", que los determinantes deberán incluir las áreas protegidas, las unidades ambientales costeras, los resguardos indígenas, los territorios y las reservas colectivas y las reservas campesinas (…)" (DNP, 2006).
	Medio Ambiente	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.
		Programa Nacional de Desarrollo Forestal	El objetivo general de este Programa es: establecer un marco estratégico que incorpore activamente el sector forestal al desarrollo nacional, optimizando las ventajas comparativas y promoviendo la competitividad de productos forestales maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional, a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados.
		Programa Nacional de Usos 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.
		Programa Nacional de Biodiversidad Marina y Costera 2001-2010	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.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		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.
		Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM-2004-2014	El Programa es una estrategia para encaminar las acciones que nos permitan enfrentar la problemática que se presenta por la contaminación de los mares y costas. Los lineamientos generales tienen como marco de referencia los planteamientos del Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades Realizadas en Tierra (PAM) y las recomendaciones del Grupo de Expertos en los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP), bajo la coordinación del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Su objetivo general es Proteger la salud humana, reducir la degradación del medio marino, promover la rehabilitación de áreas prioritarias y la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y recursos marinos y costeros y mantener la productividad de la biodiversidad marina.
	Participación ciudadana	Participación Social y Plan de Desarrollo de Comunidades Étnicas	Dentro de las familias beneficiarias focalizadas por el programa Familias en Acción, están incluidas familias indígenas y afrocolombianas, que por ser nivel 1 del Sisben y cumplir con los requisitos del programa han sido beneficiadas con los subsidios de educación y nutrición. El Plan de Acción ha sido desarrollado a corto y mediano plazo, donde se especifica una estrategia más amplia de capacitación y monitoreo dirigido a las comunidades indígenas y afrocolombianas; una estrategia del programa para población étnica con especial enfoque en las actividades de promoción del programa.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Departamental	Desarrollo y Ordenamiento del Territorio	Plan de Desarrollo Departamental 2004-2007 "Compromiso para una vida digna"	Este Plan fue adelantado con la participación de actores sociales e institucionales y fue concebido con un enfoque estratégico y una visión integradora de largo plazo, para convertirlo en la guía orientadora para los procesos de mejoramiento de la calidad de vida de los atlanticenses. El objetivo es mejorar la calidad de vida de la población atlanticense mediante la gestión de un desarrollo humano y económico sostenible, justo y con equidad social; el fomento de actuaciones ceñidas a la ética y eficiencia en la administración pública y en el actuar privado; la preservación del orden institucional; la convivencia ciudadana y la provisión de los servicios y la infraestructura que hagan posible el bienestar de la comunidad.
		Plan de Ordenamiento Físico para los municipios que están localizados en la franja litoral del Mar Caribe – CIPACUA-	Este Plan define los siguientes objetivos: (1) Fortalecimiento del sistema de planificación para el desarrollo; (2) Consolidación del proceso de planeación en el Departamento, la subregión y los municipios; (3) Apoyo al desarrollo integral, subregional y supramunicipal; (4) Apoyo al Desarrollo Turístico de los municipios vinculados a la zona costera.
	Medio Ambiente	Plan de Manejo Ambiental del departamento del Atlántico	El Plan permite llenar la ausencia de instrumentos ambientales que permitan una adecuada planificación del desarrollo a nivel regional y local, especialmente relacionados con la recolección y disposición de las basuras, acción que incide de manera directa en la salud y bienestar de la población y con la contaminación de los recursos hídricos por acción directa del hombre. El objetivo general es "Formular un Plan de Manejo Ambiental del departamento del Atlántico, dentro de los lineamientos generales propuestos por el Desarrollo Sustentable, a partir de la información biofísica y socioeconómica de departamento, identificando y formulando las políticas, estrategias y proyectos que den soluciones a los problemas de deterioro de los recursos naturales, con el propósito de alcanzar un equilibrio ambiental que contribuya a mejorar las condiciones de vida de la población en el Departamento".

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Plan de Ordenamiento de la Cuenca de los Arroyos León y Grande y la Ciénaga de Mallorquín	Se presenta una caracterización de la Cuenca y un estudio de impacto ambiental que identifica áreas críticas, sensibles y de importancia ambiental y social. Establece que el ecosistema de la Ciénaga de Mallorquín se encuentra en un alto grado de deterioro ambiental. Las microcuencas media y baja que hacen parte de la cuenca de los arroyos Grande y León, arroyos Mollo, Blanco, Cuna, Malemba y San Luis y de la microcuenca del arroyo Caña, son considerados como ecosistemas de importancia ambiental. El área norte y oriental de la cuenca media y baja de los arroyos Grande y León tiene ecosistemas de importancia social. Como alternativas de solución se proponen los Programas de reforestación y conservación de ecosistemas estratégicos, de valor ecológico y áreas de importancia socioeconómica; alternativas energéticas; exploración de alternativas de agua para riego y consumo humano; delimitación de la frontera urbana de cada una de las cabeceras municipales localizadas en el área de la cuenca de estudio; manejo de los suelos; manejo de aguas residuales domésticas e industriales; manejo de desechos sólidos; restauración y cumplimiento de planes de manejo en canteras; educación ambiental; fortalecimiento institucional.
		Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico	El objetivo general del estudio fue realizar el estudio de multitemporal de los manglares de la franja costera del Departamento del Atlántico con el propósito de futuras acciones de descontaminación, recuperación, revegetalización y preservación de lagunas de manglar, para lo cual se proyectó elaborar mapas de cobertura vegetal y uso de la tierra, así como de cambio de cobertura, a escala 1:25.000. Se concluyó que los principales indicadores de la degradación de los manglares en el área en la ocupación del espacio se deben a la expansión urbana y construcción de condominios rurales, ya que manglar se desarrolla en los lugares con alto valor paisajístico y excelente estructura vial.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
	De la Corporación Autónoma Regional	Plan de Gestión Ambiental Regional –PGAR- 2001-2011	El PGAR es el instrumento de planificación estratégica de largo plazo para el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional, que permite orientar la Gestión Ambiental, encauzar e integrar las acciones de todos los actores regionales garantizando que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las regiones. Se hace una subregionalización, que incluye la Subregión Costera: Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta y Piojo. Establece unas áreas programáticas, para las cuales ha definido proyectos, estrategias, líneas de acción y objetivos, entre otros; dichas áreas incluyen: apoyo al mejoramiento de la calidad de agua; apoyo técnico en la prevención de desastres; capacitación técnica en gestión ambiental; conservación del hábitat de las especies; control a fuentes fijas y móviles; control y monitoreo de los recursos ambientales; declaración de áreas de manejo especial; disminución de la contaminación del recurso hídrico; ecoturismo; fomento de la educación y la cultura ambiental; formulación proyectos de agricultura; implementación de los EOT, PBOT, POT; implementación de tecnologías limpias apropiadas; investigación sobre la biodiversidad en la región; manejo integral de las playas; recuperación de los cuerpos de agua; repoblamiento de especies; revegetalización; sostenibilidad pesquera en la región.
		Plan de Acción Trianual Corporación Autónoma Regional del Atlántico 2004-2006	El PAT 2004 – 2006, se ha estructurado en función de cuatro grandes propósitos de desarrollo para el departamento, a manera de ejes articuladores tanto de los objetivos de desarrollo de la Corporación, que son contribuir a mejorar la calidad de vida de los asentamientos humanos; promover el desarrollo económico y la generación de empleo; potenciar la producción de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas estratégicos para la sostenibilidad del desarrollo económico y social del departamento, con el objeto de mantener la base natural como factor para el desarrollo, la sostenibilidad de la producción departamental, y contar con un Sistema Nacional Ambiental fortalecido; fortalecer la capacidad técnica, administrativa y financiera de la Corporación.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Área Metropolitana	Desarrollo y Ordenamiento del Territorio	Plan Integral de Desarrollo del Área Metropolitana de Barranquilla – PIDAMB-	Este Plan continúa cronológicamente al Plan Regulador de Barranquilla. Define el carácter de Metrópoli regional de Barranquilla. Propuso acciones urbanas: redesarrollo, rehabilitación, desarrollo y conservación. Abordó los aspectos relacionados con el Desarrollo Urbano de Barranquilla, pero no presentó un análisis a fondo de su desarrollo económico que permitiera fijar acciones sobre desarrollo social y urbanístico, función o vocación en actividades como el comercio, la industria o los servicios. Incluye, en la fase de Etapa de Alternativas, la formulación del primer esquema de desarrollo vial integrado no sólo de Barranquilla, sino del Área Metropolitana. Permitió estudiar los problemas generados a partir de las distintas conurbaciones de Barranquilla con los otros municipios que la conforman, y presentar una propuesta de desarrollo territorial de alcance metropolitano que incluía a Puerto Colombia, Soledad, Malambo y Galapa, aunque al inicio del proceso no se hizo consultó la formulación del Plan con los municipios.
Distrital	Desarrollo y Ordenamiento del Territorio	Plan Regulador de Barranquilla	A finales de 1958 se elaboró el Plan Regulador, con un horizonte de tiempo de 25 años. Fue orientador del desarrollo físico de la ciudad, pues una de las características principales en la que más enfatizó el documento fue en la parte territorial, pero no contempló con claridad las posibilidades de desarrollo urbano de la ciudad. Estableció una clasificación interesante de las vías urbanas de Barranquilla – retomada y mejorada posteriormente por la Misión Japonesa – diseñó un plan de inversiones para la ciudad en el que especificó la necesidad de impulsar políticas de Renovación Urbana en el Distrito Central, proponiendo el caso específico del proyecto urbanístico para el Barrio Abajo, tema recurrente desde ese momento hasta nuestro Plan Territorial. Las funciones de la Oficina del Plan Regulador fueron sumidas por la Oficina de Planeación Municipal y pasó a la Secretaría de Obras Públicas Municipales.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Distrital		Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Barranquilla	Fue formulado en el 2000 por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital –DAPD- y aprobado mediante el Decreto 154 de 2000, el cual define las políticas para el Desarrollo Urbano del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla y establece las Normas Urbanísticas encaminadas a orientar e inducir el crecimiento físico de la ciudad y de su espacio público. Contempla políticas sobre: Población, vivienda, servicios públicos, medio ambiente, equipamiento comunitario, abastecimiento, vías y transporte, áreas verdes, usos del suelo, desarrollo económico y patrimonio histórico, cultural y natural. Considerando a Barranquilla como la Capital Estratégica del Caribe. Los objetivos del plana son: (1) Promover una estrategia de posicionamiento como ciudad líder y primacial en el sistema del caribe colombiano; (2) Promover una estrategia integral de desarrollo urbano que articule los elementos atomizados de los atributos urbanos (Vivienda, espacio público, transporte, servicios públicos domiciliarios y equipamientos) con las acciones de la administración pública en sus diferentes niveles territoriales, el sector privado y la comunidad; (3) Lograr una estructura urbana eficaz y eficiente que permita alcanzar las condiciones urbanísticas mínimas para lograr una ciudad que sea, tanto en lo económico como en lo funcional y ambiental, de una alta calidad de vida urbana. Sus lineamientos generales son: Gestión para el mejoramiento de la calidad ambiental urbana; proyecto educativo para el desarrollo sostenible; el lugar de los intereses generales; un territorio con mecanismos de desarrollo limpio; gestión para el mejoramiento de la calidad ambiental urbana. Como estrategia define formular el Plan de Gestión Ambiental, que en su conjunto y con base en las directrices de políticas establecidas en el POT y en el Plan de Ordenamiento de la Cuenca de los Arroyos Leon y Grande y la Ciénaga de Mallorquín, debe desarrollar en su totalidad la política ambiental para el Distrito. La revisión del Plan de Ordenamiento Territorial –POT- del Distrito de Barranquilla ha sido liderada por la Secretaría de Planeación Distrital

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Barranquilla	de la Alcaldía de Barranquilla. El Documento Técnico de Soporte está básicamente conformado por la Visión o posicionamiento; los objetivos, políticas y estrategias que fueron reconsiderados; la Estructura Ecológica principal que define y regulariza los principales ecosistemas estratégicos que hay que conservar y proteger desde el punto de vista del medio natural y los espacios creados al interior de la ciudad en su devenir histórico, la estructura Socio-Económica y Espacial que materializa las acciones de ordenamiento físico que se deben formular . Se consideran asimismo ajustes adoptados sobre los usos del suelo y los aspectos normativos detectados como los más problemáticos en la funcionalidad y control urbanos de la operatividad del Plan. Presenta propuestas sobre la concepción de los espacios habitacionales enmarcadas en los trabajos de gestión y aplicación de instrumentos, que deben adoptarse y materializarse para lograr los principales programas a desarrollar en corto, medianos y largo plazo. Se presenta también cómo el Distrito administrativamente debe asumir financieramente el fomento, ejecución y proyección del POT en el futuro. El documento presenta las acciones que se estima deben ser contempladas en los planos nacional, regional, metropolitano e intra-urbano. Fija objetivos a escala nacinal, regionalo, metropolitana y distrital. Como parte de los objetivos del ámbito distrital plantea: Intervención y control de los ecosistemas frágiles del Distrito (Río Magdalena, ciénaga de Mallorquín, Zona occidental, caños del mercado), readecuación de zonas de alto riesgo; Utilización y disposición futura de la orilla oriental del río Magdalena. Propone revisar la Estructura Ecológica Principal, constituida por: el Sistema de Área Protegidas y de Reserva Natural Distritales y de influencia metropolitana y regional; los Ecosistemas Estratégicos del Distrito y su conectividad con el Área Metropolitana y la región; el conjunto de parques de la ciudad incluidos los grandes y pequeños; los corredores ecológicos urbanos y suburbanos que facilitan la integración regional de la ciudad.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Distrital		Plan Maestro de Barranquillita	El objetivo general es es la recuperación socioeconómica y físico ambiental del sector como centro de desarrollo múltiple que actúe como factor de inducción a la posterior renovación del actual Distrito Central. Entre los objetivos específicos incluye: 1) Recuperación y puesta en valor del Río Magdalena y el sistema de caños como principal recurso natural y paisajístico de la geografía e hidrografía urbana; 2) Adopción del Plan Parcial como instrumento de planificación y gestión urbanística, los sistemas de reajuste de tierras e integración inmobiliaria, las normas urbanísticas generales y complementarias y las de usos de la tierra apropiados para el óptimo desarrollo del sector. Como parte de los proyectos incluye: Recuperación, conservación y preservación del sistema hídrico del río Magdalena y los caños.
		Plan Parcial Barranquillita, La Loma y Barlovento	El Plan busca: (1) Generar una nueva área de desarrollo urbano estratégicamente localizada con una oferta de servicios urbano-regionales; (2) Mejoramiento de las condiciones de vida de la población residente; (3) Dotar a la ciudad de una infraestructura que eleve su competitividad a nivel regional, nacional e internacional; (4) Adopción de las normas urbanísticas generales, plasmadas en el Plan de Ordenamiento Territorial encaminadas al mejoramiento de las condiciones ambientales y funcionales del sector y la utilización más eficiente del suelo; (5) Adopción de un sistema vial jerarquizado; (6) Incorporación del proyecto Avenida del Río como principal elemento de articulación del plan vial arterial con el sistema regional. En el tema ambiental, tiene como objetivo restaurar las rondas hídricas de los cuerpos de agua existentes mediante diseños paisajísticos que involucren la composición y estructura del bosque original. Para esto prevé: (1) Definir las áreas de conservación y preservación del sistema hídrico para adelantar proyectos de aprovisionamiento de agua potable y saneamiento básico además de parques, ciclovías y vías peatonales entre otros; (2) Impulsar proyectos estratégicos que permitan recuperar el espacio público en el sector; (3) Desarrollar un programa de educación y sensibilización ambiental que genere ante la comunidad una aptitud conservacionista y protectora del ambiente; (4) Dar cumplimiento a las normas urbanísticas establecidas por ley en el Distrito.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Las Flores: Eje del Desarrollo Sostenible de Barranquilla y el Litoral Caribe colombiano.	En el marco de la Política de Expansión Portuaria, se han planteado cuáles son las obras necesarias para profundización del puerto en el sector de Las Flores, así como las de protección del mismo. Con este plan se plantea también formular una "Agenda Común por Barranquilla, para ser la Capital estratégica", a través de la cual se proponen hacer los siguientes proyectos: (1) Malecón Turístico; vía Perimetral Las Flores; (2) Relocalización de las viviendas palafíticas; (3) Ecoparque mallorquín- Jardín de los Sentidos; (4) zona de apoyo logístico portuario; muelles ecoturísticos.
Municipal	Desarrollo y Ordenamiento del Territorio	Esquema de Ordenamiento Territorial de Juan de Acosta	Reconoce los compromisos ambientales definidos en Código de Recursos Naturales y en la Ley 99 de 1993, así como otras normas que rigen el manejo ambiental y de los ecosistemas. Describe especialmente las implicaciones ambientales del proceso de ocupación y poblamiento del municipio. Enmarca al municipio en los planes de desarrollo regional y departamental. En el diagnóstico se identifican debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en los sectores: medio ambiente, salud, educación, cultura, vivienda, recreación y deporte, servicios públicos, económico, institucional/ dimensión administrativa, institucional: administrativo, dimensión social. En tema ambiental enmarcado en el ordenamiento territorial, se plantea tratar con especial énfasis el sector de La franja costera sobre el Mar Caribe, que es definida como "elemento del territorio con valores ambientales, paisajísticos y simbólicos, requeridos, además, para la conservación de la biodiversidad y la protección ambiental". Se contempla que para propiciar el equilibrio entre éstos y las funciones urbanas de sus entornos (Santa Verónica, nuevas urbanizaciones, Bocatocino) se incluyan las acciones necesarias relacionadas con usos del suelo y los programas y proyectos necesarios para tales fines. En cuanto a usos del suelo se plantea tener en

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Esquema de Ordenamiento Territorial de Juan de Acosta	cuenta el turismo desarrollado con unas directrices claras. También incluye aspectos relacionados con aspectos relacionados con el tratamiento y disposición de basuras, Protección de la cobertura vegetal, fortalecimiento institucional, entre otros. Como componentes básicos del ordenamiento territorial incluye la Zona Costera sobre El Mar Caribe, las cuencas de los principales arroyos, la Troncal Vial del Caribe colombiano, el sistema de asentamientos urbanos, la carretera del Algodón, las zonas rurales municipales y la Transversal Santa Verónica - Juan de Acosta - Baranoa - Polonuevo - Santo Tomás. El EOT plantea objetivos de escala nacional, regional y municipal, orientados hacia lograr el desarrollo armónico del territorio municipal. En el campo ambiental plantea estrategias como: (1) Promover acciones integrales entre todos los actores municipales (administración, gremios, comunidad, etc.), asociadas con la recuperación de áreas con reconocibles problemas ambientales; (2) Impulsar la cultura de la producción (urbana y rural) limpia, con el fin de evitar focos de contaminación; (3) Elaborar estudios para la prestación de servicios que garanticen la sustentabilidad del territorio, en particular para proyectos asociados con rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas y residuos sólidos.
Municipal		Esquema de Ordenamiento Territorial de Piojó	Como parte del diagnóstico para formular el Esquema, incluye la dimensión físico-ambiental. Los problemas ambientales identificados se relacionan principalmente con insalubridad, debido a la falta de sistemas e suposición de residuos; recursos hídricos, por agotamiento del agua, su contaminación y destrucción de humedales y manglares. Según el esquema los problemas identificados por la comunidad son Disposición de Excretas y aguas negras; Deforestación, quemas y otros; Erosión; Contaminación del agua; Canalización de arroyos; Recolección y Disposición de basuras; Caza y pesca ilícitas; Falta de conciencia – Educación ambiental; Destrucción del suelo por minería; Agotamiento de aguas subterráneas; Mala calidad del agua destinada para consumo doméstico.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Municipal		Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Puerto Colombia	Se menciona que el PBOT de Puerto Colombia está basado en el desarrollo sostenible, cumpliendo el objetivo de la conservación y satisfaciendo las necesidades humanas. Acoge el plan de desarrollo del área metropolitana, en cuanto a su visión y, objetivos, entre los cuales incluye "aprovechar el río y el mar como elementos estructurantes para lograr una mejor integración metropolitana en los aspectos económicos, sociales y funcionales". Asume igualmente las estrategias y políticas metropolitanas, entre las cuales se prevé la sostenibilidad del territorio basada en la conservación de los recursos naturales existentes como zonas de conservación ecológica y conformando un sistema de protección ambiental que apoye el desarrollo integral, a través de un sistema verde que integre el paisaje y los elementos del medio ambiente al espacio urbano. Igualmente acoge el modelos de desarrollo metropolitano, el cual se basa en la conexión de la metrópoli, el reequilibrio del tejido urbano, la protección para los espacios abiertos y los recursos de agua, y la conectividad al interior del Área Metropolitana, el departamento e inclusive con Cartagena y Santa Marta. Como parte de los programas de ejecución se tienen en cuenta la administración ambiental, con los proyectos planificación del uso de los humedales costeros y sistema de información ambiental municipal; participación ciudadana y medio ambiente con el proyecto participación ciudadana y medio ambiente; manejo físico del paisaje que incluye los proyectos de estabilización de playas y protección de acantilados. Adicionalmente tiene el programa de mejoramiento de parques y el de fortalecimiento institucional enfocado en la reestructuración de la oficina de planeación. La ejecución de los programas y proyectos fue prevista para hacerse en etapas hasta 3 años y hasta 6 años desde 1997.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Municipal		Esquema de Ordenamiento Territorial de Tubará	El diagnóstico se presenta por unidades climáticas, en las que se determina su estado, se identifican los conflictos, se proponen usos más adecuados, y se recomiendan acciones a seguir. En el plan de ejecución, se plantea la creación de zonas de reserva y protección ambiental, Áreas de recuperación Ambiental, Áreas de Recuperación Ambiental y Áreas de Recuperación Ambiental. Se proponen los programas de protección de ecosistemas estratégicos (ciénaga y áreas de inundación) y desarrollo turístico y protección costera, con miras a conservación y recuperación de rondas vegetales y playas. Como otras áreas se tienen en cuenta las de desarrollo económico y las de desarrollo cultural. Se tienen en cuenta también los programas de educación ciudadana, y participación ciudadana y medio ambiente, contemplando particularmente que en el marco de la administración ambiental, se haga la planificación del uso de manglares; en el marco del ordenamiento físico del paisaje se contempla continuar con el proyecto de ordenamiento en la zona de playa.
Municipal		Plan de Desarrollo de Luruaco 2005-2007 "Nuestro proyecto de ciudad: una tarea de Todos"	Este Plan plantea como estrategia principal para su desarrollo potencializar las capacidades de cada individuo y, al mismo tiempo, crear las condiciones para dar cauce a sus iniciativas, habilidades y destrezas; así mismo busca desarrollar la democracia participativa a partir de viabilizar y consolidar la participación incluyente, creativa y proactiva, implementando la metodología del Plan Proceso de Planeación Participativa. Como parte de las políticas orientadoras del Plan se incluyen la incorporación del concepto de sostenibilidad en todos los programas y proyectos; la implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental a través del desarrollo de programas y proyectos del sistema educativo, con el fin de construir una cultura ambiental del territorio; el fomento, promoción y cuidado de la cultura y el ambiente; integración regional y sinergias institucionales. El objetivo del Plan es "Mejorar la calidad de vida de la población atlanticense mediante la gestión de un desarrollo humano y económico sostenible, justo y con equidad social; el fomento de actuaciones ceñidas a la ética y

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
		Plan de Desarrollo de Luruaco 2005-2007 "Nuestro proyecto de ciudad: una tarea de Todos"	eficiencia en la administración pública y en el actuar privado; la preservación del orden institucional; la convivencia ciudadana y la provisión de los servicios y la infraestructura que hagan posible el bienestar de la comunidad". En el campo de intervención ambiental del Plan se hace un breve diagnóstico del estado del medio ambiente y los impactos causados por las actividades antrópicas, principalmente en relación con contaminación, cambios de uso del suelo, deforestación, sumado a la baja gestión y cultura ambiental. En este tema busca "construir una concepción de manejo adecuado del ambienten el marco de un desarrollo sostenible, que este de acuerdo con las necesidades y aspiraciones de Luruaco en sus contextos particulares". El objetivo ambiental es "Fomentar la conservación, protección de los recursos naturales y ambiente en especial la laguna, transformando a Luruaco en un municipio que asegura el desarrollo sostenible de las generaciones futuras en un ambiente sano", a través del mejoramiento del saneamiento básico y ambiental; educación ambiental y mejores usos del suelo.
Municipal			El Plan de Desarrollo plantea los siguientes objetivos estratégicos: ser un Municipio cohesionado y participativo; generar desarrollo sostenible; aumentar la calidad de vida municipal; y alcanzar un crecimiento económico autónomo con actividades productivas para todos. En la dimensión política contempla dos componentes principales: la gobernabilidad, entendida como la relación construida entre los asociados y los gobernantes; y la participación, definida por la teoría del Cadiz que desarrolla el planteamiento de que ésta se manipula para que aparezca significativa en las fases de la información, la consulta y la concertación, pero se estrecha cuando se trata de la co-decisión, la planeación participativa y el control estratégico, ampliándose nuevamente en las fases del control de la ejecución. La dimensión ambiental es entendida como una categoría transversal e integral del proceso, que va más allá de las mediciones, mitigaciones y el tratamiento de residuos, constituyéndose en una cultura basada en las teorías ambientales de Ecología profunda y su Red de Redes, así como la de biociudad y sus sistemas tecnológicos.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
Municipal		Plan de Desarrollo de Tubará 2004-2007 "Salvemos a Tubará"	Este Plan fue formulado atendiendo los Planes Nacional y Departamental de Desarrollo, de tal manera que los tres niveles de planificación han coincidido en su visión global del desarrollo. La misión del Plan es propender por un desarrollo económico, aprovechando la diversidad de oportunidades existentes en el municipio, que protejan y mejoren el medio ambiente, prestando a los habitantes bienes y servicios indispensables para el mejoramiento de la calidad de vida. El objetivo es mejorara las condiciones de vida de la población, a través del inicio de un proceso de planificado y sostenible, que supere el atraso que se presenta actualmente en el territorio en materia de desarrollo económico y social. El diagnóstico ambiental se basó en dos unidades climáticas y trece unidades de paisaje, detallados en el EOT del municipio. El tema de medio ambiente lo relaciona directamente con el ecoturismo y en este sentido, tiene en cuenta la zona litoral o costera, el petroglifo indígena e la piedra pintada y el ecosistema de la microcuenca en Corral de San Luis. El tema de turismo y ecoturismo ha sido desarrollado en el marco del Plan Sectorial de Turismo 2003-2006; prevé desarrollar una infraestructura turística en la zona del litoral, en asocio con municipios vecinos, así como celebrar convenios de asesoría y ejecución con diferentes entidades gubernamentales con competencia en la zona litoral, e impulsar el proyecto de ordenamiento costero de la DIMAR y Planeación Departamental, a propósito del cual se menciona que el momento de formulación del Plan se estaba promoviendo un proyecto de modelo de ordenamiento costero en la zona de Puerto Velero, apoyado por DIMAR, Gobernación, CRA; en la misma área se proponía un proyecto para siembra de camarones. En Playa Abello se contemplaba un proyecto de mejoramiento de infraestructura turística. Específicamente con relación a medio ambiente, se reconoce particularmente el marco legal relacionado con la Ley 99 de 1993 y el Código de Recursos Naturales. Se plantea como problema principal la erosión y el deterioro del paisaje causados principalmente por uso inadecuado del suelo y deforestación.

Ámbito	Tema	Planes/ Programas	Especificidad para el manejo costero en el departamento del Atlántico
			Entre los proyectos planteados está inventariar los atractivos turísticos, organizar la actividad turística, adecuación de playas, reforestación, sensibilización ambiental, recuperación y alinderamiento de zonas de reserva declaradas, entre otos. Otro tema incluido en el Plan es la eficiencia y transparencia administrativa, que se logrará a través del fortalecimiento institucional y la participación ciudadana.
Sectorial		Plan de fomento para las actividades turísticas y microempresariales en la zona especial de desarrollo del sector del departamento del Atlántico (Puerto Colombia, Tubará, Juan De Acosta, Piojó y Usiacurí)	El sector del turismo en el Departamento del Atlántico representa en torno al 2% del PIB departamental. El corredor turístico conformado por los municipios de Puerto Colombia, Juan de Acosta, Tubará, Piojó y Usiacurí cuenta aproximadamente con 70 Km de playas y se ha convertido en un punto estratégico para el fortalecimiento de las capacidades turísticas y microempresariales. El Plan propiciará la creación y desarrollo de las herramientas y elementos que otorguen respaldo y solidez a la venta de los productos comercializados. El Plan contiene un análisis descriptivo en el cual se estudian diferentes actores y sectores que se verían directamente involucrados con la creación del corredor turístico.

Otros planes

Luego de los planes, Plan Regulador de Barranquilla Y Plan Integral de Desarrollo del Área Metropolitana de Barranquilla continúan los estudios de la llamada Misión Japonesa –JICA -, la cual elabora dos: el Plan Maestro de Transporte para el Area Metropolitana de Barranquilla y el estudio de Factibilidad para el Distrito Central de Barranquilla. Un poco después, por intermedio la misma Misión, otro equipo de expertos elaboró un detenido estudio sobre el problema de los arroyos en la ciudad. Los dos primeros planes son, tal vez, pese a su carácter sectorial o parcial, los que se sitúan más cerca de nuestra realidad urbana; son los más citados y en cierta forma ejecutados, pero de manera puntual, perdiéndose así el efecto que, desde el punto de vista urbanístico, deberán haber tenido (DAPD, 2000).

6.3.2. Análisis de los planes y programas

Con relación a los planes y programas que aplican a la zona costera de Atlántico, éstos se defiende desde el ámbito nacional, dando una orientación sobre los principios generales de la protección ambiental, el ámbito departamental en el que se hace intermediación entre la Nación y los municipios, hasta el ámbito municipal en el que se ejecuta la política social y ambiental, y se prestan servicios directamente a la comunidad.

El análisis de los planes y programas aplicados a la zona costera del Atlántico se centra en los planes y programas municipales, por ser los que requieren aplican directamente a la comunidad y por lo tanto al uso y conservación que ésta haga de los ecosistemas y recursos, y en general del medio ambiente. Con el fin de utilizar una herramienta objetiva, que permita determinar fortalezas y debilidades, y realizar una exploración amplia y profunda del entorno que identifique las oportunidades y las amenazas que en él se presentan para encontrar los factores claves de éxito, se aplica el Análisis DOFA (Tabla VI-112) (CRPR, 2006).

En este análisis, el frente interno se refiere a las fortalezas y las debilidades de los planes y programas que afectan la zona costeras del Atlántico, en aspectos sobre los cuales los municipios costeros tienen algún grado de control. El frente externo representa las oportunidades que ofrecen los planes y programa de los ámbitos nacional y departamental y las amenazas que deben enfrentar los municipios en el manejo de la zona costera del Atlántico. Corresponden a circunstancias sobre las cuales los municipios tienen poco o ningún control directo.

Tabla VI-112. Análisis DOFA de planes y programas municipales que afectan el manejo integrado de la zona costera del Atlántico.

Frente interno	Fortaleza	Debilidad
	Cada municipio cuenta con su plan de desarrollo y de ordenamiento territorial, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley 388 de 1997. Los planes de ordenamiento territorial acogen las disposiciones departamentales y nacionales en cuanto a ordenamiento territorial e incluyen temas como: mejoramiento de la calidad ambiental urbana plan de gestión ambiental, que incluyen los planes de ordenamiento de las cuencas priorizadas por la CRA; estructura ecológica relacionada con la conservación y preservación de ecosistemas estratégicos, dando especial énfasis a las áreas protegidas; recuperación, conservación y preservación de los ríos principales, como el Magdalena, incluyendo sus caños; las rondas hídricas; generar en la comunidad una actitud hacia la conservación del medio ambiente; tema ambiental como parte de la visión de ordenamiento, que incluye la franja costera; recuperación de áreas con problemas ambientales, y acciones que prevenga contaminación; identificación de problemas ambientales municipales; desarrollo sostenible, y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente, a través de un sistema de protección ambiental, que planifique el uso de los humedales costeros; creación de un sistema de información ambiental municipal; zonificación ambiental; protección de	Aunque se incluye el tema ambiental en los POT, es aislado, particular, carece de visión ecosistémica, no define los alcances de los objetivos. Se prioriza la gestión ambiental urbana, y no se establece cómo hacer la gestión ambiental rural. Se da poca relevancia a la zona costera y se ve únicamente como un atractivo turístico por sus playas. Los objetivos y proyecciones ambientales de los POT no definen claramente su alcance, por lo que es difícil ver los avances en le cumplimiento. La responsabilidad del manejo ambiental y de las iniciativas relacionadas con el mismo recae sobre la autoridad ambiental, por falta de apropiación del tema por las demás autoridades. Los POT no tienen la misma profundidad del tema ambiental en cada municipio, no contemplan los mismos aspectos y no prevén una visión integral de la zona costera del departamento. Los objetivos ecoturísticos de algunos planes, carecen de visión ecosistémica y están desarticulados con relación a planes de otros sectores y ámbitos. Se ha identificado poca cultura ambiental de la comunidad y de las instituciones. Hay falta de control y seguimiento sobre la explotación de los recursos naturales y los planes de explotación.

Frente interno	Fortaleza	Debilidad
	ecosistemas estratégicos, que incluyen ciénagas y áreas de inundación; medidas de conservación y recuperación de playas. Los planes desarrollo involucran el tema ambiental buscando construir una cultura ambiental del territorio; fomento, promoción y cuidado de la cultura y el ambiente; manejo ambiental en el marco del desarrollo sostenible; dimensión ambiental transversal; proteger y mejorar el medio ambiente, prestando a los habitantes bienes y servicios indispensables para el mejoramiento de la calidad de vida; ecoturismo; articulación entre algunas instituciones. Los planes sectoriales proponen la construcción de un corredor turístico por la zona costera del departamento, lo que llevaría a establecer objetivos y estrategias intermunicipales de uso sostenible de playas.	Hay falta de control sobre el uso de los ecosistemas estratégicos. El tema de medio ambiente es relacionado en algunos planes de desarrollo con ecoturismo, a través del cual se involucra el tema de playas y patrimonio arqueológico, pero no se reconoce la relevancia de la zona costera. Los planes sectoriales ven la zona costera como una fuente de turismo, pero proponen cómo hacer su manejo integrado.
Frente externo	**Oportunidad**	**Amenaza**
	Planes de apoyo a fortalecimiento institucional que pueden permitir una mejor capacidad para el manejo ambiental. El plan de desarrollo 2002-2006 busca la sostenibilidad ambiental y las bases del plan de desarrollo 2006-2010 plantea la integración del territorio marítimo al desarrollo nacional. Se cuenta con planes de manejo de las cuencas hidrográficas y con planes de manejo de algunos ecosistemas estratégicos costeros, impulsados por instituciones con injerencia departamental. Se han formulado e implementado planes de uso sostenible y uso sostenible de ecosistemas estratégicos, como el manglar y de los recursos naturales, como las cuencas hidrográficas. Están en marcha Programas de investigación que permiten conocer los ecosistemas y los recursos naturales de la zona costera, lo cual constituye una base científica para la toma de decisiones. Se reconoce la participación de la comunidad en la toma de decisiones y se han formulado programas para ello. Se ha formulado un plan específico de ordenamiento físico de varios municipios localizados en la zona costera, que busca fortalecer el proceso de planeación. Se cuenta con un plan de manejo ambiental	Las comunidades pueden no ser receptoras de las iniciativas que buscan despertar su interés por la conservación ambiental y en especial de la zona costera. Limitados lineamientos desde el ámbito nacional y regional sobre cómo se debe hacer el manejo de la zona costera del Atlántico. Falta de apoyo y seguimiento a las acciones ambientales del ámbito municipal. Carencia de una visión departamental y regional de la zona costera. Planes nacionales de desarrollo de sectores económicos aislados, desarticulados y sin fines claros de uso sostenible de los recursos. Desarticulación de planes de manejo de ecosistemas, con planes de desarrollo y de ordenamiento. Carencia de objetivos ambientales y de manejo de la zona costera desde el desarrollo del departamento. Las autoridades municipales desconocen los planes ambientales de la autoridad ambiental departamental.

Frente interno	Fortaleza	Debilidad
	del departamento del Atlántico, que busca permitir una adecuada planificación del desarrollo, para lo cual prevé un diagnóstico detallado, formular una zonificación agroecológica, el uso sostenible de los recursos; da especial relevancia al tema de recolección y disposición de basuras por su relación la salud de la comunidad y con la contaminación. Los planes a cargo de la CRA constituyen instrumentos de planificación estratégica ambiental, y desarrollo del departamento, en los que se desarrolla el tema de la zona costera, su recuperación y conservación. Barranquilla y Puerto Colombia forman parte del Área Metropolitana, que propuso una estrategia de desarrollo metropolitano y tiene en marcha actividades de articulación e integración de la misma.	

6.4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ACTORES RELACIONADOS CON EL MANEJO DE LA ZONA COSTERA DEL ATLÁNTICO

La identificación y análisis de actores es indispensable cuando se está estudiando cómo se hace o se debería hacer el manejo de un territorio determinado. Este análisis es la base de la definición de la estructura administrativa vigente del territorio en estudio. Además, permite definir la propuesta de estructura de manejo para la zona costera.

Teniendo en cuenta que la Constitución Nacional de Colombia, en su capítulo V, articulo 209, menciona que la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones; se hace indispensable que las autoridades administrativas que hagan parte del Manejo Integrado de Zonas Costeras –MIZC- no se limiten únicamente a los administradores públicos, como se hace tradicionalmente, sino que involucran los demás actores que practican administración, sin tener funciones estatales (INVEMAR, 2003). Los administradores privados, tienen funciones básicas en el manejo de sus actividades propias que deben estar articuladas con lo que dicta la administración pública; recogen el conjunto de normas dirigidas a resolver los conflictos de derecho privado (Espasa Calpe, S.A., 2001b).

En este sentido, de acuerdo con INVEMAR (2003), los actores conforman la estructura administrativa y corresponden a todas las personas naturales o jurídicas que intervienen activa o pasivamente en los procesos de gestión o que asisten al proceso. Abarca los usuarios (habitantes o no del territorio en estudio), los representantes del gobierno, los organismos públicos o privados, los asesores, los representantes de grupos organizados o no organizados, las asociaciones comunitarias, y en general todas aquellas personas que ven afectada o beneficiada su calidad de vida y que influyen o reciben el efecto o los impactos del uso o conservación de los ecosistemas y recursos marinos y costeros (INVEMAR, CRC, CORPONARIÑO, IIAP, 2003; INVEMAR, 2003)

Los usuarios y los representantes de comunidades locales, pueden estar organizados conformado estructuras formales, con sustento legal, pero sin desarrollo práctico; reales, las cuales funcionan pero no tienen soporte normativo; formales-reales, entendidas como estructuras reales sustentadas por normas vigentes (Hintze, 1999). De otra parte pueden no estar organizados y desarrollar sus actividades según sus necesidades particulares.

Los representantes del gobierno, los organismos públicos o privados y los asesores nacionales con actuación en lo local y los municipales, se encuentran catalogados como actores institucionales.

Los actores pueden ser clasificados de manera general de acuerdo con el ámbito o dominio (ambiental, socioeconómico y administrativo) en el cual se desempeñan, entendiendo por dominio el instrumento conceptual de clasificación entre los administradores (el Estado, región o localidad), los usuarios (que se benefician, afectan o impactan los ecosistemas y los recursos) y los proveedores de información (científicos y técnicos) que apoyan la toma de las decisiones (INVEMAR, CRC, CORPONARIÑO, IIAP,2003; INVEMAR, 2003). Los representantes del gobierno, los organismos públicos o privados y los asesores nacionales con actuación en lo departamental y municipal, se encuentran catalogados como actores administradores.

Es así como en el marco general de la administración, los administradores pueden ser organizados en tres niveles de acción, de acuerdo con lo planteado por DNP (2001), tal como se presenta en la Tabla VI-113.

Tabla VI-113. Niveles de la administración pública.

Nivel	Tipo de Funciones
Nación	Formulación de políticas y objetivos de desarrollo. Vigilancia y seguimiento al cumplimiento de las políticas. Orientación y seguimiento de la provisión de los servidos básicos. Prestación de servicios de gran escala. Organización de programas y campañas nacionales en los sectores sociales.
Departamento	Articulación del Estado e intermediario entre gobierno nacional y municipios. Asesoría y asistencia técnica del nivel local. Planificación del desarrollo de su jurisdicción. Complementación, concurrencia y subsidiariedad de la acción municipal. Prestación de los servicios que determine la Constitución y la ley.
Municipio	Ejecución directa de las políticas públicas. Prestación directa de los servicios básicos. Impulso a estrategias productivas. Interlocución con las comunidades y primer intérprete de sus necesidades.

Fuente: (DNP, 2001)

A partir de esta clasificación, se define que en los niveles departamental y municipal, en la gestión pública, interactúan la administración local, la sociedad civil como co-gestora y veedora, y la dirigencia política como ente representativo y decisorio. Las funciones son de planeación, ejecución y evaluación de las principales estrategias de desarrollo económico, social y ambiental sobre la base de las metas acordadas de manera democrática (DNP, 2001).

6.4.1. Identificación y descripción de actores relacionados con el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico

Los actores de manera específica se identifican y agrupan de acuerdo con las funciones principales que cumplen desde el ámbito nacional con injerencia o participación en lo local, y desde el ámbito municipal. Las funciones por las cuales se agrupan son: política (quienes elaboran y quienes ejecutan las políticas); coordinación, asesoría y consulta; planificación; control y vigilancia; investigación; capacitación.

A continuación se hace una descripción detallada de los actores institucionales de acuerdo con la función general que cumplen.

Actores con funciones de política

Las funciones de política involucran a los actores que rigen o aspiran regir los asuntos públicos (modificado de Espasa Calpe, S.A., 2001a). La política debe ser entendida como un proceso continuo de influencia, comunicación e interacción entre los distintos grupos gubernamentales y también por la relación entre éstos y la sociedad civil.

La política medio ambiental tiene como finalidad la protección, conservación y mejora de la calidad del medio ambiente y la salud humana, así como el uso racional de los recursos naturales. En la esfera internacional contribuye al fomento de medidas destinadas a afrontar los problemas regionales y mundiales del medio ambiente (modificado de Espasa Calpe S.A., 2001b).

Cabe destacar que para el proceso de MIZC es importante considerar los fundamentos de la política ambiental colombiana que resaltan: a) que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992; b) que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad deberá ser protegida prioritariamente; que las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza; c) que la prevención de desastres será materia de interés colectivo; d) que el manejo ambiental del país será descentralizado, democrático y participativo; e) que las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física; y, f) que la formulación de las políticas ambientales tendrán en cuenta el resultado del proceso de investigación científica.

En esta categoría de funciones de los actores, es importante considerar que la misma puede ser dividida en los representantes que ejecutan políticas, involucrando a los actores que implementan o desarrollan acciones que atienden el dictamen de las políticas; y en los que las elaboran y reforman.

En la Tabla VI-114 se presenta el listado de actores que se encuentran en esta categoría.

Actores con funciones de coordinación, asesoría y consulta

Se relaciona con los actores que ordenan metódicamente, reúnen medios y esfuerzos para una acción común; los que dan consejo; y los que dan dictamen acerca del manejo integrado de zonas costeras (modificado de Espasa Calpe S.A., 2001a).

En la Tabla VI-114 se presenta el listado de actores que se encuentran en esta categoría.

Actores con funciones de planificación

Esta categoría contempla a los actores que dan tratamiento, elaboran, transforman un conjunto de operaciones establecidas, con el fin de obtener de unos resultados determinados relacionados con un plan para ejecutar una acción sobre manejo integrado de zonas costeras (modificado de Espasa Calpe S.A., 2001a).

En la Tabla VI-114 se presenta el listado de actores que se encuentran en esta categoría.

Actores con funciones de control y vigilancia

Comprende los actores encargados de la comprobación, fiscalización, intervención y de cuidar la ejecución de acciones propias del manejo integrado de zonas costeras (modificado de Espasa Calpe S.A., 2001a).

En la Tabla VI-114 se presenta el listado de actores que se encuentran en esta categoría.

Actores con funciones de investigación

Abarca los actores que dan forma y dictamen y a los que estudian a fondo las medidas adecuadas para el manejo integrado de zonas costeras (modificado de Espasa Calpe S.A., 2001a).

Los actores con funciones de investigación, son también proveedores de información, con la misión de ir más allá de la formulación de evidencias o dudas y promover la divulgación de los métodos y los resultados de su trabajo, haciéndolos accesibles dentro del contexto de las respuestas que los beneficiarios y los administradores buscan (INVEMAR, 2003).

En la Tabla VI-118 se presenta el listado de actores que se encuentran en esta categoría.

Actores con funciones de capacitación

Reúne a los actores que habilitan a otros que estén involucrados en el manejo integrado de zonas costeras (modificado de Espasa Calpe S.A., 2001a).

En la Tabla VI-118 se presenta la relación de actores que se encuentran en esta categoría.

6.4.1.1. Identificación de actores del dominio administrativo

A continuación se muestra la relación de actores que pertenecen al dominio administrativo en los ámbitos nacional, departamental y municipal (Tabla VI-114), a partir de una lista de verificación sobre una identificación nominal, la cual de acuerdo con Chevalier (2004), permite identificar los actores que pueden incidir en las acciones relacionadas con el MIZC en el Atlántico, o pueden resultar afectados por las mismas; dichos actores, pueden ser miembros de diferentes grupos involucrados.

En la Tabla VI-114 las columnas representan los ámbitos en los que se desempeñan los actores en cumplimiento de sus funciones generales, sin embargo las filas no representan una correspondencia directa entre dichos actores.

Tabla VI-114. Identificación general de actores del dominio administrativo agrupados por función y ámbito de acción (nacional, departamental y municipal).

Función general	Actor Nacional con actuación o presencia en lo local	Actor Departamental	Actor Supramunicipal	Actor Municipal
Elaboración y reforma de Políticas	Ministerios	Entidades Territoriales	Área Metropolitana	Entidades Territoriales
	Ministerio del Interior y de Justicia	Departamento del Atlántico	N/A	Distritos de la zona costera del Atlántico
	Ministerio de Relaciones Exteriores	N/A	N/A	Municipios de la zona costera del Atlántico
	Ministerio de Hacienda y Crédito Público	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Defensa Nacional	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de la Protección Social	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Minas y Energía	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Educación Nacional	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Comunicaciones	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Transporte	N/A	N/A	N/A
	Ministerio de Cultura	N/A	N/A	N/A
	Departamento Administrativo de la Función Pública	N/A	N/A	N/A
Ejecución de políticas	Dirección General Marítima DIMAR	Capitanía de Puerto	N/A	Secretarías de Gobierno Municipales
	Corporación Autónoma Regional CAR	Corporación Autónoma Regional del Atlántico	N/A	Secretarías de Obras Públicas Municipales

Función general	Actor Nacional con actuación o presencia en lo local	Actor Departamental	Actor Supramunicipal	Actor Municipal
	Instituto Colombiano de Desarrollo Agropecuario INCODER	Oficina de Enlace Territorial de INCODER	N/A	Departamento Administrativo de Medio Ambiente de Barranquilla –DAMAB-
Planificación	Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES	Consejos Departamentales de Planeación	N/A	Consejos Municipales de Planeación
	Departamento Nacional de Planeación DNP	Oficinas de Planeación Departamental	N/A	Oficinas de Planeación Municipal
Coordinación, asesoría, consulta	Consejo Nacional Ambiental	Consejos Departamentales	N/A	Consejos Municipales
	Comisión Colombiana del Océano CCO	N/A	N/A	Consejos de Gobierno Municipales
	Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres	N/A	N/A	Consejería Especial para Asuntos Portuarios de Baranquilla–CEAP-
	N/A	N/A	N/A	Juntas Administradoras Locales
	N/A	N/A	N/A	UMATAs
Control y vigilancia	Contraloría General de la Nación	N/A	N/A	Policía
	Procuraduría General de la Nación	N/A	N/A	Veeduría Ciudadana
	Superintendencia de Puertos y Transporte	N/A	N/A	N/A
N/A: No Aplica.				

Ámbito nacional

A partir de las definiciones de actores involucrados en la estructura administrativa, se da inicio el análisis de los actores de la zona de estudio, con los de carácter nacional, de acuerdo con la información presentada en la Tabla VI-115.

Tabla VI-115. Relación de actores del dominio administrativo en el ámbito nacional que tienen ingerencia sobre las zonas marinas y costeras.

Función general	Función específica	Entidad
Formulación y reforma de Políticas	El Sistema Nacional Ambiental SINA es el conjunto de orientaciones, normas actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales orientados hacia el desarrollo sostenible.	SINA

Función general	Función específica	Entidad
	Formular las políticas atinentes a su materia, dirigir la actividad administrativa y ejecutar la ley	Ministerios
	El Ministerio del Interior y de Justicia funciona con el objetivo de formular la política de Gobierno en materias relativas su competencia; promover el ordenamiento y la autonomía territorial, la política de descentralización y el fortalecimiento institucional, dentro del marco de su competencia; consolidar, en la administración de los asuntos políticos, la democracia participativa y pluralista; apoyar el diseño de políticas y ejecutar las de su competencia.	Ministerio del Interior y de Justicia
	El Ministerio de Relaciones Exteriores es el órgano que propone, orienta, coordina y ejecuta la política exterior de Colombia, bajo la dirección del Jefe del Estado.	Ministerio de Relaciones Exteriores
	El Ministerio de Hacienda y Crédito Público en coordinación con otros organismos competentes, define, regula y dirige la ejecución de la política económica, propendiendo por la efectiva administración de las finanzas del Estado, con el fin de impulsar el desarrollo económico y social del país.	Ministerio de Hacienda y Crédito Público
	El Ministerio de Defensa, conduce las Fuerzas Militares y la Policía Nacional, mediante la formulación, diseño, desarrollo y ejecución de las políticas de defensa y seguridad y el empleo legitimo de la fuerza, para mantener la soberanía nacional, la independencia, la integridad territorial y el orden constitucional, y contribuir a garantizar las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos, obligaciones y libertades publicas.	Ministerio de Defensa Nacional
	El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural es la entidad encargada de formular, coordinar y evaluar las políticas que promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible de los procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
	El Ministerio de la Protección Social fusiona al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y al Ministerio de Salud y queda encargado de la formulación, adopción, dirección, coordinación, ejecución, control y seguimiento del Sistema de la Protección Social, establecido en la Ley 789 de 2002, dentro de las directrices generales de la ley, los planes de desarrollo y los lineamientos del Gobierno Nacional.	Ministerio de la Protección Social
	El Ministerio de Minas y Energía es la entidad que tiene la responsabilidad de administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización.	Ministerio de Minas y Energía
	El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo fusiona al Ministerio de Comercio Exterior y al Ministerio de Desarrollo Económico y debe	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Función general	Función específica	Entidad
	formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.	
	El Ministerio de Educación Nacional es la entidad encargada de formular la política nacional de educación y establecer los criterios y parámetros técnicos cualitativos que contribuyan al mejoramiento de la calidad y ampliación de cobertura de la educación.	Ministerio de Educación Nacional
	El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial fusiona al Ministerio del Medio Ambiente y al Ministerio de Desarrollo y queda a cargo de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y definir las políticas y regulaciones para recuperar, conservar, proteger, ordenar, manejar, usar y aprovechar los recursos naturales renovables y el medio ambiente.	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
	El Ministerio de Comunicaciones es el ente rector que direcciona, reglamenta y representa internacionalmente el sector de las comunicaciones y el de tecnologías de la información; promueve el acceso universal como soporte del desarrollo social y económico de la nación y ejerce una administración y control eficientes del espectro radioeléctrico ético y los servicios postales.	Ministerio de Comunicaciones
	El Ministerio de Transporte es la entidad encargada de definir, formular, reglamentar y regular las políticas y planes de transporte, tránsito y su infraestructura, mediante la articulación de los organismos que integran el sector.	Ministerio de Transporte
	El Ministerio de Cultura es el organismo rector de la política cultural colombiana, que a partir de la afirmación del multiculturalismo y la descentralización, genera espacios de reflexión capaces de desencadenar procesos de formación, creación e investigación. Así mismo, vela por la preservación, la promoción y la difusión de nuestro patrimonio cultural, contribuyendo en la construcción de una cultura de paz.	Ministerio de Cultura
	El Departamento Administrativo de la Función Pública, es la entidad que en coordinación con la Presidencia de la República, fija las políticas en materia de desarrollo administrativo, de modernización institucional, de gerencia del talento humano al servicio del Estado y del	Departamento Administrativo de la Función Pública

Función general	Función específica	Entidad
	manejo del sistema general de información administrativa; hace su seguimiento, la evaluación y el control que requiere y exige el nuevo estado colombiano para la construcción de una administración pública eficaz y eficiente.	
	La Contaduría General de la Nación es una entidad del Sector Público creada para determinar las políticas, principios y normas sobre la contabilidad que deben regir en el país para todo el sector público.	Contaduría General de la Nación
Ejecución de políticas	La Dirección General Marítima DIMAR es la Autoridad Marítima Nacional que se encarga de ejecutar las políticas del Gobierno en materia marítima.	DIMAR
	Las Corporaciones Autónomas Regionales CARs son los entes encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables.	CAR
	La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN está encargada de administrar y manejar el Sistema de Parques Nacionales Naturales, compuesto por 46 áreas de protección estricta, a lo largo y ancho del territorio nacional; así como de la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP-, que busca integrar todas las áreas protegidas naturales del país.	UAESPNN
	El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER está encargado de ejecutar la política agropecuaria y de desarrollo rural, facilitar el acceso a los factores productivos, fortalecer a las entidades territoriales y sus comunidades y propiciar la articulación de las acciones institucionales en el medio rural, bajo principios de competitividad, equidad, sostenibilidad, multifuncionalidad y descentralización, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y al desarrollo socioeconómico del país (Decreto 1300 de 2003).	INCODER
	La Red de Solidaridad Social es una iniciativa presidencial que convoca a la solidaridad nacional para atender las necesidades apremiantes de los grupos de población más pobres y vulnerables del país y facilitar su participación en los grandes programas sociales. Bajo esta orientación, la Red ejecuta un conjunto de acciones que, articuladas entre sí, buscan mejorar la calidad de vida de estos grupos y consolidar el ejercicio de sus derechos ciudadanos.	Red Solidaridad Social
Planificación	El Consejo Nacional de Planeación CONPES es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para	CONPES

Función general	Función específica	Entidad
	lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión.	
	El Departamento Nacional de Planeación DNP, es un departamento administrativo encargado de diseñar, hacer viable y controlar las políticas de desarrollo económico, social y ambiental del país, en coordinación con los ministerios y los entes territoriales.	DNP
Coordinación, asesoría, consulta	El Consejo Nacional Ambiental CNA, asegura la coordinación intersectorial a nivel público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables	Consejo Nacional Ambiental
	La Comisión Colombiana del Océano CCO, es un órgano intersectorial de carácter permanente, de asesoría, consulta, planificación y coordinación del Gobierno Nacional en materia de Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros y sus diferentes temas conexos estratégicos, científicos, tecnológicos, económicos y ambientales relacionados con el desarrollo sostenible de los mares colombianos y sus recursos.	CCO
	La Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres DGPAD, tiene como misión orientar la gestión y coordinar las entidades del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y la ciudadanía en general.	DGPAD
Control y vigilancia	La Contraloría General de la República -CGR- es el máximo órgano de control fiscal del Estado. Como tal, tiene la misión de procurar el buen uso de los recursos y bienes públicos, y contribuir a la modernización del Estado, mediante acciones de mejoramiento continuo en las distintas entidades públicas.	Contraloría General de la Nación
	La Procuraduría General de la Nación es un organismo que encarna al Ministerio Público, es decir representa a la sociedad colombiana, vigila la conducta de los servidores públicos, y defiende el orden jurídico y los derechos fundamentales.	Procuraduría General de la Nación
	La Superintendencia de Puertos y Transporte está comprometida con la inspección, vigilancia y control del sector transporte y su infraestructura. Por tanto, debe satisfacer oportunamente las necesidades y expectativas de los usuarios contribuyendo así con el bienestar ciudadano, haciendo cumplir los principios básicos y normas que regulan el servicio.	Superintendencia de Puertos y Transporte
Investigación	El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas tiene como misión "desarrollar los programas de investigación de la Armada Nacional, de DIMAR y colaborar con todas aquellas otras entidades que permitan la defensa,	CIOH

Función general	Función específica	Entidad
	el conocimiento y el aprovechamiento de nuestros mares, así como la seguridad de la vida humana en el mar".	
	El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" INVEMAR, tiene como encargo principal la investigación ambiental básica y aplicada de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional (Ley 99 de 1993). Presta apoyo científico-técnico a MAVDT, entes territoriales, CARs, municipios, departamentos.	INVEMAR
	El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, está encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio	IDEAM
	El Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, es la entidad encargada de la elaboración y actualización del mapa oficial de la Republica de Colombia, desarrollar las políticas y ejecutar los planes de gobierno nacional en materia de Cartografía, Agrología, Catastro y Geografía	IGAC
	El Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-ambiental y Nuclear INGEOMINAS, recoge información y conocimientos sobre el subsuelo del territorio colombiano, mediante el estudio científico de su evolución, composición, dinámica, recursos y amenazas de origen geológico y antrópico, como base para suministrar a nuestros clientes el modelo básico del subsuelo, el inventario de recursos del subsuelo y la zonificación de geoamenazas del territorio	INGEOMINAS
	La Corporación Colombiana de Investigaciones Agrícolas ICA, es la entidad encargada de fortalecer y reorientar la investigación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, con la vinculación y participación de sector privado	ICA
Capacitación	Las Universidades representan el sistema educativo colombiano, proveen la oferta de programas académicos fundamentales para el desarrollo, forman profesionales competentes y socialmente responsables, desarrollan la investigación y promueven la circulación y apropiación social del conocimiento.	Universidades
	El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA se encarga de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos,	SENA

Función general	Función específica	Entidad
	ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.	

Fuente: adaptado de INVEMAR (2003).

El SINA rige todo lo relacionado con la administración y manejo del medio ambiente, incluyendo tanto a las entidades del Estado que están encargadas de la política y la acción ambiental, como a las organizaciones y entidades que hacen uso de recursos ambientales o proveen información y hacen investigación sobre los mismos. De acuerdo con la Ley 99 de 1993, para todos los efectos del manejo del medio ambiente, la jerarquía en el Sistema Nacional Ambiental, SINA, debe seguir el siguiente orden descendente: Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial), Corporaciones Autónomas Regionales, Departamentos y Distritos o Municipios (Figura VI-63).

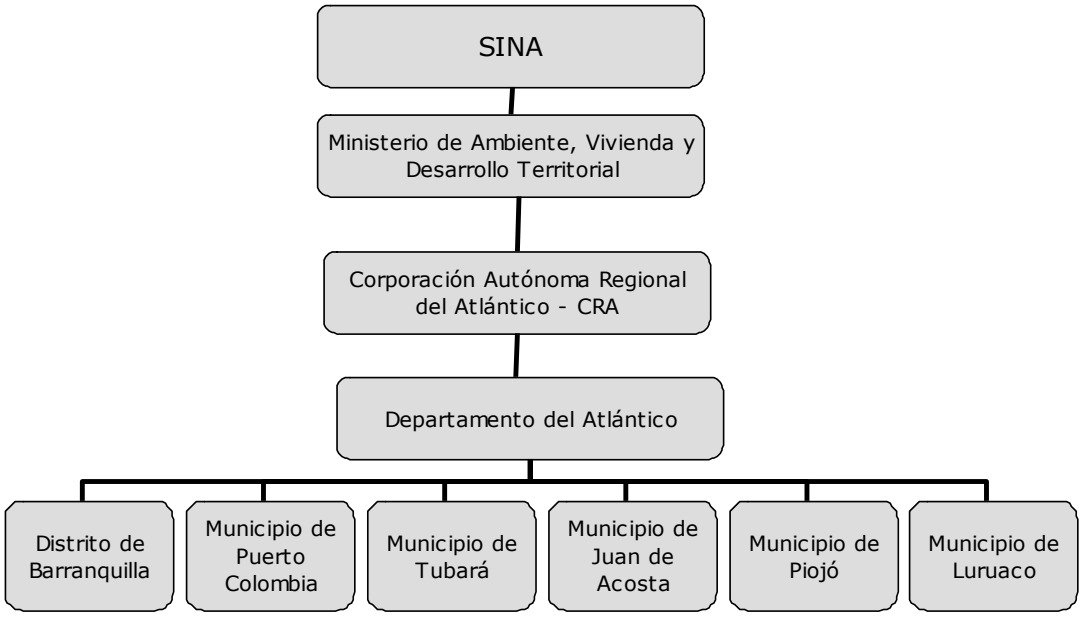


Figura VI-63. Jerarquía en el SINA para la zona costera del Atlántico.

Considerando que los ministerios son los encargados de formular las políticas nacionales en los campos de su competencia, éstos tienen influencia indirecta sobre el área de estudio, por lo que pueden considerarse como actores pasivos. Sin embargo, en particular para la zona costera del Atlántico, teniendo en cuenta las principales actividades que se desarrollan en dicha zona, los ministerios que tiene influencia directa son el del Interior y de Justicia, con relación a su función de descentralización y fortalecimiento institucional, así como formulación de políticas dirigidas a grupos étnicos, principalmente a la población indígena presente en varios municipios del área de estudio; el de Defensa Nacional, a través principalmente del control y la vigilancia que debe ejercer en el mar territorial y las zonas de bajamar; el de Agricultura y Desarrollo Rural, considerando que la ganadería y la pesca son unas de las principales actividades económicas en el área; el de Minas y

Energía, considerando que la minería, específicamente en el tema de explotación de canteras es una importante actividad económica. En particular los Ministerios de Educación y de Protección Social, tienen funciones transversales a las de los otros ministerios, ya que tienen funciones de política que afectan directamente a la población, independientemente de las actividades a las que se dedique. Teniendo esto es cuenta, así como la jerarquía del SINA, la influencia de los ministerios en la zona costera del Atlántico puede esquematizarse en la siguiente figura (Figura VI-64).

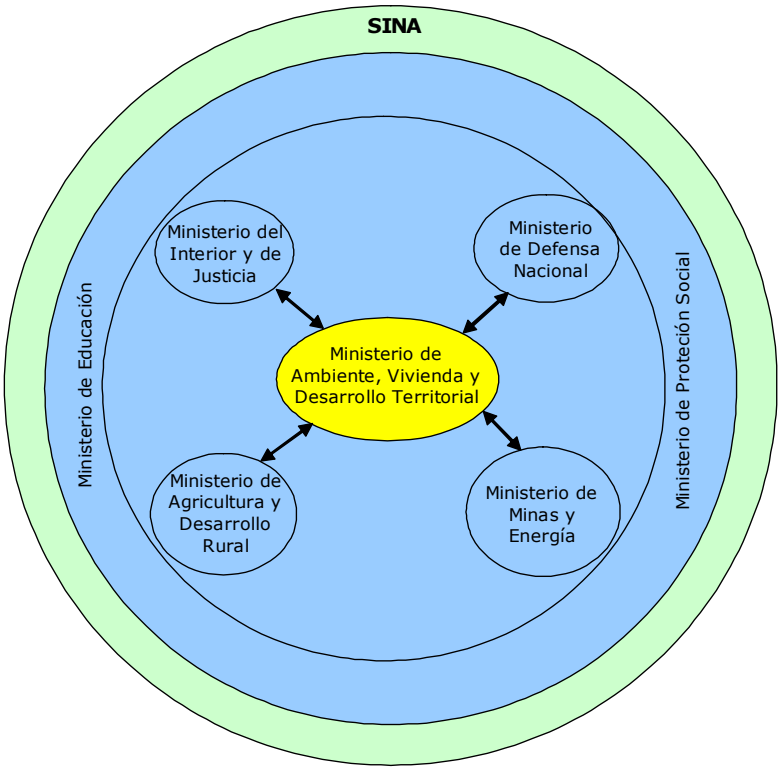


Figura VI-64. Relación de los ministerios nacionales con influencia en la zona costera del Atlántico en el marco del SINA (elaborada para este estudio).

Otros actores nacionales con influencia directa en la zona costera del Atlántico, descritos en la Tabla VI-115, están categorizados como actores nacionales, y ejecutan sus funciones en los niveles departamental y municipal, por la naturaleza de las mismas (Figura VI-65). Los actores en esta situación corresponden a:

- CAR's, la cuales tienen jurisdicción definida por departamentos administrativos del territorio nacional, y la misma depende de las características que constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica. En el Atlántico se ubica la Corporación Autónoma Regional del Atlántico CRA.
- INCODER, el cual desarrolla sus actividades a través de oficinas de enlace territorial y oficinas regionales. En el área de estudio, el INCODER cuenta con la Oficina de Enlace Territorial No. 1.

- DIMAR, que ejerce sus funciones regionales a través de las Capitanías de Puerto. En el Atlántico, se encuentra la Capitanía de Puerto de Barranquilla –CP3-.

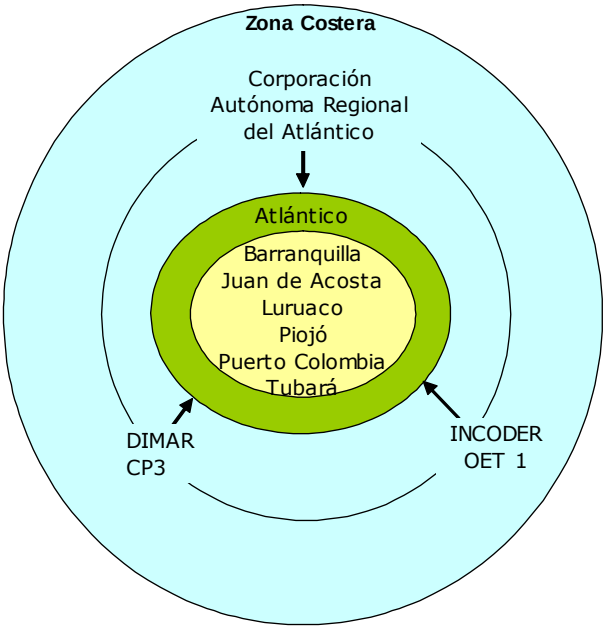


Figura VI-65. Relación de Actores nacionales (elaborada para este estudio).

Estos tres actores, CRA, DIMAR-CP3 e INCODER-OET1, tienen influencia directa sobre el manejo de la zona costera del Atlántico, desde el ámbito departamental, hast el municipal. Sus funiones se describen a continuación.

Corporaciones Autónomas Regionales

La Ley 99 de 1993, a través de su Artículo 23, define que las Corporaciones Autónomas Regionales como 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 la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, lo cual fue declarado exequible por Corte Constitucional en Sentencia C-596 de 1998) y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

Se exceptúa del régimen jurídico aplicable por esta ley, a la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena, creada por el artículo 331 de la Constitución Nacional, cuyo régimen especial lo establece la ley.

El Artículo 24 de la Ley 99 de 1993, establece que la dirección y administración de las CAR's queda a cargo de tres órganos principales de dirección y administración: la Asamblea Corporativa, el Consejo Directivo, y el Director General.

La función general de las CAR's puede clasificarse de forma general en ejecución de políticas y de forma un poco más desglosada, en funciones de política y planificación ambiental, fomento al desarrollo sostenible y autoridad ambiental (Flores, 2005), las cuales están definidas en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993.

Corporación Autónoma Regional del Atlántico –CRA-

La Corporación Autónoma regional del Atlántico fue creada en la ley 99 de 1993 (Artículo 33), la cual además estableció que la jurisdicción de la CRA corresponde al departamento del Atlántico y su sede principal es la ciudad de Barranquilla. En consecuencia dicha jurisdicción la integran las áreas urbanas y rurales del Distrito de Barranquilla, así como de los municipios de Soledad, Puerto Colombia, Baranoa, Sabanalarga, Palmar de Varela, Santo Tomás, Sabanagrande, Galapa, Malambo, Manatí, Tubará, Santa Lucía, Ponedera, Suan, Campo de la Cruz, Candelaria, Luruaco, Repelón, Usiacurí, Polo Nuevo, Piojó y Juan de Acosta (Ecoforets Ltda., 1996), de los cuales Barranquilla, Puerto Colombia, Tubará, Luruaco, Piojó y Juan de Acosta son municipios ubicados en la zona costera del Atlántico.

La CRA inició actividades en Marzo de 1995, desarrollando, simultáneamente con el proceso de conformación y estructuración interna, la preparación y formulación del Plan de Acción para el período 1995 - 1997, como paso inicial para dar respuesta integral e inmediata a los requerimientos de gestión ambiental que demanda el departamento (Ecoforets Ltda., 1996).

La misión de la CRA es "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, 2006).

Como parte de las subdirecciones con funciones de autoridad ambiental, diferentes a la administración interna de la entidad, están:

- La Subdirección de Planeación, con los grupos de: planeación estratégica; información y desarrollo territorial; educación, cultura y participación.
- La Subdirección de Gestión Ambiental, con los grupos de: calidad ambiental; instrumentos regulatorios y económicos; biodiversidad.

La Corporación cuenta con planes de mejoramiento desde 2004; así como con un Sistema de Información de la Cadena Forestal del "Programa Colombia Forestal", a través del cual se ha hecho un inventario de plantaciones forestales y se ha definido un plan de aprovechamiento forestal. Igualmente ha liderado el proceso de ordenamiento de la cuenca de la ciénaga de Mallorquín y los arroyos Grande y León obedece a una estrategia diseñada en el PAT 2004-2006 para tomar acciones directas y contundentes en torno a la problemática aguda de la ciénaga de Mallorquín esencialmente. Cuenta con el Plan de Gestión Ambiental Regional 2001-2011 y el Plan de Acción Trianual 2003-2006.

A pesar de que el departamento del Atlántico no cuenta con áreas protegidas nacionales, ni regionales, la CRA ha desarrollado algunos proyectos para definir áreas potenciales de protección, a partir de la caracterización de fauna y flora y de estudio en Rosales, con miras a formar parte del Sistema Regional de Áreas Protegidas. Adicionalmente ha apoyado la creación un área de reserva de la sociedad civil en Caracolí.

Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena – CORMAGDALENA-

La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA, fue creada por el artículo 331 de la Constitución Política, como un ente corporativo especial del orden nacional con autonomía administrativa, presupuestal y financiera, dotado de personería jurídica propia, el cual funciona como una Empresa Industrial y Comercial del Estado sometida a las reglas de las Sociedades Anónimas (Artículo 1 de la Ley 161 de 1994).

La Corporación tiene como objeto la recuperación de la navegación y de la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras, la generación y distribución de energía así como el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables (Ley 161 de 1994, Articulo 2).

CORMAGDALENA tiene jurisdicción en el territorio de los municipios ribereños del Río Magdalena, desde su nacimiento en el Macizo Colombiano, en la colindancia de los departamentos de Huila y Cauca, jurisdicción de los Municipios de San Agustín y San Sebastián respectivamente, hasta su desembocadura en Barranquilla y Cartagena. Así mismo, su jurisdicción incluye los Municipios ribereños del Canal del Dique y comprende además los Municipios de Victoria, en el Departamento de Caldas, Majagual, Guaranda y Sucre en el departamento de Sucre, y Achí, en el Departamento de Bolívar" (Ley 161 de 1994, Articulo 3).

Sus funciones y facultades relacionadas con el ambiente son las siguientes (Cormagdalena, 2006):

- Formular y adoptar mecanismos para la coordinación y ejecución de sus planes, programas y proyectos, por parte de las entidades públicas y privadas delegatarias, concesionarias o contratistas, así como para su evaluación, seguimiento y control.
- Promover y facilitar la participación comunitaria en los procesos de toma de decisiones y en las acciones de ejecución de los planes y programas de la corporación.
- Promover, impulsar y asistir técnica y financieramente la formación y actividades de asociaciones, cooperativas y toda clase de agrupaciones comunitarias que persigan el desarrollo y la explotación adecuada de los recursos ictiológicos y agrícolas en el área de actividades de la Corporación, dentro de los parámetros de protección de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Promover y participar en la creación de sociedades portuarias en las poblaciones ribereñas del Río Magdalena, que contribuyan a desarrollar el servicio del transporte fluvial y su integración con otros medio complementarios. Para el efecto, la corporación podrá ceder en concesión o aportar las instalaciones y equipos de su patrimonio.
- Promover la ejecución o ejecutar directamente, o en asocio con otros entes públicos y privados, proyectos de adecuación de tierras, avenamiento y control de inundaciones, operar y administrar dichos proyectos o darlos en concesión y delegar su administración y operación en otras personas públicas y privadas, así como establecer las contribuciones de valorización correspondientes y las tarifas y tasas por la utilización de sus servicios, de conformidad con las normas y políticas del sistema nacional de adecuación de tierras.

- Ejercer las funciones correspondientes a la Dirección General de la Navegación y Puertos y a las Intendencias Fluviales del Ministerio de Transporte, para los efectos de la navegación y la actividad portuaria en la totalidad del Río Magdalena y sus conexiones fluviales, excepto las relativas a la reglamentación y control del tráfico fluvial, que continuará siendo de competencia de dicha Dirección.
- Adoptar las disposiciones necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico de la cuenca, conforme a las disposiciones medio ambientales superiores y en coordinación con las corporaciones autónomas regionales encargadas de la gestión medio ambiental en el área de su jurisdicción.
- Promover el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos y demás recursos naturales renovables, conforme a las políticas naciones y con sujeción a las normas superiores y adelantar programas empresariales que involucren a la comunidad ribereña y propendan por el aumento de su nivel de vida.
- Asesorar, armonizar y coordinar las actividades, desde todas las entidades públicas privadas, que incidan en el comportamiento hidrológico de la cuenca.
- Elaborar los estudios y programas tendientes a la configuración o complementación de un plan general de ordenamiento y manejo integral de la cuenca, que deberá ser adoptado por la Corporación para su progresiva aplicación, bajo la supervisión y coordinación de la misma.

CORMAGDALENA cuenta con una Subdirección de Desarrollo Sostenible y Navegación y con una Seccional en Barranquilla, la cual tiene las siguientes funciones (Cormagdalena, 2006):

- Participar en la preparación y definición de los planes y programas de desarrollo de las entidades territoriales, regionales o sectoriales comprendidas en su jurisdicción.
- Identificar los proyectos correspondientes al área de su jurisdicción, de acuerdo a los parámetros establecidos por la Dirección Ejecutiva.
- Concertar con las diferentes asociaciones, cooperativas y toda clase de agrupaciones comunitarias de la región, el desarrollo de actividades tendientes al cumplimiento de los objetivos de la Corporación.
- Velar por el buen uso del canal navegable y de las obras que se realicen para la recuperación de la cuenca del Río Magdalena.
- Coordinar y supervisar en la jurisdicción de la seccional el cumplimiento de las Corporaciones Autónomas Regionales CAR's de sus planes ambientales en relación con el plan de ordenamiento hidrológico y manejo integral del río Magdalena, especialmente en lo relativo a la reforestación, calidad del agua y restricciones artificiales de caudales.
- Asesorar, armonizar y coordinar con las entidades públicas y privadas de la jurisdicción las actividades que incidan en el comportamiento hidrológico de la cuenca.
- Coordinar con la Subdirección de Desarrollo Sostenible y Navegación, la Supervisión o interventoría a las obras que se ejecuten en su Jurisdicción, en cumplimiento de los contratos y/o convenios aprobados por la Corporación.
- Las demás que le sean asignadas de acuerdo con la naturaleza de la seccional.

Cormagdalena ha participado en las evaluaciones de la zona portuaria, a través de los estudios que desarrolla con apoyo del laboratorio que tiene en Las Flores.

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER –

Como parte del Programa de Renovación de la Administración Pública, el Gobierno Nacional ordenó la supresión del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria – INCORA, del Instituto Nacional de Adecuación de Tierras – INAT, del Fondo de Cofinanciación para la Inversión Rural – DRI y del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA, y creó el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) con el Decreto 1300 de 2003.

El INCODER es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera (Artículo 1, Decreto 1300 de 2003).

El objeto del INCODER es "ejecutar la política agropecuaria y de desarrollo rural, facilitar el acceso a los factores productivos, fortalecer a las entidades territoriales y sus comunidades y propiciar la articulación de las acciones institucionales en el medio rural, bajo principios de competitividad, equidad, sostenibilidad, multifuncionalidad y descentralización, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y al desarrollo socioeconómico del país".

Las funciones que le fueron asignadas incluyen las siguientes:

- Establecer y adoptar los planes, programas y proyectos de desarrollo agropecuario y rural en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y de las políticas y directrices del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Proponer y adoptar la distribución de recursos para adelantar los programas de desarrollo rural, en las áreas prioritarias que se definan con sujeción a los criterios previamente establecidos.
- Propender por un adecuado uso y aprovechamiento de las aguas y las tierras rurales aptas para la explotación forestal y agropecuaria, así como de las tierras incultas, ociosas o deficientemente aprovechadas, impulsando esquemas de acceso y en donde sea necesario, corrigiendo la estructura de tenencia con miras a garantizar su distribución ordenada y su uso racional, en coordinación con los organismos públicos y entidades competentes.
- Regular la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías de la Nación al establecer zonas de reserva campesina, con sujeción a los criterios de ordenamiento territorial y de la propiedad rural.
- Adelantar los procedimientos relacionados con la titulación colectiva de tierras a las comunidades negras, conforme a lo establecido en la Ley.
- Planificar y ejecutar los procedimientos para la constitución, ampliación, saneamiento y reestructuración de los resguardos indígenas en beneficio de sus comunidades.
- Asesorar y acompañar a las entidades territoriales, comunidades rurales y al sector público y privado, en los procesos de identificación, preparación y ejecución de proyectos en materia de infraestructura física, social productiva, de servicios básicos y adecuación de tierras, garantizando el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en el marco de los programas que se adelanten en las áreas de desarrollo agropecuario y rural, en coordinación con los organismos públicos y entidades competentes.

- Promover procesos de capacitación a las comunidades rurales en asuntos de organización, acceso y uso de los factores productivos, formación socioempresarial y gestión de proyectos.
- 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.

Entre otras oficinas, el INCODER cuenta con cinco Subgerencias, Subgerencia de Ordenamiento Social de la Propiedad; Subgerencia de Desarrollo Productivo Social; Subgerencia de Infraestructura; Subgerencia de Pesca y Acuicultura; Subgerencia Administrativa y Financiera.

El departamento del Atlántico está cubierto por la Oficina de Enlace Territorial No.1.

DIMAR –Capitanía de Puerto de Barranquilla CP3

La DIMAR, Como Autoridad Marítima Nacional, tiene la responsabilidad de vigilar y controlar todas las actividades que se realizan en las áreas marítimas de su jurisdicción (Decreto Ley 2324/84). Para cumplir con esta función cuenta con las Capitanías de Puerto que se encargan de:

- Ejercer la Autoridad Marítima en su jurisdicción.
- Hacer cumplir las leyes y disposiciones relacionadas con las actividades marítimas.
- Tramitar ante DIMAR la expedición de licencias de navegación para la gente de Mar y de actividades de apoyo en tierra.
- Efectuar la visita oficial a las naves que arriben a puerto, conceder su "libre platica" y autorizar el zarpe.
- Inspeccionar el funcionamiento de las naves y el nivel de capacidad de sus tripulantes para garantizar la seguridad de la vida humana en el mar.
- Tramitar ante DIMAR solicitudes de concesiones, licencias, permisos, de construcción; matrículas; efectuar el control y vigilancia de los bienes de uso público de la Nación.
- Investigar aún de oficio los siniestros marítimos e infracciones a las leyes, decretos y reglamentos, dictar fallos de instancia e imponer las respectivas sanciones.
- Coordinar con la Armada Nacional el Control del Tráfico Marítimo en su jurisdicción.

Las Capitanías de Puerto, mediante su organización y control permiten entonces ejercer el intercambio comercial marítimo y fluvial entre los puertos colombianos y extranjeros, contribuyendo con la seguridad de la navegación, de la vida humana en el mar y en la protección del medio ambiente marino (DIMAR, 2006).

La Capitanía de Puerto de Barranquilla se creó mediante el Decreto No. 766 del 12 de mayo de 1968, su jurisdicción va desde Galerazamba hasta 7 kilómetros más allá del tajamar oriental del Magdalena y 27 kilómetros aguas arriba de Bocas de Ceniza en el Río Magdalena (Desde el Punto "D" Latitud 11° 01' 05"N, Longitud 74° 36' 20" W; Hasta Punta Galeras Latitud 10° 48' 17 N, Longitud 75° 15' 38" W) (DIMAR, 2006).

Ámbito departamental

En cuanto a los actores de los ámbitos departamental y municipal, se tienen en cuenta principalmente los que define el DNP (2001) en cuanto a los encargados de las funciones de planeación, de ejecución y de evaluación, en la zona costera del Atlántico. Se puede resumir en la Tabla VI-116 cuáles son los actores que desempeñan sus funciones en el ámbito departamental, según la clasificación empleada para esta categoría.

Tabla VI-116. Identificación general de actores del dominio administrativo, en el ámbito departamental, de acuerdo con sus funciones generales.

Función general	Actor
Política	Gobernación del Atlántico
Ejecución	CRA INCODER - Oficina de Enlace Territorial
Planificación	Secretaría de Planeación Departamental
Coordinación, asesoría y consulta	Consejo Territorial de Planeación
Control y vigilancia	Capitanía de Puerto

Gobernación del Atlántico

La Administración Central Departamental se hace a través de la Gobernación del Atlántico, la cual tiene por misión, planificar y promover el desarrollo económico, físico, social y cultural del Departamento a través de la práctica cabal de las funciones administrativas de coordinación y complementariedad de la acción municipal de intermediación entre la Nación y los Municipios y de prestación de servicios fortaleciendo la unidad de los atlanticenses (Gobernación del Atlántico, 2006c) (Figura VI-63 y Figura VI-66).

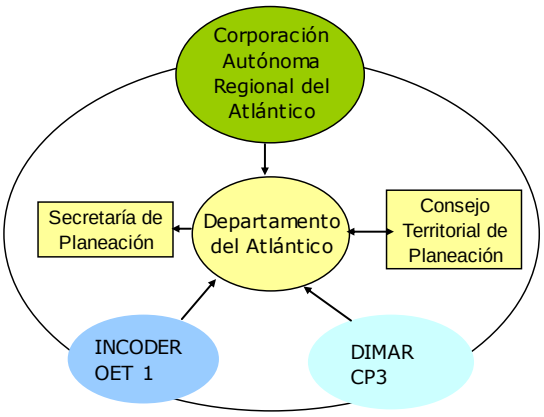


Figura VI-66. Relación del departamento del Atlántico con los demás actores administrativos que ejercen funciones en el ámbito departamental (elaborada para este estudio).

El departamento cuenta con el Plan de Desarrollo Departamental 2004–2007 "Compromiso para una vida digna".

Como parte de las dependencias, que tiene relación con el manejo de la zona costera del departamento se pueden considerar las siguientes:

- Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Secretaría de Cultura y patrimonio.
- Secretaría Jurídica.
- Secretaría de Desarrollo Departamental, particularmente a través de las Subsecretarías de Gestión Agropecuaria y de Turismo.
- Secretaría de Salud, a través de la Subsecretaría de Salud Pública.
- Secretaría de Planeación.
- Secretaría del Interior.

La Secretaría de Planeación departamental tiene como parte de sus funciones el encargo de adelantar las acciones necesarias para la coordinación institucional en los niveles regional, municipal, Departamental y Nacional relacionados con la planeación. Así mismo, debe asesorar, analizar, supervisar y controlar la formulación y presentación de planes de desarrollo y proyectos del departamento y sus entidades territoriales.

Ámbito municipal

Los actores administrativos del ámbito municipal se relacionan en la Tabla VI-117.

Tabla VI-117. Identificación general de actores del dominio administrativo, en el ámbito municipal, según sus funciones generales.

Función General	Actor municipal	Dependencia
Política	Alcaldías de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará	Despacho del Alcalde de de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará
Planificación	Alcaldías de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará	Secretaría de Planeación de de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará
Ejecución de políticas	Alcaldías de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará	Secretarías de Gobierno de de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará
	Alcaldías de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará	Secretarías de Obras Públicas de de Barranquilla, Juan ce Acosta, Luruaco; Puerto Colombia, Piojo y Tubará
	Alcaldía de Puerto Colombia	Secretaría de Medio Ambiente
	Departamento Técnico de Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla –DAMAB-	Subdirección de Planeación
Coordinación, asesoría y consulta	Consejería de Asuntos Portuarios –CEAP-	N/A
	UMATA's	N/A
	Consejos Municipales	N/A

Función General	Actor municipal	Dependencia
Control y Vigilancia	Comunidad general	Comité Municipal de Veeduría Ciudadana
	Policía	Policía Ambiental Inspección Segunda de Policía

La acción de los actores municipales en la zona costera, corresponde a la intervención directa sobre el territorio, en búsqueda del desarrollo del mismo. La ejecución de dichas acciones debe ser coherente con las políticas nacionales y departamentales, así como articuladas con la autoridad ambiental y los demás actores que ejercen funciones en este ámbito. La relación entre los actores administradores municipales con relación al manejo de la zona costera se esquematiza en la Figura VI-67.

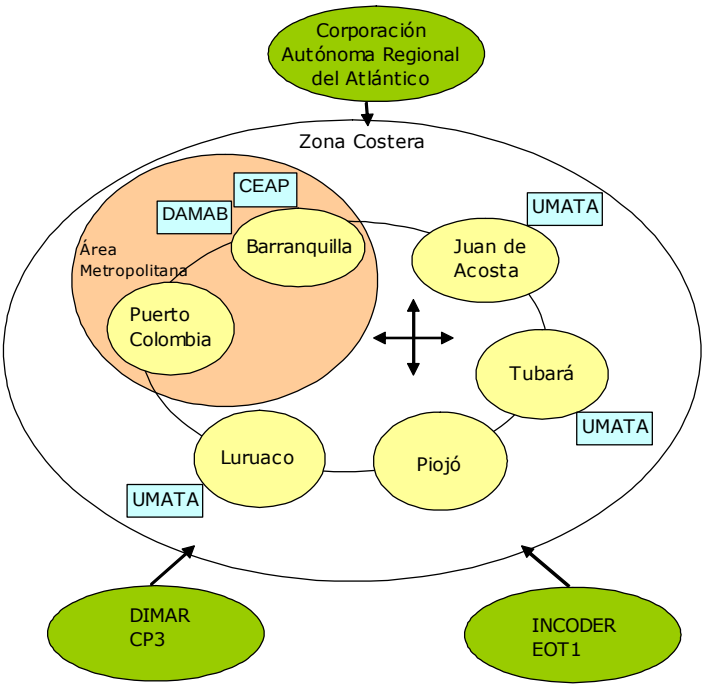


Figura VI-67. Relación de los municipios del Atlántico con los demás actores administrativos que ejercen funciones en el ámbito municipal (elaborada para este estudio).

Alcaldía de Juan de Acosta

La Alcaldía del municipio de Juan de Acosta cuenta con el despacho del Alcalde, las Secretarías de Planeación, Gobierno, Hacienda, Salud, Educación y Turismo; y la UMATA. La Oficina del Sisben depende de la Secretaría de Planeación. La Secretaría de Gobierno incluye la Coordinación de Cultura y de la Secretaría de Educación depende la Coordinación de Deportes.

Alcaldía de Luruaco

Luruaco cuenta con una Alcaldía que se organiza en el Despacho del Alcalde y cuatro Secretarías; éstas son: Planeación, Salud, Desarrollo Social y Medio Ambiente e,

Infraestructura y Proyectos. Del Despacho del Alcalde dependen la Coordinación de Deportes y el Hospital. La Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente tiene a su cargo la Coordinación de Educación. La Alcaldía tiene también la UMATA.

Alcaldía de Piojó

La Alcaldía de Piojó cuenta con las Secretarías de Desarrollo y Política Municipal y, Financiera. La primera de éstas incluye las Coordinaciones de Planeación, Salud, Deporte, y la Oficina del Sisben.

Alcaldía de Puerto Colombia

La Alcaldía de Puerto Colombia tiene las Secretarías de Gobierno, de Desarrollo Territorial, de Turismo, de Cultura, de Salud, de Educación, de Hacienda y de Medio Ambiente. A través de la Secretaría de Salud se maneja la oficina del Sisben.

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla – DAMAB-

Cabe anotar que atendiendo las disposiciones de la Ley 99 de 1993 con relación a la necesidad de crear ente encargado de las funciones ambientales para los municipios con más de un millón de habitantes, se creó para el Distrito de Barranquilla el DADIMA. Esta entidad fue reemplazada por BAMA, creado cumpliendo las disposiciones de la Ley 768 de 2002 y reestructurado en 2004, cuando las funciones de inversión para recuperación de caños le fueron asignadas al Foro Hídrico; así mismo le fueron eliminadas las funciones relacionadas con asuntos de publicidad exterior visual.

El Departamento Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB, fue constituido como la efectiva autoridad para la atención de los asuntos ambientales de Barranquilla.

El DAMAB es un establecimiento público del orden Distrital, adscrito al despacho del Alcalde Mayor de Barranquilla dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio. Se la ha asignado la misión de Somos la autoridad ambiental competente del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, propendemos por la protección, manejo y la vigilancia del uso racional de los recursos naturales y el medio ambiente, ejecutando políticas, planes, programas y proyectos ambientales tendientes a consolidar el Acuerdo Social por la Ciudad dentro de los principios del desarrollo sostenible. (DAMAB, 2006).

Sus funciones son (DAMAB, 2006):

- Formular la política ambiental del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla.
- Prevenir, controlar, vigilar y mitigar los impactos ambientales y a preservar, administrar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales en el Distrito, para ello expedirá y tramitará los reglamentos y disposiciones necesarios para dicho fin.
- Dirigir y coordinar la elaboración del Plan de Gestión Ambiental del Distrito, en consonancia con el Plan de Desarrollo Distrital y Metropolitano.
- Evaluar la ejecución del Plan de Gestión Ambiental del Distrito.

- Participar en el diseño y controlar la ejecución de planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de protección de recursos naturales renovables que puedan tener incidencia en el Distrito de Barranquilla.
- Aplicar las sanciones, ejecutar medidas de policía e imponer las multas sucesivas a que haya lugar de conformidad con sus competencias y sin perjuicio de las atribuciones conferidas por la ley a otras autoridades.
- Denunciar ante las autoridades competentes y organismos de control la comisión de conductas sancionables penal, disciplinaria y fiscalmente, y constituirse en parte civil dentro de las investigaciones que en razón a ello se inicien.
- Organizar y coordinar con la fuerza pública y demás autoridades competentes la ejecución de actividades operativas de control, vigilancia y sanción, relacionadas con la movilización procesamiento, uso, aprovechamiento, explotación y comercialización de recursos naturales, o con actividades contaminantes y deteriorantes.
- Otorgar y efectuar seguimiento a las concesiones, permisos, autorizaciones y licencias Ambientales establecidas por la ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios para el aprovechamiento o movilización de recursos naturales renovables o para el desarrollo de obras que puedan afectar el Medio Ambiente. Otorgar permisos o concesiones para aprovechamiento forestal, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas, y establecer vedas para caza y pesca.

El DAMAB, en su estructura administrativa cuenta con la Subdirección de Planeación, la cual tiene a cargo los Departamentos de Proyectos Ambientales y de Desarrollo Ambiental.

Consejería Especial para Asuntos Portuarios –CEAP-

La CEAP fue creada como establecimiento público descentralizado del orden distrital, adscrito al Despacho del Alcalde, con patrimonio propio y autonomía tanto administrativa como presupuestal, mediante Decreto 0266 del 23 de julio de 2004, con el fin de ejercer las funciones que como autoridad portuaria tiene el Distrito en virtud de la Ley 768 de 2002 (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2006b).

Las funciones asignadas a la CEAP son las siguientes (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2006b):

- Interviene en la formación de planes de expansión portuaria que presente el Ministerio de Obras Públicas y Transporte al CONPES.
- Define, en los territorios de su jurisdicción, las regiones en las que sea conveniente o no la construcción y funcionamiento de puertos y demás instalaciones portuarias.
- Asiste, junto con las demás autoridades portuarias del país, a las audiencias públicas en las que los peticionarios presentan sus proyectos para aspirar a que se les otorguen o modifiquen concesiones portuarias.
- Emite y presenta ante la Superintendencia General de Puertos y CORMAGDALENA, dentro de los 20 días siguientes a la recepción formal del proyecto, los conceptos, recomendaciones y oposiciones sobre las concesiones portuarias que se pretendan localizar o modificar en los territorios de su jurisdicción. Cuando el concepto fuere contrario a la solicitud, no podrá otorgarse la concesión o la modificación que se tramita.

- Emite y presenta ante la Superintendencia General de Puertos y de CORMAGDALENA, conceptos, recomendaciones u oposiciones respecto de los trámites de aprobación para la realización de obras que tengan como propósito facilitar el uso común de las zonas marinas adyacentes a los puertos y embarcaderos, tales como dragado, relleno y en general obras de ingeniería oceánica.
- Iguales funciones, ejerce en lo referente al otorgamiento de licencias portuarias para la construcción y operación de embarcaderos, muelles y demás instalaciones portuarias.
- Reglamenta, dirige y establece los usos y actividades que podrán adelantarse en los caños, lagunas interiores y playas turísticas dentro de la jurisdicción del Distrito.
- Asesora, de manera permanente, al Alcalde Distrital en la elaboración y puesta en marcha de la estrategia portuaria, con miras a la atención de la globalización económica, en particular la dinamización de los procesos que plantean los tratados de ALCA y TLC.
- Asesora, de manera permanente, al Alcalde Distrital en la elaboración y puesta en marcha de un sistema consultivo oportuno, multidisciplinario y especializado, en materia portuaria.
- Presta asesoría técnica a las comunidades, en asuntos portuarios.
- Sirve de apoyo a las iniciativas públicas y privadas que propendan por el desarrollo de la Zona Portuaria de Barranquilla.

UMATA's

De acuerdo con las observaciones de campo, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco cuentan con una UMATA activa. Estas Unidades cumplen con su función de prestar asistencia técnica agropecuaria al municipio correspondiente y cuentan con un equipo técnico entre dos y cuatro personas, y un director. Particularmente en Tubará la Umata presta asesoría a siete organizaciones inscritas en la Unidad y varias juntas de acción comunal; así mismo, apoya a la comunidad a organizarse. En Juan de Acosta, apoya proyectos productivos de la comunidad, para lo cual también articula el apoyo de la Gobernación y de entidades internacionales como Naciones Unidas; igualmente apoya la gestión de recursos logísticos para actividades pesqueras.

Acerca de los actores del dominio administrativo

En la organización de los actores pertenecientes al dominio administrativo se refleja la organización territorial legal de Colombia. En el ámbito nacional, los diferentes ministerios dictan las políticas pertinentes a sus encargos y son apoyados en la ejecución de las mismas por otros actores en los ámbitos nacional, departamental y municipal. En los ámbitos departamental y municipal, los actores administrativos con funciones de política están principalmente representados por las entidades territoriales. Cabe anotar que en el Atlántico, no hay territorios indígenas reconocidos actualmente bajo ninguna de las categorías que indica la Ley 160 de 1994 (artículos 85 y 86), y el Decreto 2164 de 1995 (resguardos, reservas, ocupantes de baldíos sin territorio delimitado, comunidades o parcialidades), a pesar de que la comunidad indígena Mokaná asentada en Tubará reclama tener un título de resguardo colonial y ha sido reconocida como comunidad étnica. De otra parte, el departamento cuenta con un área metropolitana, conformada por el Distrito de Barranquilla y varios municipios circunvecinos, que ha permitido la coordinación y articulación de proyectos de infraestructura, saneamiento básico, servicios

públicos, que favorecen la sostenibilidad ambiental del territorio metropolitano; como parte de los municipios que conforman el área metropolitana y están en la zona costera del Departamento, están el Distrito de Barranquilla y Puerto Colombia, por lo que es pertinente articular las acciones que se desarrollan a través de los proyectos del Área con los que se proponen en los lineamientos de manejo de la zona costera. Cabe resaltar que de todos los municipios visitados, únicamente Puerto Colombia cuenta con una Secretaría de Medio Ambiente, que a pesar de tener una baja capacidad en recurso humano, por contar con dos funcionarios, permite darle relevancia al tema ambiental en los planes municipales y articular las acciones en este campo de acción con otros actores. De otra parte, Barranquilla, a partir de su declaración de Distrito especial, ha asumido sus funciones particulares y ha conformado el Departamento Administrativo de Medio Ambiente –DAMAB-, como autoridad ambiental y el Consejo Especial de Asuntos Portuarios –CEAP-, como autoridad portuaria.

A partir del desempeño de las funciones específicas encomendadas a los actores administradores, se evidencia un conflicto de competencias, por vacíos o interpretaciones limitadas de las funciones legales, que conllevan a incumplimiento o superposición de las mismas. Este conflicto se da principalmente en relación con las funciones ambientales y en particular con la administración, planificación, ejecución y control de la zona costera y las actividades que de alguna manera la afectan.

Si bien las funciones de autoridad ambiental, desarrollo sostenible y planificación ambiental en el ámbito departamental han sido asignadas a la CRA, y en el ámbito del Distrito de Barranquilla, al DAMAB, ninguno de estos dos actores tiene responsabilidad explícita sobre los recursos naturales marinos y costeros; de otra parte no es claro el alcance de competencias y jurisdicción de estos dos actores en particular, ya que según la información levantada a partir de entrevistas en profundidad hechas a funcionarios de ambas entidades, cada uno desarrolla acciones que le pertenecen al otro, como parece ser el caso de cobro de algunas tasas. En este caso particular, además de haber un conflicto de competencias, hay una carencia de valor de los recursos naturales marinos y costeros, ausencia de interés sobre el manejo de los mismos y escasez de información y comunicación efectiva.

De otra parte, las entidades territoriales deben formular y desarrollar planes, programas y proyectos de desarrollo sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables; así como reglamentar los usos del suelo y dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural. Lo cual debe estar articulado con las acciones de las Corporaciones y al parecer no en todos los casos se da de esta manera. Adicionalmente hay carencia de cumplimiento de las funciones ambientales de las entidades territoriales, que limitan este tema a la contaminación por disposición de aguas servidas y desechos sólidos y la conservación de playas con fines turísticos.

En el caso de ocupación de playas, la competencia de control y vigilancia de las mismas está a cargo de la DIMAR, a través de la Capitanía de Puerto de Barranquilla, pero al Distrito se le ha otorgado también en su carácter especial, la competencia sobre el otorgamiento de permisos de ocupación de playas con fines turísticos, culturales, y artísticos o recreativos, así como de reglamentar, dirigir y establecer usos y actividades que se adelanten en caños y lagunas interiores. A pesar de que el accionar del Distrito en este tema está sujeto al concepto previo de la DIMAR, el alcance de estas atribuciones no es claro.

Acerca de las competencias en asuntos portuarios, el Distrito de Barranquilla, tiene también atribuciones especiales, que le pueden generar conflictos con el manejo de los puertos en concesión privada o con los planes de expansión portuaria nacionales, ya que el alcance de la competencia Distrital no es claro. Es así como a pesar de la creación del CEAP, no se ha logrado armonizar toda la actividad portuaria del Distrito.

Por otro lado, se estableció la creación de un Comité de zonas costeras conformado por los distritos especiales de la costa Caribe (Barranquilla, Santa Marta y Cartagena), que no se ha creado y al cual le han sido limitadas sus funciones al tema de turismo y su jurisdicción o ámbito de acción a estos distritos. En el tema de turismo, el Distrito de Barranquilla también tiene funciones particulares, que no parecen estar articuladas con las iniciativas nacionales.

Con relación al Distrito de Barranquilla, se ha identificado que a partir del análisis institucional hecho en el POT 2000 de Barranquilla, las instituciones (de educación, salud, servicios gubernamentales, protección a la comunidad, seguridad ciudadana y centros recreativos, excepto áreas de parques y zonas verdes y libres urbanas) están dispersas en todo el territorio del Distrito de Barranquilla, circunstancia que puede considerarse apropiada ante la necesidad de distribuirlos convenientemente hacia todos los sectores de la ciudad. No obstante, en muchos casos la localización de estas entidades no obedece a procesos planificados, sino a crecimientos espontáneos o producto de exigencias de grupos locales, por lo que se presenta una concentración en ciertos sectores de varias instituciones con las mismas características, mientras en otros es notoria su ausencia (DAPD, 2000).

En el ámbito municipal, el cumplimiento de las funciones ambientales de los municipios es limitada; a pesar de que tienen identificados sus principales problemas, que principalmente se relacionan con contaminación de los cuerpos de agua y las playas, así como del aire; con deforestación y degradación de manglares; con sedimentación y erosión; no hay medidas claras para contrarrestarlos. La responsabilidad ambiental en el departamento recae principalmente sobre la CRA, la cual tiene alta capacidad de acción, pero no debe cubrir las funciones de las entidades territoriales.

Por otro lado, de acuerdo con las observaciones de campo, se evidencia que la articulación vertical entre algunos actores es fluida, principalmente en lo que concierne a capacitación en asuntos pesqueros, manejo de alimentos, cooperativismo, manejo del turismo en las playas, organización de playas, navegación costera, entre otros, que se da por parte de entidades como INCODER, CRA, Gobernación del Atlántico y las que tienen funciones propias de capacitación. Las Alcaldías y Umatas hacen la articulación con actores departamentales para conseguir apoyo tanto en capacitación, como consecución de recursos logísticos para la actividad pesquera y desarrollo de proyectos locales sobre mejoramiento de playas, reforestación, ecoturismo.

Cabe anotar que el Municipio de Luruaco presta servicios a municipios vecinos del departamento de Bolívar, por la facilidad de acceso a la cabecera municipal.

6.4.1.2. Identificación de actores del dominio ambiental

Los actores del dominio ambiental relacionados con proveer información son en general de carácter nacional y están vinculados en su mayoría a los actores administradores, como entidades vinculadas o adscritas. Esta categoría incluye también a los actores con

funciones de capacitación, los cuales generalmente son también del ámbito nacional o departamental, prestando sus servicios a nivel nacional. A continuación se hace una relación general de estos actores y sus funciones (Tabla VI-118).

Tabla VI-118. Relación general de actores del dominio ambiental

Función general	Función específica	Actor
Información e investigación	El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas – CIOH, tiene como misión "desarrollar los programas de investigación de la Armada Nacional, de DIMAR y colaborar con todas aquellas otras entidades que permitan la defensa, el conocimiento y el aprovechamiento de nuestros mares, así como la seguridad de la vida humana en el mar".	CIOH
	El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" - INVEMAR, tiene como encargo principal la investigación ambiental básica y aplicada de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional (Ley 99 de 1993). Presta apoyo científico-técnico a MAVDT, entes territoriales, CARs, municipios, departamentos.	INVEMAR
	El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, está encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio	IDEAM
	El Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, es la entidad encargada de la elaboración y actualización del mapa oficial de la Republica de Colombia, desarrollar las políticas y ejecutar los planes de gobierno nacional en materia de Cartografía, Agrología, Catastro y Geografía	IGAC
	El Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-ambiental y Nuclear - INGEOMINAS, recoge información y conocimientos sobre el subsuelo del territorio colombiano, mediante el estudio científico de su evolución, composición, dinámica, recursos y amenazas de origen geológico y antrópico, como base para suministrar a nuestros clientes el modelo básico del subsuelo, el inventario de recursos del subsuelo y la zonificación de geoamenazas del territorio	INGEOMINAS

Función general	Función específica	Actor
	La Corporación Colombiana de Investigaciones Agrícolas - ICA, es la entidad encargada de fortalecer y reorientar la investigación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, con la vinculación y participación de sector privado	ICA
Capacitación	Las Universidades representan el sistema educativo colombiano, proveen la oferta de programas académicos fundamentales para el desarrollo, forman profesionales competentes y socialmente responsables, desarrollan la investigación y promueven la circulación y apropiación social del conocimiento.	Universidades
	El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA se encarga de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.	SENA

Fuente: adaptado de INVEMAR (2003).

Centro De Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH -

El CIOH fue creado mediante la resolución 283 del 9 de julio de 1975, como una dependencia de la Dirección General Marítima, con el fin de realizar investigaciones básicas y aplicadas en las diferentes disciplinas de la Oceanografía e Hidrografía orientadas hacia el conocimiento y aprovechamiento de los recursos naturales del país. Tiene como misión desarrollar los programas de investigación de la Armada Nacional, de DIMAR y colaborar con todas aquellas otras entidades que permitan la defensa, el conocimiento y el aprovechamiento de nuestros mares, así como la seguridad de la vida humana en el mar.

Presta los servicios de: Oceanografía, en relación con pronóstico meteorológico y Oceanográfico; modelación Matemática; estudios oceánicos. Estudios ambientales, sobre estudios de caracterización y diagnóstico integral de zonas costeras y entidades territoriales; comportamiento de línea de costa; dinámica de playas; sedimentologia; contaminación marina. Hidrografía, en levantamientos batimétricos; planes de señalización; cartografía náutica; análisis tridimensional del lecho marino; servicios técnicos; cursos de capacitación. Buques Oceanográficos, para oceanografía física y química; prospección pesquera; localización de artefactos hundidos; inspecciones, reconocimiento y video submarino.

Como arte de las actividades de investigación proyectadas para el 2006, el CIOH tiene en cuento al proyecto de Mejorar el proceso correspondiente a litorales y áreas marinas, el objetivo de determinar la jurisdicción de DIMAR sobre los litorales para una eficiente administración de los bienes de uso público, lo cual ha empezado a desarrollar en la zona

costera del Atlántico, pero para este proyecto no se contó con la información de los avances alcanzados en el tema.

Como parte de los proyectos del CIOH, en el 2006, el Centro ha participado en el establecimiento del panorama de la contaminación del Caribe, incluyendo las costas del Atlántico. De otra parte, en el 2004, editó las cartas náuticas de los sectores Barranquilla a Península de Paraguana, Canal de Panamá a Barranquilla, Golfo de Urabá a Barranquilla, Barranquilla a Riohacha, Barranquilla a Punta Espada, Isla Fuerte a Barranquilla, Río Magdalena (Bocas de Ceniza - Puente Pumarejo), Puerto Colombia a Santa Marta; adicionalmente hizo el Mapa Morfodinamico - Barranquilla - Arroyo Juan de Acosta.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis"- INVEMAR -

La Ley 99 de 1993 determina que el apoyo técnico y científico del Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial está a cargo de los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al mismo.

El INVEMAR es una corporación sin ánimo de lucro, de acuerdo con los términos de la ley 29 de 1990 y el decreto 393 de 1991, vinculada al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio.

Pueden asociarse al instituto entidades públicas y privadas, corporaciones y fundaciones sin ánimo de lucro de carácter privado y organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, así como las CARs que tengan jurisdicción sobre los litorales y zonas insulares (ley 99 de 1993, artículo 18).

Su misión es realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos de interés nacional con el fin de proporcionar el conocimiento científico necesario para la formulación de políticas, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos que conduzcan al desarrollo de éstas, dirigidos al manejo sostenible de los recursos, a la recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, mediante el empleo racional de la capacidad científica del instituto y su articulación con otras entidades públicas y privadas.

Sus objetivos son:

- Realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales y renovables, del medio ambiente y de los ecosistemas costeros y oceánicos.
- Dar apoyo científico y técnico al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a las demás entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
- De acuerdo con las pautas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, promover y crear una red de centros de investigación marina, en la que participen las entidades que desarrollen actividades de investigación en los litorales y los mares colombianos, propendiendo por el aprovechamiento racional de la capacidad científica del país en este campo.

Las funciones del INVEMAR incluyen:

- Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar, suministrar, coordinar y divulgar información básica sobre oceanografía, ecosistemas marinos, sus recursos y sus procesos para el conocimiento, manejo y aprovechamiento de los recursos marinos.
- Evaluar los principales parámetros ecológico-pesqueros de las existencias de las especies aprovechables, estudiar las poblaciones de otros recursos vivos marinos y la posibilidad de cultivar aquellos susceptibles de serlo.
- Realizar estudios e investigaciones, junto con otras entidades, relacionados con la fijación de parámetros sobre emisiones contaminantes, vertimientos y demás factores de deterioro ambiental que puedan afectar el medio ambiente marino, costero e insular o sus recursos naturales renovables
- Desarrollar actividades y apoyar al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la coordinación intersectorial para el manejo de la información para el establecimiento de indicadores y modelos predictivos sobre las relaciones entre los diferentes sectores económicos y sociales y los ecosistemas marinos y costeros y sus procesos y recursos.
- Colaborar con el MAVDT, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones Para El Desarrollo Sostenible y los grandes centros urbanos, en la definición de las variables que deben ser contempladas en los estudios de impacto ambiental de los proyectos, obras o actividades que afecten al mar, las costas y sus recursos.
- Producir de acuerdo con las pautas que le fije el MAVDT un balance anual sobre el estado de la naturaleza y el ambiente marino y costero.
- Prestar asesoría y apoyo científico y técnico al Ministerio, a las entidades territoriales y a las corporaciones.
- Colaborar con la Comisión Colombiana del Oceáno y el Sistema Nacional De Ciencia Y Tecnología en el desarrollo de sus actividades.

El INVEMAR tuvo una reestructuración orgánica como producto del Plan de Fortalecimiento Institucional, con el cual se revisaron los resultados obtenidos por el Instituto entre 1995 y 2000. Esta estructura está incluida incluye cinco Programas de Investigación:

1. Programa de Investigación en Biodiversidad y Ecosistemas Marinos, orientado a la generación de información y conocimiento sobre la diversidad biológica marina y costera en su más amplio sentido, así como de los fenómenos y procesos que regulan su existencia, acorde con los conceptos, principios y compromisos de la convención de diversidad biológica y la política nacional de biodiversidad.

2. Programa de Investigación en Calidad Ambiental Marina, encargado de atender las necesidades de conocimiento sobre el impacto de los fenómenos originados por actividades humanas en la estructura y dinámica de los ecosistemas marinos, investigando las causas, efectos y posibles soluciones a aquellos problemas relacionados con la contaminación marina.

3. Programa de Investigación en Valoración de Recursos Marinos, orientado a establecer las bases científicas para el uso sostenible de los recursos marinos y costeros de Colombia, busca ampliar la base estadística disponible de manera que el país se

encuentre cada vez más cerca de la realidad del uso de sus recursos marinos vivos y del papel e interdependencia de éstos en los ecosistemas; lo anterior ubicará a dichos recursos en una mejor posición para administrarlos racionalmente.

4. Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera, encargado de promover y realizar investigación que incorpore el conocimiento científico en el manejo de los recursos naturales marinos y costeros implementando conceptos, metodologías, técnicas e instrumentos que contribuyan al Manejo Integrado de Zonas Costeras –MIZC- en Colombia, a través de la dimensión interdisciplinaria de las ciencias.

5. Programa de Investigación en Geociencias y Marinas y Costeras, el cual busca producir conocimiento científico básico y aplicado para un mejor entendimiento de la Geología, la Oceanografía y el Clima de los ambientes que forman parte de, o influyen en, las costas y mares de Colombia.

El INVEMAR desarrolló en el año 2005, el proyecto "*Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano*", el cual surgió de la necesidad de dar cumplimiento a las directrices definidas en 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 comprendida desde el tajamar occidental de Bocas de Ceniza hasta la población de Galerazamba, en límites con el departamento del Bolívar lograr su uso sostenible, manejo y conservación (MMA, 2002); y las resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 del MAVDT, a través de la cuales establece 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. Con el estudio se logró actualizar la evaluación de los manglares del departamento del Atlántico, elaborar de la zonificación para el manejo de estas áreas y la definición de lineamientos de manejo.

De otra parte, el INVEMAR lidera la Red de Contaminación Ambiental marina –REDCAM-, a través de la cual se hace el monitoreo y el análisis de la calidad de las aguas marinas, incluyendo el departamento del Atlántico.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM -

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es un establecimiento público de carácter nacional adscrito al Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio independiente, encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio (Ley 99 de 1993, Artículo 17).

Como parte de sus funciones el IDEAM debe (IDEAM, 2006):

- Obtener, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos

de la Nación y tendrá a su cargo el establecimiento y funcionamiento de infraestructuras meteorológicas e hidrológicas nacionales para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad.

- Efectuar el seguimiento, de los recursos biofísicos de la Nación especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.
- Desarrollar investigación básica general sobre recursos naturales viene efectuando el Inderena y de forma específica las investigaciones que sobre recursos forestales y conservación de suelos desempeñan las subgerencias de bosques y desarrollo.
- Generar conocimiento y producir y suministrar datos e información ambiental, además de realizar estudios, investigaciones, inventarios y actividades de seguimiento y manejo de la información que sirvan para fundamentar la toma de decisiones en materia de política ambiental y para suministrar las bases para el ordenamiento ambiental del territorio, al manejo, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales biofísicos del país.
- Producir, procesar y analizar información geográfica básica de aspectos biofísicos que estaba a cargo de la Subdirección de Geografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC.
- Asumir las funciones del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, Himat, o Instituto Nacional de Adecuación de Tierras, INAT.
- Asumir las funciones que en materia de aguas subterráneas tiene asignadas el Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química, INGEOMINAS, sin perjuicio de las actividades que el INGEOMINAS continuará adelantando dentro de los programas de exploración y evaluación de los recursos del subsuelo.

Para mantener y operar la red de estaciones ambientales, el IDEAM tiene zonificado en varias áreas operativas el sistema de operación y atención de estaciones. Se ha dividido el país en diez grupos de trabajo en las capitales departamentales, encargados de mantener y operar la red hidrometeorológica y ambiental, realizar mediciones hidrometeorológicas y ambientales, recopilar los datos producidos por los observadores de las estaciones y transmitirlos, previo control de calidad, al archivo técnico del IDEAM. El área Operativa número 1, tiene como cubrimiento los Departamentos de Antioquia y Chocó.

Adicionalmente a su estructura orgánica, el IDEAM cuenta con una estructura organizacional de tipo matricial, que simula el funcionamiento del sistema natural y ambiental del país: en ella, todas las áreas del conocimiento se relacionan de manera integral, lo que permite, a través de la creación de una serie de modelos integrados, interpretar todas las variables ambientales para simular los procesos naturales y su interacción con los socioeconómicos y culturales.

La estructura de trabajo y la operación matricial del IDEAM implican una doble responsabilidad para cada área: por un lado, las especialidades científicas (meteorología, hidrología, geomorfología y suelos, ecosistemas, asentamientos humanos y ecología económica), desarrollan con rigor las temáticas relacionadas con cada uno de los componentes del ambiente (atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera y antroposfera), y por otro, guían la marcha del IDEAM de forma interdisciplinaria.

La interacción de las áreas temáticas con las actividades programáticas y el apoyo de las oficinas técnicas y asesoras (cambio global, ciencia y tecnología, informática y telecomunicaciones, etnias y culturas, y documentación y divulgación) permiten concretar la integridad y reforzar la estructura matricial del IDEAM, para generar modelos que faciliten el conocimiento sobre las relaciones entre la sociedad y el ambiente natural.

El IDEAM cuenta con un Área Operativa en Barranquilla, que cubre los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Sucre, a través de la cual mantiene y opera la red de estaciones ambientales de esta zona; en este sentido, mantiene y opera la red hidrometeorológica y ambiental, realiza mediciones hidrometeorológicas y ambientales, recopila los datos producidos por los observadores de las estaciones y los transmite al archivo técnico nacional del Instituto.

Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química - INGEOMINAS -

El INGEOMINAS tiene su origen en 1916, cuando se creó y organizó la Comisión Científica Nacional, a la que se le encomendó realizar la cartografía geológica, la exploración de los recursos minerales y el estudio del subsuelo. A partir de 1968, con la reforma administrativa del país, la entidad asumió las funciones correspondientes al Inventario Minero Nacional y al Laboratorio Químico Nacional creado en 1920 y se constituyó en el Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras, INGEOMINAS. En 1991 el Gobierno Nacional organiza el Sistema de Ciencia y Tecnología, el cual permite la reestructuración del Instituto y su consecuente modernización. Asume el nombre "Instituto De Investigaciones En Geociencias, Minería Y Química", conservándose la sigla INGEOMINAS.

En 1998 se le transfiere al INGEOMINAS algunas funciones del Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas (INEA) luego de su liquidación; toma dos aspectos principales:

- Los minerales y materiales nucleares y radiactivos.
- Las fuentes no convencionales de energía. Asume los siguientes campos de aplicación: Estudios básicos del subsuelo; aprovechamiento de recursos; procesos ambientales; agricultura y alimentación; medicina y salud; geología, ciencias físicas y químicas; medio ambiente e industria; y plantas nucleares.

El Decreto 1129 del 29 de junio de 1999 establece la actual denominación, naturaleza jurídica, domicilio y jurisdicción, objetivo y funciones del INGEOMINAS. Además de asumir el nombre de Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero- Ambiental y Nuclear, es reconocida como la entidad responsable de "generar la información básica para el conocimiento geocientífico y aprovechamiento del subsuelo del territorio colombiano".

INGEOMINAS, debe levantar, compilar, integrar, validar y suministrar en forma automatizada y en estándares adecuados, información pertinente a la investigación y conocimiento del subsuelo, lo cual incluye información geológica, geofísica, geoquímica, geomecánica, así como también la relacionada con el inventario de recursos no renovables del subsuelo en el territorio colombiano y aquella relativa al inventario y monitoreo de amenazas y procesos superficiales determinados por las condiciones

geológicas del terreno. Adicionalmente, debe compilar, validar, proteger y mantener toda la información que exista sobre el subsuelo y que posean otras entidades.

INGEOMINAS es el directo responsable del licenciamiento y control de las importaciones, del manejo y transporte de material radiactivo, de la formulación y control de la Estrategia Nacional de Prevención y Atención de Riesgos Radiactivos.

Las actividades del Instituto se conciben en las Unidades de Negocio, se llevan a cabo en las Subdirecciones correspondientes y están soportadas por líneas de investigación y proyectos a largo plazo; así mismo, se ha implementado una estructura organizacional de tipo matricial que integra los órganos de dirección, las áreas ejecutoras, las unidades de negocio, las líneas de investigación y los productos objetivo, que se desarrollan mediante proyectos en la Sede Central y ocho (8) Centros Operativos Regionales.

El INGEOMINAS cuenta con un Grupo de Trabajo Regional que cubre los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena, Cesar y Guajira, el cual desarrollan funciones de administración del recurso minero en su jurisdicción.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC -

El IGAC fue creado en 1935 como dependencia del Estado Mayor General del Ejército, con el nombre de Instituto Geográfico Militar. En 1940, pasó a ser dependencia del Ministerio de Hacienda y Crédito Público con el nombre de Instituto Geográfico Militar y Catastral. En 1950, en memoria del cartógrafo Italiano, se le dio el nombre de Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Mediante la resolución 1174 del 29 de Junio de 1999, se modificó la adscripción del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y se le dio al Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

Su misión es cumplir el mandato constitucional referente a la elaboración y actualización del mapa oficial de la Republica de Colombia, desarrollar las políticas y ejecutar los planes de gobierno nacional en materia de Cartografía, Agrología, Catastro y Geografía, mediante la producción, análisis y divulgación de información catastral y ambiental georreferenciada, con el fin de apoyar los procesos de planificación y ordenamiento territorial.

El IGAC cuenta con la Dirección Territorial Atlántico, la cual tiene sede en Barranquilla y se encarga de orientar, coordinar y supervisar a las direcciones seccionales y cumplir las funciones del Instituto en el departamento, así como ejecutar los reglamentos, planes, programas y proyectos en el área de su jurisdicción. Entre las funciones debe formar, actualizar y conservar el catastro de los municipios de su jurisdicción; implementar, administrar y mantener debidamente actualizado el Sistema de Información de Tierras; asesorar a las entidades territoriales y a otros usuarios en el uso de la información agrológica, catastral, geográfica y cartográfica para el desarrollo integral de sus regiones. Este Instituto es por lo tanto el encargado de mantener actualizada la información cartográfica, geográfica, agrológica y catastral de la zona costera del Atlántico.

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA -

El ICA debe contribuir al desarrollo agropecuario sostenible, mediante la prevención, control y disminución de problemas y riesgos sanitarios, biológicos y químicos, que afecten la producción agropecuaria y al hombre. Igualmente debe mejorar la capacidad

nacional de oferta agroalimentaria y agroindustrial de acuerdo con los mercados en condiciones de rentabilidad, menor deterioro ambiental y competitividad para beneficio de la sociedad colombiana.

Como parte de sus funciones, debe desarrollar investigación agropecuaria, transferencia de tecnología y prevención de riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales; realizar, financiar o contratar la ejecución de los programas de investigación y transferencia de tecnología; apoyar y financiar los programas de capacitación de los asistentes técnicos y los multiplicadores, tanto particulares como oficiales de las UMATA; procurar la preservación y el correcto aprovechamiento de los recursos genéticos vegetales y animales del país, dentro de las actividades de ciencia y tecnología que desarrolle.

Este Instituto cuenta con la Seccional Atlántico, que tiene sede en Barranquilla, que se encarga de dar cumplimiento a las funciones del ICA en el departamento del Atlántico.

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA -

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) se encarga de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

El SENA cumple la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral para la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento social, económico y tecnológico del país.

Además de la formación profesional integral, impartida a través de nuestros Centros de Formación, brindamos servicios de Formación continua del recurso humano vinculado a las empresas; información; orientación y capacitación para el empleo; apoyo al desarrollo empresarial; servicios tecnológicos para el sector productivo, y apoyo a proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad.

Para dar cumplimiento a su misión, el SENA presta los siguientes servicios:

- Formación profesional integral: Es un proceso de enseñanza permanente mediante el cual las personas, organizaciones y/o comunidades acceden a la construcción del conocimiento, a la comprensión, asimilación y aplicación de la tecnología, e identifican y asumen valores y actitudes que les permiten participar activa y productivamente en el trabajo y en la vida social.
- Información para el empleo: Es un servicio público y gratuito que promueve el contacto organizado entre personas que buscan empleo y los empleadores que requieren personal para cubrir las vacantes de las empresas, de tal manera que los primeros encuentren empleo de acuerdo con sus capacidades e intereses y los segundos vinculen recursos humanos que se ajusten a sus requerimientos y necesidades.
- Desarrollo tecnológico: Comprende la transferencia tecnológica a través de la formación profesional en todos los niveles ocupacionales, así como la prestación de

servicios tecnológicos y la realización de investigaciones aplicadas en coordinación con empresas, universidades y centros de investigación y desarrollo. Actualmente esta responsabilidad se ve fortalecida por la Ley 344 de 1996, la cual determina que el SENA debe destinar el 20% de sus ingresos para programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo.

El SENA cuenta con una regional para el departamento del Atlántico, que tiene como misión ofrecer y ejecutar la formación de un talento humano con altas capacidades técnicas, tecnológicas y humanísticas para su incorporación al sector productivo y la creación de empresas, en las áreas del Comercio y de los Servicios. Cubre los temas de CENTRO COMERCIO Y SERVICIOS de Salud, Hotelería y Turismo; Comercialización y Finanzas; formación titulada, continua y ocupacional; servicios tecnológicos en archivo, logística y otros.

Universidad del Norte

La Fundación Universidad del Norte es una institución de educación superior con reconocimiento oficial conferido por el Ministerio de Educación mediante Resolución No. 263 del 22 de febrero de 1973, expedida por el Ministerio de Educación Nacional y Personería Jurídica concedida por la Gobernación del Departamento del Atlántico, mediante Resolución No. 149 del 14 de febrero de 1966 (Universidad del Norte, 2006).

Su objetivo principal es promover, desarrollar e incrementar la educación superior en la Costa Atlántica colombiana, a través de instituciones docentes altamente calificadas para mantener un nivel académico excelente. Seleccionará a sus profesores con un criterio de exigencia de calidad que garantice la docencia no solo idónea, sino formativa dentro de los métodos pedagógicos más adecuados (Universidad del Norte, 2006).

Pretende convertirse en centro de liderazgo en cuanto a la investigación y análisis de los problemas regionales para alcanzar la meta de irradiar cultura y ciencia en todo su esplendor; esto es, llegar a ser el foco de influencia de la costa norte de Colombia (Universidad del Norte, 2006).

Las modalidades educativas que desarrolla son (Universidad del Norte, 2006):

- Formación tecnológica mediante el sistema de ciclos.
- Formación universitaria.
- Formación avanzada o de posgrado.

A través del departamento de Ingeniería Civil, la Universidad ha apoyado estudios en la Ciénaga de Mallorquín, con aporte técnico y de investigación.

Universidad del Atlántico

La Universidad del Atlántico fue creada en 1946, por iniciativa de un filósofo barranquillero, que buscaba ofrecer oportunidades de capacitación a los ciudadanos de Barranquilla. Como universidad estatal de reconocida trayectoria ha formado los profesionales de la Región Caribe en los campos de la Educación, del Arte, de las Ciencias Humanas, de las Ciencias Naturales, de la Arquitectura y las Ingenierías (Universidad del Atlántico, 2006).

A través de las ciencias básicas, y especialmente de la carrera de biología la Universidad ha desarrollado varios estudios que aportan al conocimiento de los recursos naturales del departamento del Atlántico y en particular de Barranquilla.

Acerca de los actores del dominio ambiental

Los actores del dominio ambiental en general tienen funciones nacionales de investigación y capacitación, que desempeñan tanto en el ámbito nacional, como en el departamental y en el municipal. Particularmente con relación al conocimiento de la zona costera, el INVEMAR es el encargado de obtener, analizar y divulgar la información sobre oceanografía, ecosistemas marinos y costeros, sus recursos y sus procesos para su conocimiento, manejo y aprovechamiento, lo cual debe ser desarrollado coordinadamente con otros institutos que cumplen funciones ambientales específicas, como el CIOH que debe desarrollar los programas de investigación de la Armada Nacional; con el IDEAM, en cuanto al manejo de la información necesaria para el establecimiento de políticas, planes, programas y proyectos así como de indicadores y modelos predictivos sobre el comportamiento de la naturaleza y sus procesos; con INGEOMINAS en cuanto a información geológica y con otros Institutos según sus funciones particulares. La información producida debe servir como base para la toma de decisiones y para asesorar a las CARs, el MAVDT y al SINA en general. Los Instituos de investigación han apoyado diferentes procesos y estudios en la zona costera que apoyan su manejo.

Las Universidades y el SENA están encargados de preparar a la comunidad en temas relacionados con el manejo de las zonas costeras y marinas, buscando su protección y desarrollo sostenible. En este sentido, el SENA ha apoyado a diferentes organizaciones de la comunidad en temas que fortalecen sus actividades productivas. Las universidades, han apoyado estudios específicos en la zona costera, que permiten por ejemplo la expansión portuaria.

La relación entre los actores del dominio ambiental se esquematiza en la Figura VI-68.

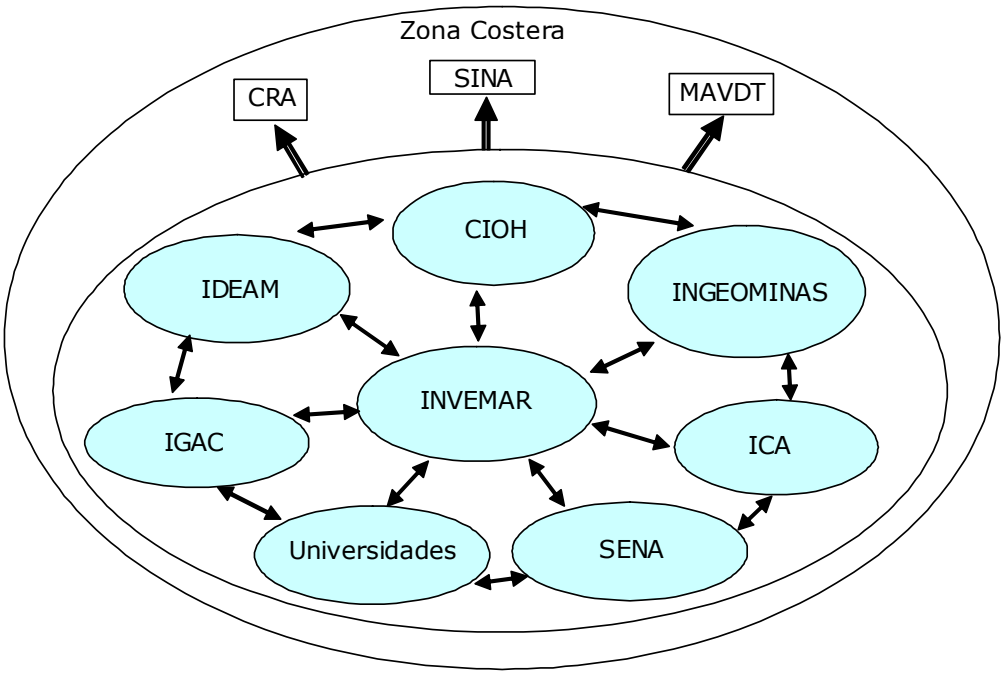


Figura VI-68. Relación entre los actores del dominio ambiental que tiene influencia en la zona costera del Atlántico (elaborada para este estudio).

6.4.2. Análisis de Actores relacionados con el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico

6.4.2.1. Relaciones generales entre actores

Las relaciones entre actores, se analizan siguiendo la metodología DAMBAO, la cual de acuerdo con Becerra *et al*. (1998) y Becerra (1998), tiene como base la concepción de la problemática ambiental más allá de los habituales indicadores de calidad del ecosistema (contaminación o vitalidad, biodiversidad o sensibilidad), asumiéndose que la problemática expresada en términos de deterioro o inequidad; conflictos sociales, económicos, políticos y culturales, se genera por la lucha al acceso y uso de los recursos naturales.

La concepción de la metodología, parte del marco de la teoría de sistemas y aplica instrumentos analíticos e interpretativos de diagnóstico y modelación, junto con otros de tipo prospectivo. El instrumento analítico fundamental es la matriz relacional (directa o indirecta), la cual ha sido diseñada para representar las relaciones en que concurren, tanto en la asignación como en la apropiación, los actores de un determinado territorio (Becerra *et al*., 1998 y Becerra, 1998).

La Matriz de Interrelaciones DAMBAO, tiene como objeto, identificar las relaciones existentes entre quienes se apropian de los recursos y las instituciones encargadas del control y manejo de los mismos (Becerra *et al.*, 1998); se refiere a la complementariedad o competencia que tienen los actores por los servicios que prestan o los bienes que comercializan (Becerra, 1998).

Para efectos de este estudio, los tipos de relación que se tienen en cuenta en la matriz de relaciones generales entre actores, son los mismos que dictan las funciones principales de estos actores, según fue identificado anteriormente. Es decir que se consideran los siguientes:

- Política: identifica las relaciones que tienen los agentes encargados de definir las políticas que tienen como finalidad la protección, conservación y mejora de la calidad del medio ambiente y la salud humana, así como el manejo, la gestión y el uso racional de los recursos naturales. Se enmarcan igualmente, las entidades que reciben y adoptan estas políticas.
- Coordinación, Asesoría y Consulta: enmarca las relaciones de los actores que tienen la misma competencia en cuanto a la gestión y uso de los recursos naturales; los que ofrecen su conocimiento y experiencia; y los que generan o procesan información primaria acerca del manejo integrado de zonas costeras.
- Control y Vigilancia: se refiere a las relaciones que incluyen las responsabilidades que por ley le corresponden a ciertas entidades como sobre vigilar, controlar, recomendar y en los casos que sea necesario, aplicar sanciones sobre los actores administradores y usuarios, presentes en el área de estudio.
- Participación y organización social: identifica a los usuarios de los recursos que deben organizarse para hacer uso sostenible de los recursos y participar en el manejo de los mismos en beneficio de ellos mismos y del medio ambiente.
- Información e Investigación: Este tipo de relación corresponde a actores que de alguna manera prestan servicios para la investigación de los recursos naturales o para su manejo y ofrecen su conocimiento como base para la correcta toma de decisiones.
- Capacitación: Se trata en este caso de los agentes que tienen como función impartir educación que permita el uso y manejo adecuado de los recursos, así a quienes la reciben.

La matriz de relación entre actores, siguiendo la metodología DAMBAO, con algunas modificaciones desarrolladas para este estudio en cuanto a los tipos de relación y presentación de dicha matriz, se presenta en la Tabla VI-119.

Tabla VI-119. Matriz de Relación general entre actores.

Función general	ACTOR	Gobernación del Atlántico	Alcaldía de Barranquilla	Alcaldía de Luruaco	Alcaldía de Juan de Acosta	Alcaldía de Piojó	Alcaldía de Puerto Colombia	Alcaldía de Tubará	CRA	CORMAGDALENA	INCODER	DAMAB	Secretaría de Planeación Departamental	Consejería de Asuntos Portuarios –CEAP-	UMATAs	CP de Barranquilla	Policía	Junta de Acción Comunal JAC-	Juntas comunales	Asociaciones de caseteros	Asociaciones de pescadores	Asociaciones de Mujeres	Asociaciones comunales	Cooperativas de pesca
Elaboración y reforma de Políticas	Gobernación del Atlántico	N/A																						
	Alcaldía de Barranquilla		N/A																					
	Alcaldía de Luruaco			N/A								N/A		N/A										
	Alcaldía de Juan de Acosta				N/A							N/A		N/A										
	Alcaldía de Piojó					N/A						N/A		N/A										
	Alcaldía de Puerto Colombia						N/A					N/A		N/A										
	Alcaldía de Tubará							N/A				N/A		N/A										
Ejecución de políticas	CRA								N/A															
	CORMAGDALENA			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A					N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	INCODER - Oficina de Enlace Territorial										N/A													
	Departamento Técnico de Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla –DAMAB			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				N/A			N/A									
Planificación	Secretaría de Planeación Departamental												N/A		N/A									
Coordinación, asesoría, consulta	Consejería de Asuntos Portuarios –CEAP-			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A						N/A	N/A									
	UMATAs	N/A	N/A			N/A	N/A					N/A	N/A	N/A	N/A									
Control y vigilancia	Capitanía de Puerto de Barranquilla															N/A								
	Policía																N/A							
Sociedad civil organizada	Junta de Acción Comunal JAC-													N/A				N/A						
	Juntas comunales													N/A					N/A					
	Asociaciones de caseteros													N/A						N/A				
	Asociaciones de pescadores													N/A							N/A			
	Asociaciones de Mujeres													N/A								N/A		
	Asociaciones comunales													N/A									N/A	
	Cooperativas de pesca													N/A										N/A
	Cooperativas de turismo													N/A										
	Cooperativas comunales													N/A										
	Comités locales													N/A										
	Fundación social													N/A										
	Empresa de desarrollo urbano de Barranquilla y la región Caribe Edubar S.A – EDUBAR-.			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A						N/A	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Empresas prestadoras de servicios públicos										N/A			N/A	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Sociedades portuarias			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A							N/A		N/A			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Información e investigación	CIOH														N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	INVEMAR													N/A	N/A		N/A							
	IDEAM														N/A		N/A							
	IGAC									N/A	N/A			N/A	N/A		N/A							
	INGEOMINAS																							
	ICA									N/A		N/A		N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A
Capacitación	Universidades												N/A	N/A		N/A	N/A							
	SENA												N/A	N/A		N/A	N/A							

N/A: No Aplica

Elaboración y reforma de Políticas: identifica las relaciones que tienen los actores encargados de definir las políticas que tienen como finalidad la protección, conservación y mejora de la calidad del medio ambiente y la salud humana, así como el manejo, la gestión y el uso racional de los recursos naturales. Se enmarcan igualmente, las entidades que reciben y adoptan estas políticas.

Ejecución de políticas:

Asesoría y Consulta: enmarca las relaciones de los actores que tienen la misma competencia en cuanto a la gestión y uso de los recursos naturales; los que ofrecen su conocimiento y experiencia; y los que generan o procesan información primaria acerca del manejo integrado de zonas costeras.

Control y Vigilancia: se refiere a las relaciones que incluyen responsabilidades como vigilar, controlar, recomendar y en los casos que sea necesario, aplicar sanciones sobre los actores administradores y socioeconómicos.

Información e Investigación: corresponde a actores que de alguna manera prestan servicios para la investigación de los recursos naturales o para su manejo y ofrecen su conocimiento como base para la correcta toma de decisiones.

Capacitación: Se trata de los actores que tienen como función impartir educación que permita el uso y manejo adecuado de los recursos, así como quienes la reciben.

Participación y Organización social: identifica a los usuarios de los recursos que deben organizarse para hacer uso sostenible de los recursos y participar en el manejo de los mismos en beneficio de ellos mismos y del medio ambiente.

Las relaciones entre actores dependen de sus funciones, lo cual define el marco en el que éstas se deben dar. La organización de dichos actores entorno al manejo de la zona costera del departamento del Atlántico, determina cómo se puede desarrollar su actuación en esta área, conformando un sistema de decisiones, en el que todos los actores presentes en la zona costera toman decisiones propias de sus funciones y ámbito de acción. Es así como la mayoría de los actores influyen sobre otros, bien sea de forma independiente o articulada. Generalmente las decisiones articuladas o colectivas, tienen influencia directa sobre los ámbitos de inferior jerarquía, tal es el caso de los ministerios que definen políticas que deben ser ejecutadas por los actores responsables de esta función y acogidas por el departamento y los municipios. Es así como debe haber articulación entre las acciones, políticas, normas y planes departamentales y municipales, que deben atender las disposiciones nacionales, como es el caso de por ejemplo los planes de desarrollo. Esta interacción vertical generalmente se da en un sólo sentido, desde lo nacional, sin participación o retroalimentación desde los ámbitos departamental y municipal, lo cual hace que algunas medidas sean vistas como independientes y puntuales, provocando además que haya pérdida de visión del entorno particular del Atlántico y sus municipios de la zona costera. En general, en la zona costera del Atlántico es más efectiva la interacción horizontal, que la vertical, principalmente en el ámbito departamental. No obstante, esta situación no se da entre todos los grupos de actores.

La mayor interacción entre grupos de actores con diferentes funciones se da entre los encargados de la formulación de políticas y los que deben ejecutarlas, tanto en sentido vertical, como horizontal; es decir que las instituciones departamentales asumen las disposiciones nacionales y apoyan a las instituciones municipales en la formulación de sus planes de desarrollo y en el fortalecimiento del recurso humano. Esto se da particularmente con la autoridad ambiental departamental, la cual tiene también una interacción positiva con los actores encargados de la investigación y la capacitación, lo cual a su vez fortalece su proceso de toma de decisiones. Adicionalmente estos grupos de actores fortalecen sus relaciones con la comunidad organizada a través del apoyo que le prestan, fortaleciendo el recurso humano a través de capacitación en temas relacionados con las actividades que desarrollan, así como el recurso logístico, por ejemplo con la consecución de lanchas y motores para pesca. Estas acciones se ven fortalecidas por la interrelación con los actores encargados de capacitación.

Se ha evidenciado a través del trabajo de campo y de los talleres y entrevistas hechas a la comunidad, que hay un alto reconocimiento de la autoridad ambiental regional, CRA, por lo que tiene alta credibilidad y aceptación tanto por parte de la comunidad, como de otras entidades que tienen relación con el manejo o el uso del medioambiente y los recursos naturales. La CRA es la entidad encargada de regir, coordinar e implementar las políticas ambientales, incluida la PNAOCI y es reconocida como tal. En este sentido, con relación a la autoridad ambiental del Distrito de Barranquilla, a pesar de tener el mismo encargo que la CRA en el área de su jurisdicción, su participación en el manejo de la zona costera del Distrito y su coordinación con municipios vecinos para tal fin es baja. Así mismo su credibilidad es baja y sus acciones de manejo ambiental son muy puntuales y se dan en áreas muy específicas; la responsabilidad de manejo ambiental va más allá de otorgar permisos y asignar pagos de tazas retributivas, lo cual de acuerdo con la información obtenida es el principal interés del DAMAB.

Otra institución ejecutora de política como es el INCODER, ejerce su función en ciertas áreas de su competencia, como es lo relacionado con el desarrollo agropecuario, capacitar a las comunidades en asuntos de organización y formación socioempresarial, y regular la

actividad y aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, pero no la ejerce o al menos limita la información que suministra sobre ocupación y aprovechamiento de tierras baldías, uso y aprovechamiento de las aguas y las tierras rurales aptas para la explotación forestal y agropecuaria y, procedimientos de titulación de tierras colectivas a comunidades indígenas, como es el proceso que se está dando con los Mokaná.

En cuanto a los ejecutores de política municipales, su interacción entre diferentes municipios es muy baja, se limita a temas puntuales como puede ser la construcción y funcionamiento de un acueducto, pero no responde a una visión departamental integral. Sus relaciones se limitan a su propio municipio ya la comunidad de cada uno. No obstante, de acuerdo con información suministrada para este estudio, particularmente Piojo acoge a una gran población de desplazados que se ha inclusive organizado en un caserío y está conformada en su mayoría por personas de Bolívar, lo cual significa un campo adicional de atención sobre el cual el municipio debe actuar, restándole atención a los asuntos ambientales.

Cabe anotar que los mecanismos actuales de coordinación con relación al manejo del medio ambiente y al zona costera entre los actores son muy pocos y se relacionan con asuntos puntuales, lo cual no es lo más adecuado en un sistema de relaciones entre actores que deben orientarse hacia un mismo objetivo. Es así como hay una escasa interacción entre los actores del dominio socio-económico con los administradores, así como con los del dominio ambiental. En general sus acciones responden a sus intereses particulares y a las políticas y actividades sectoriales relacionadas con sus actividades. Si bien no es objeto de este capítulo ahondar en el funcionamiento de los actores socio-económicos, se observa falta de interacción con los demás grupos de actores y falta de interés por participar en el manejo integrado de la zona costera. Las acciones de los actores socio-económicos responden muy puntualmente a sus intereses particulares, y depende de la naturaleza de su organización. Es así como las asociaciones y cooperativas comunitarias tienen muy poca interacción cuando no desarrollan el mismo tipo de actividades, aunque haya algunas que se han transformado en multiactivas para poder cubrir diferentes alternativas de actividades económicas según la estación climática y la disponibilidad de recursos naturales. Las Sociedad Portuarias tienen un papel importante en el manejo de la zona costera, y aunque algunas atienden sus compromisos de tener estudios de impacto ambiental los hacen específicamente para los sectores que ocupan físicamente, sin tener una visión del entorno y de la zona costera como tal.

De otra parte, existe falta de claridad acerca del alcance que deben tener las funciones y responsabilidades de los actores entorno al manejo de la zona costera, lo cual se da en los ámbitos nacional, departamental y municipal. Esto ocasiona conflictos y encuentros de competencias entre municipios, departamentos, autoridades ambientales y marítimas; tal es el caso entre las autoridades ambientales, que por un lado no tienen claro el alcance de su competencia sobre las zonas costeras y marinas y por otro, tienen sobrelapamiento de jurisdicción principalmente en el área del Distrito de Barranquilla y el cauce del Río del Magdalena en esta misma zona. Así como las autoridades que deben ejercer control y vigilancia en las zonas costeras y marinas, que no tienen clara su jurisdicción.

6.4.2.2. Relación de gestión ambiental entre actores

Siguiendo la metodología aplicada por Becerra *et al.* (1998), para definir relaciones de gestión ambiental entre actores, se tienen en cuenta para este análisis todas las actividades que ejercen los actores en pro de la conservación y el buen uso de los

recursos naturales; Control y Vigilancia de Gestión, Coordinación en Gestión de Recursos Naturales, Cooperación en investigación, Políticas y Lineamientos Ambientales, Educación Ambiental y Control de uso del recurso (Tabla VI-120).

Para efectos de este estudio se toman en cuenta únicamente los actores con acciones regionales y locales en el área de estudio.

Según la metodología, se consideran los siguientes tipos de relaciones:

- Relaciones armónicas: aquellas que son fluidas y producen resultados positivos, beneficiosos tanto para los actores relacionados, como para el ambiente. Indica beneficio mutuo hacia la gestión entre actores o de actores con el ambiente.
- Relaciones neutras: son aquellas que no tienen mayor incidencia de un actor sobre otro.
- Las relaciones conflictivas: corresponden a una posición negativa, bien sea porque no hay conciliación y/o articulación sobre algún punto entre los actores o porque su gestión está totalmente ausente en la región.

Tabla VI-120. Relación de gestión ambiental entre actores.

	Gobernación del Atlántico	Alcaldía de Barranquilla	Alcaldía de Luruaco	Alcaldía de Juan de Acosta	Alcaldía de Piojó	Alcaldía de Puerto Colombia	Alcaldía de Tubará	CRA	CORMAGDALENA	INCODER	DAMAB	Secretaría de Planeación Departamental	CEAP	UMATAs	CP de Barranquilla	Policía	Junta de Acción Comunal JAC-	Juntas comunales	Asociaciones de caseteros	Asociaciones de pescadores	Asociaciones de Mujeres	Asociaciones comunales
Gobernación del Atlántico																						
Alcaldía de Barranquilla									N/A					N/A								
Alcaldía de Luruaco									N/A		N/A		N/A									
Alcaldía de Juan de Acosta									N/A		N/A		N/A									
Alcaldía de Piojó									N/A		N/A		N/A	N/A								
Alcaldía de Puerto Colombia									N/A		N/A		N/A									
Alcaldía de Tubará									N/A		N/A		N/A									
CRA																						
CORMAGDALENA														N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
INCODER																						
DAMAB														N/A								
Secretaría de Planeación Departamental																						
CEAP														N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
UMATAs															N/A	N/A			N/A			
CP de Barranquilla																						
Policía																						
Junta de Acción Comunal JAC-																						
Juntas comunales																						
Asociaciones de caseteros																						
Asociaciones de pescadores																						
Asociaciones de Mujeres																						
Asociaciones comunales																						

N/A: No Aplica

Relación armónica: son fluidas y producen resultados positivos, beneficiosos tanto para los actores relacionados, como para el ambiente

Relación neutra: no tienen mayor incidencia de un actor sobre otro.

Relación conflictiva: corresponden a una posición negativa, bien sea porque no hay conciliación y/o articulación sobre algún punto entre los actores o porque su gestión está totalmente ausente en la región

Las relaciones de gestión ambiental, son en su mayoría armónicas y neutras. Son armónicas principalmente entre los administradores y son neutras principalmente con los actores encargados de capacitación, ya que a pesar de que brindan conocimiento para la toma de decisiones, no intervienen directamente en las acciones de manejo de la zona costera.

Entre los administradores, se da interacción vertical armónica en algunos temas puntuales, como apoyo a proyectos de desarrollo y capacitación de la comunidad, pero se debe fortalecer con relación específica al manejo ambiental y a mejorar y fortalecer la capacidad de los municipios en el manejo de su zona costera. En general las alcaldías tienen una relación armónica o neutra con los demás administradores, en cuanto a la gestión ambiental, pero les falta articular sus actividades regionalmente y fortalecer sus acciones de manejo ambiental, que se enfocan en limpieza esporádica de playas, embellecimiento y zonificación de playas turísticas.

Con relación a los actores del dominio socio-económico, se encontró que en general la comunidad está organizada se diferentes formas, según sus áreas de trabajo o especialidades, y que tiene relaciones armónicas con los actores administradores y los que tiene funciones de capacitación, de los cuales recibe apoyo. En cuanto a las empresas y sociedades, la mayoría de sus relaciones son neutras, ya que la toma de decisiones y la ejecución de sus acciones se hace de forma individual, según sus propios intereses.

Hay un claro conflicto entre las autoridades ambientales, tales como la CRA y el DAMAB, que no tienen claro el alcance de sus competencias entorno al manejo de los recursos naturales en las zonas costeras y marinas, ni su jurisdicción. Esto ocasiona que las normas se cumplan parcialmente, que los efectos esperados de la normativa ambiental sean débiles, y que las responsabilidades institucionales dependan de la voluntad de sus funcionarios que deben participar en la gestión ambiental.

Hay también conflicto en la relación de gestión ambiental entre las autoridades encargadas de control y vigilancia, por falta de claridad en el alcance de sus competencias, que non permite acuerdo entre los responsables y se da por ejemplo una ocupación ilegal de los terrenos de bajamar, que inclusive encierran las playas, convirtiéndolas en "privadas" y evitando el acceso de la comunidad a estas playas. Así mismo, hay ana generalizada desviación de caudales de cuerpos de agua, que afecta a las comunidades vecinas a los lugares donde se presentan.

De otra parte, debido a funciones asignadas a actores departamentales y municipales, hay conflicto entre los encargados de las actividades portuarias principalmente entre el Distrito de Barranquilla, a través de la CEAP con las autoridades ambientales, marítima y sociedades portuarias, por falta de interacción y acuerdo para el desarrollo de sus actividades en el marco del MIZC.

Hace falta fortalecer las relaciones en temas ambientales entre los actores, considerando que la organización de los mismos es un sistema en el que todos interactúan y tienen alguna influencia uno sobre el otro, así como que son influenciados y a su vez influencian el medio ambiente. Dichas relaciones, además, no están integradas y articuladas entre si, dejándole la responsabilidad de hacerlo a la autoridad ambiental y perdiendo de vista las responsabilidades de las entidades territoriales.

6.4.2.3. Capacidad local para la gestión

Según Becerra *et al*. (1998) la metodología de Agendas Consensuadas, tiene como objeto analizar y ponderar la capacidad local para la gestión ambiental para la solución de los problemas ambientales analizados. En este sentido, se hace un análisis de las potencialidades y restricciones para la gestión de los problemas ambientales ponderados. Los problemas evaluados en relación con la gestión ambiental deben reevaluarse a luz de las potencialidades y restricciones de la capacidad de gestión local utilizando como soporte las variables propuestas en la matriz "Evaluación de la Capacidad Local para la Gestión Ambiental". Para dicha evaluación se consideran los valores de capacidad alta, capacidad media y capacidad baja, de acuerdo con una escala de colores expuesta aquí mismo.

Las variables consideradas para la evaluación son:

- Marco legal: pertinencia y aplicabilidad.
- Estructura funcional/administrativa: eficiencia e integración.
- Organización social: concientización, movilización, participación y grados de asociación y cooperación entre diferentes agentes.
- Recursos humanos: niveles de capacitación y entrenamiento para la gestión ambiental.
- Recursos físicos: infraestructura, equipamiento y tecnología disponible.
- Recursos financieros: recursos financieros municipales, coparticipación posibilidades de cofinanciación de fuentes de información fiables, accesibilidad y manejo de la información.
- Información: existencia de fuentes de información fiables, accesibilidad y manejo de la información.

La capacidad para la gestión ambiental en el departamento del Atlántico, puede calificarse entre media y alta, según los grupos de actores y baja en algunos aspectos en los que debe ser fortalecida, tal como se expone en este aparte (Tabla VI-121). La gestión ambiental, de acuerdo con CVC (2000) corresponde "al manejo participativo de las situaciones ambientales de una región hecho por los diversos actores sociales, mediante el uso y la aplicación de instrumentos jurídicos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad". En este orden de ideas en la zona costera del Atlántico, se debe buscar la articulación de diferentes responsabilidades e instrumentos que tienen los actores involucrados en su manejo, para lograr el cumplimiento de metas que permitan el desarrollo sostenible, el mejoramiento de la calidad ambiental, el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores y el manejo integrado de la zona costera del departamento.

La síntesis de la capacidad para la gestión en el Atlántico, con relación a la zona costera, se presenta en la Tabla VI-121.

Tabla VI-121. Síntesis de la capacidad en el departamento del Atlántico para la gestión ambiental.

FUNCIÓN	ACTOR	MARCO LEGAL	ESTRUCTURA, FUNCION, ADMINISTRACION	ORGANIZACIÓN SOCIAL	RECURSO HUMANO	RECURSO FISICO	RECURSO FINANCIERO	INFORMACION	PONDERACION FINAL
Elaboración y reforma de Políticas	Gobernación del Atlántico	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Alta	Media	Media
	Alcaldía de Barranquilla	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
	Alcaldía de Luruaco	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
	Alcaldía de Juan de Acosta	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
	Alcaldía de Piojó	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
	Alcaldía de Puerto Colombia	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
	Alcaldía de Tubará	Alta	Media	Media	Baja	Baja	Media	Media	Media
Ejecución de políticas	CRA	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	INCODER - Oficina de Enlace Territorial	Media	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media	Media
	Departamento Técnico de Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla –DAMAB-	Media	Media	Media	Media	Baja	Alta	Media	Media
Planificación	Secretaría de Planeación Departamental	Alta	Media	Media	Media	Baja	Alta	Media	Media
Coordinación, asesoría, consulta	Consejería de Asuntos Portuarios –CEAP-	Media	Media	Baja	Media	Baja	Alta	Baja	Media
	UMATAs	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
Control y vigilancia	Capitanía de Puerto de Barranquilla	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media
	Policía	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
Sociedad civil organizada	Junta de Acción Comunal JAC-	Alta	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Juntas comunales	Alta	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Asociaciones de caseteros	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Asociaciones de pescadores	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Asociaciones de Mujeres	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Asociaciones comunales	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Cooperativas de pesca	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Cooperativas de turismo	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Cooperativas comunales	Alta	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Comités locales	Alta	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja	Media	Media
	Fundación social	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Media	Media
	Empresa de desarrollo urbano de Barranquilla y la región Caribe Edubar S.A – EDUBAR-.	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
	Empresas prestadoras de servicios públicos	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	Sociedades portuarias	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Media	Alta
Información e investigación	CIOH	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	INVEMAR	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	IDEAM	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	IGAC	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	INGEOMINAS	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	ICA	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta
Capacitación	Universidades	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta
	SENA	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta

	Capacidad alta
	Capacidad media
	Capacidad baja

Este tipo de desarrollo implica más que el crecimiento económico y necesita que se cambie la práctica que se ha aplicado en Colombia con relación al uso de los recursos naturales, asumiéndolos como ilimitados, de libre y gratuito acceso, lo cual ha generado un deterioro creciente de los ecosistemas y los recursos como agua, aire y suelo (CVC, 2000). Tal es la situación del Atlántico, en donde se ha identificado que hay problemas de deterioro de ecosistemas y recursos marinos y costeros, deforestación, contaminación, amenazas naturales agravadas por acción antrópica, alteración de cauces naturales, entre otros.

De acuerdo con INVEMAR, CVS, CARSUCRE (2004), la gestión debe ser integrada y los funcionarios a cargo de ejercerla deben tener liderazgo y capacidad para asumir sus responsabilidades. En este sentido, según Alonso *et al.* (2003), en el marco del manejo integrado de zonas costeras –MIZC- se necesita integrar varias dimensiones, tales como la horizontal o intersectorial, la vertical o intergubernamental, la espacial, la ciencia y el manejo y la internacional, permitiendo así un proceso holístico, continuo, dinámico, participativo y construido bajo consenso, mediante el cual se toman decisiones para el uso sostenible y la protección de la zona costera y sus recursos, con miras a alcanzar metas establecidas en cooperación con grupos de usuarios y autoridades nacionales, regionales y locales.

La legislación ambiental se ha enfocado en reformar el sistema ambiental para Colombia y ha asignado responsabilidades sobre el medio ambiente a diferentes entidades, incluyendo las entidades territoriales, lo cual es considerado en este estudio como capacidad alta del marco legal con relación a estos actores, considerando que dicha normativa es extensa y completa. Sin embargo no ha sido eficiente en atribuir funciones a los diferentes sectores más allá de las licencias ambientales y los requisitos y compromisos que éstas implican. No obstante, la Constitución Política de 1991 establece que los ciudadanos tienen derecho a un ambiente sano, por lo que es deber de todos garantizarlo. En este sentido, la legislación ambiental carece de un enfoque hacia el componente marino costero, y no define funciones y responsabilidades operativas sobre su manejo.

En este orden de ideas, se ha asumido que las funciones ambientales corresponden únicamente a las autoridades ambientales, y no se han aplicado normas sobre el tema en los ámbitos departamental y municipal y las pocas que se aplican, como por ejemplo con relación a la definición de áreas de reserva, no se hacen cumplir. Los administradores municipales incluyen el tema ambiental en sus planes de desarrollo, pero lo enfocan a la relación directa que tiene con el turismo, sin darle la relevancia que se necesita. El manejo ambiental y en particular de la zona costera, no se debe limitar al paisaje que ofrece atractivo a los turistas y visitantes de las playas del Atlántico. Cabe aclarar que las funciones sobre la zona marino costera se limitan a la jurisdicción municipal y en el área marina, no hay responsabilidades claras sobre las responsabilidades de manejo ambiental, ni sobre las accines de control y vigilancia que vaya más allá del ejercicio de soberanía nacional y apoye la prevención, control y mitigación de impactos negativos que son generados por actividades productivas y económicos que se ejecutan en la zona costeras del Atlàntico.

Las responsabilidades ambientales de las entidades territoriales y en especial de los municipios, están claramente definidas y se refieren a promover y ejecutar programas y políticas ambientales; adoptar y participar en la elaboración de los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental a nivel departamental y articulados con los

departamentales y nacionales; dictar las normas para el control y conservación de su patrimonio ecológico; todo bajo el principio de armonía regional. Sin embargo, esats funciones se limitan a la jurisccción de los municipios, por lo que la parte marina no està cubierta por estos actores. En el momento de desarrollo de este estudio, todos los municipios de la zona costera del Atlántico cuentan con su Plan de Ordenamiento Territorial, pero incluyen tímidamente el tema ambiental, y lo relacionan con la actividad turística; ninguno incluye la parte marina, ni lo relacionado con las actividades productivas que se desarrollan en esa área. En algunos casos se hace alusión a las normas marco de la legislación ambiental de Colombia, como el Código de Recursos naturales y la Ley 99 de 1993, pero en ningún caso se explora este tema más profundamente y no se tiene en cuenta la PNAOCI, por lo que se puede deducir que se desconoce y por lo tanto no hay medidas municipales que atiendan sus lineamientos.

Sumado a lo anterior, el marco legal que define las responsabilidades de los actores administrativos, tiene carencias en cuando al alcance de las funciones de los mismos y se ha enfocado en fortalecer procesos como son las licencias ambientales, concesiones y permisos de uso, así como el control sobre los mismos, sin desarrollar otros instrumentos que permitan el manejo integrado. Estas carencias se reflejan tanto en el ámbito departamental, como en el municipal, en el cual no hay instrumentos específicos sobre gestión ambiental, ni sobre manejo integrado de la zona costera. La falta de claridad en el alcance de las funciones genera que los actores encargados de la ejecución de políticas como la CRA el DAMAB, restrinjan sus acciones a los ecosistemas terrestres, y traten tímidamente lo relacionado con ecosistemas costeros y marinos, aunque cabe mencionar que la CRA desarrolla acciones importantes y permanentes en las lagunas costeras, con fines de recuperación de la calidad de las mismas y la conservación de ecosistemas como los manglares. En este sentido, el cumplimiento de las funciones por parte del INCODER también se ve afectado por la falta de claridad en el alcance de las mismas y la pluralidad de temas distintos que tiene a su cargo, sin los recursos necesarios para asumirlos de forma equitativa y efectiva. A esto se suma la falta de claridad sobre las responsabilidades ambientales en la zonas marinas que forman parte del mar territorial, donde los municipios no tienen jurisdicción definida y por lo tanto tampoco la tienen las autoridades ambientales que tienen restringida su propia jurisdicción a la de los municipios. El mar territorial, siendo un bien de la Nación, tiene como responsables a los Ministerios, en el tema de medio ambiente, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es el responsable de su manejo, pero esto dificulta la operatividad de las acciones, ya que los ministerios deben dar los lineamientos de política y ejecutarlas corresponde a otros tipo de actores.

Las carencias de claridad del marco legal se dan también con relación a las funciones en actividades portuarias, particularmente del Distrito de Barranquilla, las cuales deberían aplicar las normas nacionales en el ámbito distrital, y no reemplazarlas, como parece ser el caso. La CEAP es una entidad creada recientemente, por lo que es posible mejorar sus mecanismos de interacción y articulación con otros actores, de tal forma que pueda cumplir de forma eficaz y eficiente con sus funciones.

Adicionalmente, para las entidades encargadas de función y vigilancia, el marco legal deja vacíos en cuanto a la aplicación de dichas funciones con relación específica a la gestión ambiental y al manejo de la zona costera, tanto en jurisdicción, como en alcance de las acciones.

La falta de claridad en las competencias genera además desconocimiento o malentendidos sobre las responsabilidades de los actores, tanto por parte de los mismos funcionarios, como de la comunidad, que desconocen la aplicación, vigencia, derechos y obligaciones sobre la gestión ambiental y el manejo de la zona costera, atribuyendo el compromiso de dichas funciones exclusivamente al Estado o a la autoridad ambiental.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, surge la inquietud sobre cuál debe ser el alcance del marco legal y de las funciones encargados a las autoridades ambientales sobre las responsabilidad de manejo de la zona costera, con especial énfasis en la parte marina, donde se desarrollan actividades productivas que impactan negativamente el medio ambiente. Cuál es el alcance des los ámbitos supradepartamental, a través del Área Metropolitana, departamental, en el Atlántico y municipal, en los municipios costeros, en el manejo de los asuntos relacionados con medio ambiente en la zona costera del Atlántico. Estos interrogantes no pueden ser resueltos con el marco legal vigente, ya que a pesar de que éste contemple varios aspectos relacionados con los ecoisstemas y los recuross naturales, no ofrece especificaciones sobre las responsabilidades y condiciones de manejo ambiental de la zona costera, incluyendo su componente terrestre y el marino. Tampoco se indica cómo debe ser la articulación y la integración entre las diferentes medidas legales y los actores que aplican al área de estudio.

En general el marco legal que rige a la sociedad civil organizada y a los actores encargados de investigación, información y capacitación se puede considerar con capacidad alta, considerando que es claro en cómo deben constituirse, cuáles son sus funciones, y en general so asumidas, aunque en algunos casos con fallas en otro tipo de recursos.

Es necesario definir claramente el alcance de las funciones de los actores administradores y los socioeconómicos, desde el ámbito nacional, hasta el municipal con relación al manejo integrado de la zona costera, de sus ecosistemas y sus recursos, evitando la duplicidad o conflicto de competencias, jurisdicción y por lo tanto de responsabilidades. Para esto se puede formular e implementar mecanismo de articulación y cooperación efectivos, compromisos y objetivos comunes con visión de región, que atiendan intereses comunes y respondan a las necesidades de manejo de esta área.

Una fortaleza de los municipios de la zona costera del Atlántico, es que los planes de ordenamiento territorial y los planes de desarrollo están enmarcados en los planes departamentales y en los nacionales, tal como lo describe cada uno de los que fueron revisados. Adicionalmente, aunque a nivel municipal no hay planes ambientales, el departamento sí cuenta con uno, el cual constituye una base para tomar medidas en este sentido y fortalecer las acciones en la zona costera. En este sentido, tanto el Plan de Acción Trienal, como el Plan de Gestión Ambiental Regional de a CRA atienden los compromisos de desarrollo y ordenamiento del departamento y complementan y cubren las necesidades ambientales del mismo.

La estructura funcional administrativa con relación a la gestión ambiental y al manejo de la zona costera del departamento del Atlántico, se caracteriza en general por una capacidad media, que se debe a la combinación de factores relacionados con los recursos humano, logístico y financiero con capacidad media o baja.

El principal conflicto en la operatividad de las estructuras se da con relación a la desarticulación entre los actores, entorno al manejo de la zona costera, así como al interior de las mismas, principalmente en lo relacionado con la organización de la comunidad en algunos campos y la falta de dependencias eficientes encargadas de la gestión ambiental.

La capacidad media se relaciona también con las funciones de control y vigilancia, debido principalmente a la deficiencia de los mecanismos de coordinación, articulación e información.

El Distrito de Barranquilla cuenta con un carácter especial que le da los atributos de tener una autoridad ambiental y una autoridad portuaria. La autoridad ambiental ha sido reestructurada de acuerdo con las necesidades del Distrito y los cambios legales, y ha recibido también funciones de manejo de playas con fines turísticos, culturales o recreativos, lo cual entra en conflicto con las autoridades departamentales que tiene funciones similares. Es necesario crear mecanismos más eficientes de coordinación y articulación entre estos actores, así como fortalecer las acciones del Distrito en el manejo integrado de la zona costera, a través del fortalecimiento de sus recursos humanos, logísticos y financieros para este fin.

En Juan de Acosta hay falta de visión de desarrollo como un municipio integrante de un departamento y un municipio con zona costera, aunque orienta sus acciones y proyectos hacia la consolidación turística, no lo hace de forma integral. Las funciones ambientales dependen de la Secretaría de Gobierno, la cual no cuenta con la capacidad para atenderlas y son a asumidas en parte de por la Secretaría de Educación y Turismo en lo que se refiere a la conservación del paisaje y del ecosistema de playas que tiene atractivo para la actividad turística. Hay falta de control y vigilancia por parte de INCODER para evitar la desviación de cauces de ríos, así como la ocupación de terrenos de bajamar. Así mismo hay falta de control y vigilancia por parte de la CP3, para evitar y controlar la ocupación de zonas de bajamar.

El municipio de Luruaco cuenta con una estructura administrativa ajustada a sus necesidades, que incluye una Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente, pero que no cuenta con los recursos humanos, ni financieros necesarios para asumir las funciones ambientales del municipio; estas funciones se limitan prácticamente a temas de educación ambiental, que no incluyen asuntos costeros y marinos.

Piojó tiene una estructura administrativa muy débil, en la que pocos funcionarios tienen múltiples funciones, incluyendo las ambientales. Esto genera frustración en la comunidad, ya que no ve cumplidas sus expectativas y necesidades, aunque tampoco asume responsabilidades para mejorar la situación que ve negativa. Su visión es a corto plazo y responde a los períodos administrativos. Adicionalmente hay ausencia de instituciones que participen en la solución de los problemas ambientales y sociales, dejando la responsabilidad ambiental a la autoridad departamental.

Puerto Colombia cuenta con una Secretaría Ambiental, pero carece de los recursos necesarios para ejercer una acción ambiental efectiva. Tiene una escasa interacción entre las dependencias administrativas y por lo tanto entre los planes de acción de las mismas. Hay que fortalecer la calidad del recurso humano, principalmente en lo relacionado con la gestión ambiental y el manejo de la zona costera. Falta mayor interacción de la administración con la comunidad, para recuperar su confianza y comprometerla en las

acciones y medidas ambientales. Hay falta de visión integral del municipio. Hay falta de control sobre la explotación minera y sobre el manejo de los ecosistemas estratégicos. Hay escasa participación social, se da en temas puntuales según intereses particulares. En particular este municipio cuenta con una zona de reserva legalmente declarada, pero no cuenta con la capacidad, ni la voluntada para aplicar las restricciones de uso que implica esta figura.

En Tubará las funciones ambientales son asumidas por la Secretaría de Planeación, pero ésta carece de la capacidad para asumirlas, generándose una falta planificación del uso de suelo, lo que ha significado un desordenado crecimiento de la zona turística, con vías de acceso deficientes. Hay pocos planes de manejo de playas, los cuales se dan muy puntuales por el interés propio de las comunidades. Hay degradación del Ecosistema de manglar por falta de control de la tala, que se hace de forma indiscriminada. Hay represamiento y desvío de arroyos para la construcción de jagüeyes y represas sin ningún tipo de la normatividad técnica y ambiental. Hay falta de control sobre el manejo de una concesión minera vigente. Hay ocupación del espacio público en zonas de cuerpos de agua y terrenos de bajamar; sumado a la no legalización de tenencia de la tierra. Existen sitios sagrados de los indígenas Mokana, que no han sido tenidos en cuenta como área de interés cultural y arqueológico.

En todos los municipios se repite la falta de conocimiento de la normatividad por parte de los funcionarios locales; desconocimiento de la normatividad por parte de los actores socioeconómicos; no hay normas locales relacionadas con el medio ambiente; hay débil compromiso ambiental por parte de la comunidad y las entidades municipales; hay falta de educación ambiental; así como limitados recursos financieros. Todo esto genera impactos ecológicos, económicos y sociales en la zona costera del Atlántico.

6.5. TENENCIA DE LA TIERRA EN LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Colombia cuenta con un extenso territorio en la zona costera y marina, que incluye bienes de uso público y pertenecen a la Nación. Los bienes de la Nación están regidos por un régimen especial, y están clasificados según el uso o servicio público que permitan.

A partir de la abolición jurídica de la esclavitud en 1851 y la declaración de reserva forestal de ésta zona del país en el año de 1959, hizo las áreas productivas, espacios de apropiación, tenencia y uso, que en la mayoría de los casos no corresponden a predios formalmente delimitados y adjudicados bajo título legal (INVEMAR, 2003).

La dimensión de territorio es integrada políticamente al lenguaje del Estado y es reconocida con una legislación especial que reconoce y amplía los canales de participación, de autonomía, de forma de decisiones y circunscribe la gobernabilidad de los territorios colectivos en un nuevo marco jurisdiccional expresado a través de La Constitución Política de Colombia de 1991 (IIAP, 2000).

A partir de la Ley 70 de 1993, estas áreas se reconocen como colectivas y determinadas por la distribución tradicional en grupos familiares, respetando los límites establecidos muchas veces en forma imaginaria y sin el requerimiento de mediciones (INVEMAR, 2003).

La revisión de la tencia de la tierra, y en especial del estado de los bienes de uso público en la zona costera del Atlántico, permite considerar en este estudio uno de los factores que tienen gran influencia sobre la base natural de esta área.

En el departamento del Atlántico las formas predominantes de tenencia de la tierra son la propiedad, el arrendamiento y la aparcería. La primera, que es la más representativa, cubre el 94% del área catastral total y hace referencia a que el productor tiene título legal sobre el predio y por lo tanto comprende su libre disposición (Ecoforest Ltda., 1996).

Respecto a la distribución de la tierra según el tamaño de los predios, el departamento del Atlántico se caracteriza principalmente por la pequeña propiedad, en el rango de 1 a 10 ha, que suman 5.978 predios y representan el 44,7% de predios, con tan solo el 9,6% de las hectáreas totales del departamento (Ecoforest Ltda., 1996).

La distribución de la tierra se caracteriza principalmente por la pequeña propiedad (rango de 1 a 10 ha), pues representa el 45% del total de predios aunque solo signifique el 9,6% de la superficie. El 50% de la tierra está en manos de tan solo el 10% de los propietarios y representan el 10% de los predios registrados (Ecoforest Ltda., 1996).

Durante los últimos años se ha evidenciado un aumento en el número total de predios, pero disminución de su superficie, lo que indica un auge en la categoría de micropropiedad con un rango de menos de una hectárea, y la menor proporción del área rural por los grandes crecimientos de las cabeceras municipales (Ecoforest Ltda., 1996).

Una gran cantidad de la superficie rural del departamento (49,9%) está en manos de tan solo el 10% de los propietarios, a quienes corresponde el 9,7% de los predios. Por tal razón, se concluye que el elemento tierra, indispensable para muchas actividades económicas, es escaso y de difícil consecución, pues está concentrada en grandes extensiones y en pocos propietarios (Ecoforest Ltda., 1996).

Los municipios con mayor concentración de la tierra son Piojó, Usiacurí, Tubará, Repelón, Luruaco, Sabanalarga y Ponedera, donde los regímenes de tierra son esencialmente arrendamientos y son los municipios más agrícolas del departamento. En el CUADRO 4-40 se presenta un listado del número de predios en los municipios del departamento, divididos en rangos de tamaño (Ecoforest Ltda., 1996).

Según fuentes de la Secretaría de Agricultura y Fomento del departamento del Atlántico del año de 1994, el área rural de Barranquilla dispone de un total de 314 predios, correspondiendo a los minifundios 927 ha con 228 predios (DAPD, 2000).

6.5.1. Bienes de la Nación

El Código Civil (CC) de Colombia, aprobado por la Ley 57 de 1887, define que los bienes consisten en cosas corporales (tienen un ser real) e incorporales (derechos) (CC, Artículo 653). En este sentido, las cosas corporales se dividen en muebles (cosas que pueden transportarse) e inmuebles (no pueden transportarse, incluyen los predios) (CC, Artículo 654); las plantas, por ejemplo, son consideradas inmuebles, mientras adhieren al suelo por sus raíces, amenos que estén en macetas o cajones que puedan transportarse de un lugar a otro (CC, Artículo 657). Las cosas incorporales son derechos reales (...los que se tienen sobre una cosa sin respecto a determinada persona..., CC, Art.665) o personales (...pueden reclamarse de ciertas personas..., CC, Art. 666) (Artículo 664).

Adicionalmente, se define el dominio (que se llama también propiedad) como el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella arbitrariamente, no siendo contra ley o contra derecho ajeno (CC, Artículo 669). En este orden de ideas, los bienes de la Nación o de la Unión, son aquellos cuyo dominio pertenece a la República. Si además su uso pertenece a todos los habitantes de un Territorio, como calles, plazas, puentes y caminos, se llaman bienes de la Unión de uso público o bienes públicos del Territorio. Los bienes de la Unión cuyo uso no pertenece a generalmente a los habitantes, se llaman bienes de la Unión o bienes fiscales (CC, Artículo 674).

En general son bienes de la Nación, el territorio, con los bienes públicos que de él forman parte, pertenecen a la Nación (CNC, Articulo 102), así como todas las tierras que estando situadas dentro de los límites territoriales carecen de otro dueño (CC, Artículo 675); igualmente lo son los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales y son de uso público en los respetivos Territorios (CC Artículo 677). Sumado a lo anterior Pertenecen a la Nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por el Código de Recursos Naturales, que se encuentren dentro del territorio nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos (Decreto 2811 de 1974, Artículo 42).

El Código de Recursos Naturales define que salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado:

- El álveo o cauce natural de las corrientes;
- El lecho de los depósitos naturales de agua;
- Las playas marítimas, fluviales y lacustres;
- Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho;
- Las áreas ocupadas por los nevados y los cauces de los glaciares;
- Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas (Decreto 2811 de 1974, Artículo 83).

De otra parte, son declaradas de utilidad pública las zonas establecidas como "Parques Nacionales Naturales". El Gobierno podrá expropiar las tierras o mejoras de particulares que en ellas existan (Ley 2 de 1959, Artículo 14). Se prohíbe la libre explotación de los bosques nacionales, lo cual es reglamentado por el Poder Ejecutivo (Ley 56 de 1905, Artículo 24). Esto último es reforzado por la Ley 119 de 1919, la cual establece que los bosques nacionales, considerados como plantaciones naturales de caucho, tagua, pita, henoquéa, quina, balata, jengibre, maderas preciosas y demás productos de exportación o de consumo interior, existentes en terrenos de la Nación (Artículo 1), no pueden ser cultivados, ocupados, denunciados, ni adjudicables como terrenos baldíos a ningún título y serán por consiguiente nulas las adjudicaciones que de ellos se haga (Artículo 2).

En general, están sujetos a las disposiciones del Código Civil y a las demás que sobre la materia contengan las leyes, el uso y goce que para tránsito, riego, navegación y cualesquiera otros objetivos lícitos, corresponden a los particulares en las calles, plazas, puentes y caminos públicos, en ríos y lagos, y generalmente a todos los bienes de la Unión de uso público (CC, Artículo 678). En este sentido, son bienes de uso público, de acuerdo con la Constitución Nacional (CNC), los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los

demás bienes que determine la ley; son inalienables, imprescriptibles e inembargables (CNC, Artículo 63). La integridad del espacio público y su destinación al uso común (el cual prevalece sobre el particular), es deber del Estado (CNC, Artículo 82). Cabe resaltar que el dominio que ejerce la Nación sobre la fauna silvestre, no implica que el Estado pueda usufructuar este recurso como bien fiscal, sino que a él corresponde a través de sus entes especializados su administración, y manejo (Decreto 1608/78, Artículo 7).

El Congreso ha sido encargado, a través de la CNC, de hacer las leyes, por medio de las cuales, entre otras funciones, se conceden autorizaciones al Gobierno para celebrar contratos, negociar empréstitos y enajenar bienes nacionales, sobre lo cual, el Gobierno debe rendir periódicamente informes al Congreso sobre el ejercicio de estas autorizaciones (CNC; Artículo 150-9). En este sentido, el Consejo de Estado ha especificado que "por tratarse de bienes de uso público, por regla general no es admisible la existencia de derechos adquiridos sobre los inmuebles conocidos con el nombre de humedales. Sin embargo, por excepción, es jurídicamente válida la referencia o derechos privados adquiridos cuando la vertiente nace y mure dentro una misma heredad o cuando el humedal se encuentra en terrenos de propiedad privada". De otra parte, corresponde a las Asambleas Departamentales, por medio de ordenanzas, entre otros, Autorizar al Gobernador del Departamento para celebrar contratos, negociar empréstitos, enajenar bienes y ejercer, pro tempore, precisas funciones de las que corresponden a las Asambleas Departamentales (CNC, Artículo 300-9).

La Administración está encargada de: d) Administrar y reglamentar la conveniente utilización de las sabanas y playones comunales e islas de dominio público; e) Intervenir en el uso y manejo de los suelos baldíos o en terrenos de propiedad privada cuando se presenten fenómenos de erosión, movimiento, salinización, y, en general, de degradación del ambiente por manejo inadecuado o por otras causas y adoptar las medidas de corrección, recuperación o conservación (Decreto 2811 de 1974, Artículo 181). El control fiscal sobre los bienes de la Nación, es una función pública que ejerce la Contraloría General de la República, la cual vigila la gestión fiscal de la administración y de los particulares o entidades que manejen fondos o bienes de la Nación (CNC, Artículo 267).

De acuerdo con Steer *et al*. (1997), los principales problemas de los bienes de uso público se relacionan con condiciones higiénicas sanitarias deficientes; multiplicidad de jurisdicciones y competencias institucinales; concentración espacial y temporal de la demanda de los bienes de uso público; excesivo número de ocupaciones sobre playas marítimas; excesiva construcción sobre terrenos colindantes con las playas, eliminando los accesos al mar y áreas necesarias para la preservación de las playas. Esta problemática se relaciona con diferentes actividades que se desarrollan en la zona costera, como son el turismo, la pesca, los puertos la actividad residencial, la recreación, industria, las cuales tienen prevalencia del interés particular sobre el interés colectivo y conllevan a la degradación del medio ambiente.

De otra parte, la legislación nacional tiene un carácter fragmentado, lo cual obliga a aplicar disposiciones legales sobre bienes de uso público del Siglo XIX e inicios del XX, como el Código Civil o el Código Fiscal.

Particularmente para el Distrito de Barranquilla, de acuerdo con la Ley 768 de 2002 el manejo y administración de los bienes de uso público que existan en jurisdicción de los Distritos Especiales susceptibles de explotación turística, recreativa, cultural, industrial y portuaria, corresponde a las autoridades del orden Distrital. Se exceptúan las zonas de

bajamar y aguas marítimas y fluviales bajo la jurisdicción de la DIMAR, así como las áreas del Sistema de Parques Naturales.

6.5.1.1. Los baldíos

La Ley establece que la Nación tiene la propiedad de todos los terrenos baldíos, a virtud de haber recobrado el dominio absoluto sobre los que pertenecían a los extinguidos Estados, según lo dispuesto en el inciso 2, artículo 202 de la Constitución Nacional (Ley 56 de 1912, Artículo 19).

La Ley prevé la adjudicación de bienes de la Nación, considerados como terrenos baldíos, de acuerdo con ciertas condiciones que debe cumplir el beneficiario. No obstante, la adjudicación de un baldío no comprende la propiedad de aguas, cauces ni, la de los bienes a que se refiere el artículo 83 del Decreto 2811 de 1974, que pertenecen al dominio público (Decreto 2811 de 1974, Artículo 84) y fueron mencionados anteriormente en este capítulo.

En este sentido, se define que la Nación puede celebrar contratos de concesión en virtud de los cuales el contratista que se comprometa a construir canales, vías férreas o terrestres, obras generadoras de energía o astilleros necesarios para los objetivos de la ley 10 de 1978, puede explotar los bosques nacionales hasta concurrencia del valor de las inversiones que se hayan demostrado. Dichos contratos deberán expresar la obligación de reforestar con las especies vegetales que determine el gobierno (Decreto 1877 de 1999, Artículo 5).

Las condiciones de adquisición de los baldíos están sujetas a las condiciones rigurosas definidas por diferentes leyes y decretos. En este sentido, la Ley 2 de 1959 establece en su Artículo 7, que la ocupación de tierras baldías estará sujeta a las reglamentaciones que dicte el Gobierno con el objeto de evitar la erosión de las tierras y proveer a la conservación de las aguas. Al dictar tal reglamentación, el Gobierno podrá disponer que no serán ocupables ni susceptibles de adjudicación aquellas porciones de terreno donde la conservación de los bosques sea necesaria para los fines arriba indicados, pero podrá también contemplar la posibilidad de comprender en las adjudicaciones, bosques que deban mantenerse para los mismos fines, quedando sujeta en este caso la respectiva adjudicación a la cláusula de reversión si las zonas de bosques adjudicadas fueren objeto de desmonte o no se explotaren conforme a las reglamentaciones que dicte el Gobierno. El Artículo 8 de la misma Ley, determina que toda adjudicación de tierras baldías estará sujeta a la condición de que la explotación de las tierras se ajuste a las reglamentaciones previstas en el artículo anterior, y la violación de ellas dará lugar a la reversión automática. Cuando se solicite la adjudicación de baldíos ya ocupados, el Ministerio comprobará, previamente, que la explotación se haya hecho conforme a la reglamentación antes mencionada, y si ésta no hubiere sido observada se exigirá el cumplimiento previo de la misma.

Es así como la Ley 160 de 1994 regula la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías de la Nación, dando preferencia en su adjudicación a los campesinos de escasos recursos, y establecer zonas de reserva campesina para el fomento de la pequeña propiedad rural, con sujeción a las políticas de conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y a los criterios de ordenamiento territorial y de la propiedad rural que se señalen (Artículo 1, Objeto 9).

Igualmente, se ha establecido que el ejecutor exclusivo de la adquisición y adjudicación de tierras de la Nación es el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (hoy Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER). Las entidades territoriales también podrán participar en la cofinanciación con el INCORA en la compra de tierras en favor de quienes sean sujetos de reforma agraria, siempre que se ajusten a las políticas, criterios y prioridades que señalen el Ministerio de Agricultura, el Consejo Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino y la Junta Directiva del Instituto (Ley 190 de 1994, Artículo 4 –a). Más aún, la propiedad de los terrenos baldíos adjudicables únicamente puede adquirirse mediante título traslaticio de dominio expedido por el INCORA (hoy INCODER), o las entidades públicas en que hubiere delegado esa atribución. La ocupación de tierras baldías no constituye título ni modo para obtener el dominio, quienes las ocupen no tienen la calidad de poseedores, conforme al Código Civil, y frente a la adjudicación por el Instituto sólo existe una mera expectativa (Decreto 2664 de 1994, Artículo 3). Sólo podrán hacerse adjudicaciones de baldíos a personas naturales y jurídicas por ocupación previa, en favor de personas naturales, empresas comunitarias, cooperativas campesinas, fundaciones y asociaciones sin ánimo de lucro que presten un servicio público, o tengan funciones de beneficio social por autorización de la ley y las sociedades de cualquier índole que sean reconocidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como empresas especializadas del sector agropecuario, en los términos del inciso 2o. del Artículo 157 del decreto extraordinario 0624 de 1989 (Estatuto Tributario), o que se dediquen a la explotación agrícola o ganadera (Decreto 2664 de 1994, Artículo 4). También podrán adjudicarse terrenos baldíos en favor de entidades de derecho público, para la construcción de obras de infraestructura destinadas a la instalación o dotación de servicios públicos, o cuyas actividades hayan sido declaradas por la ley como de utilidad pública e interés social, bajo la condición de que, si dentro del término que el INCORA señale no se diere cumplimiento al fin previsto, los terrenos adjudicados revertirán, por ese sólo hecho, al dominio de la Nación. Las sociedades de cualquier índole reconocidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como empresas especializadas del sector agropecuario, en los términos antes señalados, podrán solicitar la adjudicación de terrenos baldíos en las Zonas de Desarrollo Empresarial que para el efecto determine la Junta Directiva, previa la celebración y cumplimiento del contrato de explotación respectivo (Decreto 2664 de 1994, Artículo 5).

El INCORA (hoy INCODER) delimitará, previos los estudios correspondientes, zonas de baldíos que no tendrán el carácter de reserva campesina sino de desarrollo empresarial de las respectivas regiones, en las cuales la ocupación y acceso a la propiedad de las tierras baldías se sujetará a las regulaciones, limitaciones y ordenamientos especiales que establezca el Instituto, para permitir la incorporación de sistemas sustentables de producción en áreas ya intervenidas, conservando un equilibrio entre la oferta ambiental y el aumento de la producción agropecuaria, a través de la inversión de capital, dentro de criterios de racionalidad y eficiencia y conforme a las políticas que adopten los Ministerios de Agricultura y del Medio Ambiente (Ley 160 de 1994, Artículo 82).

No son adjudicables los terrenos baldíos que se hallen en las siguientes circunstancias (Decreto 2664 de 1994, Artículo 9):

- Los aledaños a los Parques Nacionales Naturales. Dentro de la noción de aledaño, quedan comprendidas las zonas amortiguadoras que se hayan determinado o determinen en la periferia del respectivo Parque Nacional Natural.

- Los situados dentro de un radio de cinco (5) kilómetros alrededor de las zonas donde se adelantan explotaciones de recursos naturales no renovables.
- Los que hubieren sido seleccionados por entidades públicas para adelantar planes viales u otros de igual significación para el desarrollo económico y social del país o de la región, cuya construcción pueda incrementar el precio de las tierras por factores distintos a su explotación económica.
- Los que tuvieren la calidad de inadjudicables, conforme a la ley, o que constituyan reserva territorial del Estado.

Así mismo, no pueden hacerse adjudicaciones de baldíos donde estén establecidas comunidades indígenas o que constituyan su hábitat, sino únicamente y con destino a la constitución de resguardos indígenas. Igual prohibición rige respecto de los territorios tradicionalmente utilizados por pueblos indígenas nómadas, seminómadas o agricultores itinerantes para la caza, recolección y horticultura que se hallaren situados en zonas de reserva forestal a la fecha de vigencia de la ley 160 de 1994, los cuales sólo podrán destinarse a la constitución de resguardos indígenas, y además, cuando se tratare de terrenos baldíos determinados por el Instituto con el carácter de reservas indígenas (Decreto 2664 de 1994, Artículo 9).

Tampoco pueden adjudicarse tierras baldías a (Decreto 2664 de 1994, Artículo 10):

- A quienes habiendo sido adjudicatarios de terrenos baldíos, los hubieren enajenado antes de cumplirse quince (15) años desde la fecha de la titulación anterior.
- A las personas naturales y jurídicas que sean propietarias, o poseedoras a cualquier título, de otros predios rurales en el territorio nacional.
- A quienes no reúnan los requisitos o se hallen afectados por las limitaciones señaladas en La Ley 160 De 1994.

Se especifica con relación a las zonas costeras, que "en las costas nacionales, en las regiones limítrofes con las naciones vecinas y en las regiones bananeras de los departamentos, o intendencias de la costa atlántica no pueden hacerse adjudicaciones de baldíos en lotes continuos, sino entre uno y otro lote adjudicado uno de mil hectáreas que se reserva para el Estado. En consecuencia, es nula toda adjudicación de baldíos que se haga en contravención a lo dispuesto en este artículo" (Ley 110 de 1912). Adicionalmente, dichos lotes pueden ser adjudicados únicamente a colombianos por nacimiento y no podrán ser traspasados extranjeros a ningún título (Decreto 1415 de 1940, Artículo 5).

Como regla general, el INCORA (hoy INCODER) decretará la reversión del baldío adjudicado al dominio de la Nación cuando se compruebe la violación de las normas sobre conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables, y del medio ambiente, o el incumplimiento de las obligaciones y condiciones bajo las cuales se produjo la adjudicación, o se dedique el terreno a cultivos ilícitos. En firme la resolución que disponga la reversión, se procederá a la recuperación del terreno en la forma que disponga el reglamento (...) (Ley 160 de 1994, Artículo 65). Adicionalmente, en caso de ocupación indebida de tierras baldías o que no puedan ser adjudicables, el INCORA (hoy INCODER) ordenará la restitución de las extensiones indebidamente ocupadas, previa citación personal del ocupante o de quien se pretenda dueño, o en la forma prevista en el artículo 318 del Código de Procedimiento Civil. Al efecto, el Decreto reglamentario

establecerá el procedimiento que habrá de seguirse con audiencia del ocupante o de quien se pretenda dueño. Las autoridades de policía están en la obligación de prestar su concurso para Que La Restitución Se Haga Efectiva (Ley 160 de 1994, Artículo 74).

6.5.1.2. Bienes de dominio público marítimo y fluvial de la Nación

El Decreto 2811 de 1974, establece que son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado, entre otros, a) El álveo o cauce natural de las corrientes; b) El lecho de los depósitos naturales de agua; c) Las playas marítimas[1] , fluviales[2] y lacustres; d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho (Artículo 83). Así mismo, este Decreto, establece que son bienes de la Nación los recursos hidrobiológicos existentes en aguas territoriales y jurisdiccionales de la República, marítimas[3], fluviales o lacustres. La explotación de dichos recursos hidrobiológicos hecha por particulares, estará sujeta a tasas. Las especies existentes en aguas de dominio privado y en criaderos particularmente no son bienes nacionales, pero estarán sujetas a este Código y a las demás normas legales en vigencia (Artículo 267). Sumado a lo anterior, son Zonas de Reserva Forestal los terrenos baldíos ubicados en las hoyas hidrográficas que sirvan o puedan servir de abastecimiento de aguas para consumo interno, producción de energía eléctrica y para irrigación, y cuyas pendientes sean superiores al 40%, a menos que, en desarrollo de lo que se dispone en el artículo siguiente, el Ministerio de Agricultura las sustraiga de las reservas (Ley 2 de 1959, Artículo 2). También está establecido que en toda adjudicación de baldíos o en la explotación de bosques nacionales[4] , habrá siempre una zona de bosque, no menor de 50 metros ni mayor de ciento a cada lado de los manantiales, corrientes y cualesquiera depósitos naturales de aguas aprovechables, zona en la cual es prohibido el desmonte y las quenas (Ley 119 de 1919, Artículo 9).

Sumado a lo anterior, los bienes de dominio público marítimo y fluvial de la Nación están definidos en el Decreto 2324 de 1984, como las playas[5] , los terrenos de bajamar[6] y las aguas marítimas, son bienes de uso público, por tanto intransferibles a cualquier título a los particulares, quienes sólo podrán obtener concesiones, permisos o licencias para su uso y goce de acuerdo con la Ley y las disposiciones del presente Decreto. En consecuencia tales permisos o licencias no confieren título alguno sobre el suelo ni el

---

[1] Playa marítima: Zona de material no consolidado que se extiende hacia la tierra, desde la línea de la más baja marea, hasta el lugar donde se presenta un marcado cambio en el material, forma fisiográfica o hasta donde se inicie la línea de vegetación permanente, usualmente límite efectivo de las olas de temporal (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

[2] Playa fluvial: La superficie plana o casi plana comprendida entre la línea de las bajas aguas de los ríos y aquella donde lleguen estas ordinariamente en su mayor crecimiento (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

[3] El mar territorial de la Nación colombiana, sobre el cual ejerce plena soberanía, se extiende, más allá de su territorio continental e insular y de sus aguas interiores hasta una anchura de 12 millas náuticas o de 22 km 224 m (Ley 10 de 1978, Artículo 1).

[4] Bosques nacionales. Es el conjunto de plantaciones naturales o artificiales, de igual o distinta especie, que están en explotación o pueden ser explotados, ubicados en el territorio nacional (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

[5] Playa marítima. Zona de material no consolidado que se extiende hacia la tierra, desde la línea de la más baja marea, hasta el lugar donde se presenta un marcado cambio en el material, forma fisiográfica o hasta donde se inicie la línea de vegetación permanente, usualmente límite efectivo de las olas de temporal. Playa fluvial. La superficie plana o casi plana comprendida entre la línea de las bajas aguas de los ríos y aquella donde lleguen estas ordinariamente en su mayor crecimiento (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

[6] Terrenos de bajamar. Los que se encuentran cubiertos por la máxima marea y quedan descubiertos cuando ésta baja (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

subsuelo (Decreto 2324 de 1984, Artículo 166). Se suman a las áreas mencionadas, los playones[7] y sabanas comunales[8] , los cuales constituyen reserva territorial del Estado y son imprescriptibles; no pueden ser objeto de cerramientos que tiendan a impedir el aprovechamiento de dichas tierras por los vecinos del lugar (Ley 160 de 1994, Artículo 160).

La DIMAR es la encargada de otorgar concesiones para uso y goce de las playas marítimas1 y de los terrenos de bajamar, exigiendo para tal fin ciertos requisitos (...) (Decreto 2324 de 1984, Artículo 169). Es pertinente tener en cuenta que la soberanía de la Nación se extiende a su plataforma continental para los efectos de exploración y explotación de los recursos naturales (Ley 10 de 1978, Artículo 10).

Los Capitanes de Puerto deben hacer respetar los derechos de la Nación en las zonas a que se refieren El Decreto 2324 de 1984, impidiendo su ocupación de hecho. Estos mismos funcionarios deberán enviar a la DIMAR un informe pormenorizado sobre las construcciones particulares que existan en tales terrenos con indicación de las personas que las ocupen y su alineación, con el objeto de solicitar al respectivo Agente de Ministerio Público que se inicie la acción del caso para recuperar los bines que han pasado al patrimonio del Estado en virtud del Artículo 682 del Código Civil (Decreto 2324 de 1984 Artículo. 178).

La utilidad pública e interés social los inmuebles que sean necesarios para construir muelles, puertos, astilleros, ferrocarriles, carreteras, aprovechamientos eléctricos y demás obras de infraestructura necesarias para la producción, distribución y consumo de los recursos naturales relacionados con La pesca y la acuicultura; El transporte marítimo; La construcción naval; La investigación científica marina; La explotación de minerales del suelo y subsuelo marinos; La explotación, procesamiento, conservación y distribución de las especies vegetales y animales que se encuentren en las áreas marinas; Las obras de infraestructura tanto marítimas como terrestres necesarias para la producción o beneficio, procesamiento, transformación, transporte, distribución y consumo en el país o en el exterior de los recursos de las expresadas áreas, está definida por el Decreto 1877 de 1999 (Decreto 1877 de 1999, Artículos 1 y 3).

Se aclara que, la reserva del dominio sobre los recursos hidrobiológicos que se establece a favor de la Nación, no implica su usufructo como bienes fiscales, sino que, por pertenecer ellos al Estado, a este incumbe el manejo y control de estos recursos, de las actividades de pesca y de las relacionadas con la misma (Decreto 1681/78, Artículo 4). Así mismo, el uso de los recursos naturales y demás elementos ambientales de las cuencas hidrográficas, se debe realizar con sujeción a los principios generales establecidos por el Decreto-ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, sus normas reglamentarias y lo dispuesto en el Decreto 1729/2002 (Decreto 1729/2002, Artículo 3).

[7] Playones comunales. Los terrenos baldíos que periódicamente se inundan con las aguas de las ciénagas que los forman, o con las de los ríos en sus avenidas, los cuales han venido siendo ocupados tradicionalmente y en forma común por los vecinos del lugar (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

[8] Sabanas comunales. Zonas compuestas por terrenos baldíos planos cubiertos de pastos naturales, los cuales han venido siendo ocupados tradicionalmente con ganados en forma común por los vecinos del lugar (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

Se establece adicionalmente que el gobierno puede intervenir la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes de las áreas marítimas a que se refiere la ley 10 de 1978 (exploración, explotación, conservación y administración de los recursos naturales vivos y no vivos del lecho y del subsuelo y de las aguas suprayacentes; investigación científica y para la preservación del medio marino), a fin de conservar los recursos naturales y proveer a su desarrollo integral (Decreto 1877/99, Artículo 4).

No puede ser transferido el dominio de las islas marítimas (ni de las tierras que contengan depósitos de sal, fuentes de petróleo, asfalto, garceros, guaneros o fuentes de aguas medicinales), pero podrán concederse en arrendamiento (Ley 25 de 1908, Artículo 2). Adicionalmente, (...) En las sabanas y playones comunales que periódicamente se inunden a consecuencia de las avenidas de los ríos, lagunas o ciénagas, no se adelantarán programas de adquisición de tierras. En las reglamentaciones que dicte el INCORA (hoy INCODER) sobre uso y manejo de las sabanas y playones comunales, deberán determinarse las áreas que pueden ser objeto de ocupación individual, pero sólo para fines de explotación con cultivos de pancoger. En este sentido, (...) las islas, playones[9] y madreviejas[10] desecadas de los ríos, lagos y ciénagas de propiedad nacional solo podrán adjudicarse a campesinos y pescadores de escasos recursos, en las extensiones y conforme a los reglamentos que sobre el particular expida la Junta Directiva del INCORA (hoy INCODER) (Ley 160 de 1994, Artículo 69).

La recuperación de baldíos se debe hacer de acuerdo con el estudio y la aprobación de la DIMAR, los proyectos que sobre el particular le sean sometidos a su consideración, mientras se dicta la reglamentación de que trata el presente artículo (Decreto 2324 de 1984, Artículo 179). En este orden de ideas, son objeto del procedimiento de delimitación o deslinde, entre otros, los siguientes bienes de propiedad nacional (Decreto 2663 de 1994, Artículo 20):

- Los bienes de uso público, como las playas marítimas y fluviales, los terrenos de bajamar, los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales, así como sus lechos, a excepción de aquellos que, según lo dispuesto por el inciso 2o. del artículo 677 del Código Civil, sean considerados como de propiedad privada.
- Las tierras baldías donde se encuentren las cabeceras de los ríos navegables[11].
- Las márgenes de los ríos navegables no apropiados por particulares por título legítimo.
- Las costas desiertas de la República no pertenecientes a particulares por título originario o título legítimo traslaticio de dominio.
- Las islas ubicadas en uno u otro mar pertenecientes al Estado, que no están ocupadas por poblaciones organizadas o apropiadas por particulares en virtud de título legítimo traslaticio de dominio.

[9] Playones nacionales. Los terrenos baldíos que periódicamente se inundan a consecuencia del mar de leva y de las avenidas de los ríos, lagos, lagunas y ciénagas (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).
[10] Madrevieja. Es un trayecto del antiguo cauce de un río donde éste dejó de fluir por cambio del curso del mismo, que por lo general tiene forma semicircular y su evolución está en función de la dinámica hidráulica del mismo río (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).
[11] Río navegable. Todo trayecto fluvial no menor de 15 kilómetros, que de manera efectiva y en ambos sentidos sirva o pueda servir habitualmente de vía de comunicación con embarcaciones de tracción mecánica (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

- Las islas de los ríos y lagos que sean ocupadas y desocupadas alternativamente por las aguas en sus crecientes y bajas periódicas.
- Las islas de los ríos y lagos navegables por buques de más de 50 Tn.
- Las islas, playones y madreviejas desecadas de los ríos, lagos, lagunas y ciénagas de propiedad nacional a que hace referencia el inciso 5o. del Artículo 69 de la Ley 160 de 1994.
- Los terrenos que han permanecido inundados o cubiertos por las aguas por un lapso de diez (10) años o más.
- Los lagos, ciénagas, lagunas y pantanos de propiedad nacional.
- Las tierras recuperadas o desecadas por medios artificiales[12] y otras causas, cuyo dominio no corresponda por accesión u otro título a particulares.
- Los playones a que se refieren los artículos 13 de la Ley 97 de 1946 y 14 del Decreto 547 de 1947.
- Los bosques nacionales[13].
- Los terrenos de aluvión[14] que se forman en los puertos habilitados.
- Los demás bienes que por ley sean considerados como de propiedad del Estado.

Por otro lado, la Ley 70 de 1993 define que sobre el uso de la tierra y protección de los recursos naturales y del ambiente, las prácticas tradicionales de las comunidades negras, que se ejerzan sobre las aguas, las playas o riberas, los frutos secundarios del bosque o sobre la fauna y flora terrestre y acuática para fines alimenticios o la utilización de recursos naturales renovables para construcción o reparación de viviendas, cercados, canoas y otros elementos domésticos para uso de los integrantes de la respectiva comunidad negra se consideran usos por ministerio de la ley y en consecuencia no requieren permiso. Estos usos deberán ejercerse de tal manera que se garantice la persistencia de los recursos, tanto en cantidad como en calidad. El ejercicio de la caza, pesca o recolección de productos, para la subsistencia, tendrá prelación sobre cualquier aprovechamiento comercial, semi-industrial, industrial o deportivo (Ley 70 de 1993, Artículo 19). Los integrantes de las comunidades negras, titulares del derecho de propiedad colectiva, continuarán conservando, manteniendo o propiciando la regeneración de la vegetación protectora de aguas y garantizando mediante un uso adecuado la persistencia de ecosistemas especialmente frágiles, como los manglares y humedales, y protegiendo y conservando las especies de fauna y flora silvestre amenazadas o en peligro de extinción (Ley 70 de 1993, Artículo 21).

A pesar de lo aquí expuesto, la legislación sobre el dominio público marítimo no ha sido articulada y coordinada con la planificación de uso del suelo, no se han tenido en cuenta

[12] Terreno desecado artificialmente. Se denomina así el lecho o cauce de lagos, ríos, ciénagas o depósitos naturales de agua que quedan al descubierto permanentemente, como consecuencia de cualquier obra o acción del hombre (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).
[13] Bosques nacionales. Es el conjunto de plantaciones naturales o artificiales, de igual o distinta especie, que están en explotación o pueden ser explotados, ubicados en el territorio nacional (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).
[14] Aluvión. Se llama aluvión, el aumento que recibe la ribera de un río o lago por el lento e imperceptible retiro de las aguas (Decreto 2663 de 1994, Artículo 19).

las particularidades de la zona costera, ni la necesidad de establecer medidas que garanticen su preservación y conservación, llevando a que se presenten situaciones que impactan negativamente dicha zona. En este sentido, se ha dado adicionalmente, que las autoridades nacionales han tolerado o permitido la pérdida gradual del dominio de la Nación sobre playas y zonas de acreción, a lo que se suma la falta de seguimiento sobre las obligaciones impuestas a los usuarios a través de las concesiones de ocupación temporal. Adicionalmente, menciona que la legislación sobre bienes de uso público del dominio marítimo, prácticamente no existe, por lo que está sujeta a la libre interpretación de los usuarios, sean el Estado o los particulares.

En la zona costera del Atlántico hay una evidente ocupación de los terrenos de la Nación, en cuanto a terrenos de bajamar y cauces de los ríos. La ocupación de los terrenos de bajamar ha ocasionado que se pierda el acceso a las playas marítimas en varios sectores, donde incluso se afirma que dichas playas son "privadas" y cuentan con vigilancia particular de los ocupantes. Esto indica que no hay conocimiento, ni claridad sobre la naturaleza e implicaciones de bienes de uso publico, limitando el acceso a playas y ocupación de terrenos de bajamar, como en municipio de Tubará, aprovechando además la acreción que se ha presentado en algunas áreas como en el municipio de Puerto Colombia.

A esto se suma que el sentido de propiedad sobre terrenos privados ha llevado inclusive a desvío de cauces de los ríos para beneficio de los mismos, lo cual también muy común a lo largo de la zona costera del departamento, afectando poblaciones vecinas y la dinámica natural de ríos y riachuelos, y desconociendo de nuevo la calidad de bienes de uso público.

A pesar de que conoció que hay algunos estudios sobre el estudio de propiedad de la zona costera del departamento, no se tuvo acceso a la información sobre los mismos, por lo que lo planteado en este informe corresponde a observaciones directas en campo. Se puede deducir además, a partir de las observaciones sobre ocupación de bienes de terrenos de la Nación y de los bienes de uso público, que los actores encargados del control y vigilancia de las playas y los causes de los ríos, no ejercen su función apropiadamente y que bajo la situación actual es necesario verificar cuál es el estado real de la tenencia de la tierra y tomar medidas sobre desafectación de bienes de uso público y recuperación de los mismos, garantizando el acceso de la población a playas, y aguas y tierras rurales.

6.5.2. Áreas protegidas

En cuanto al marco legal sobre áreas protegidas en Colombia, en primera instancia, 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).

En este sentido, hay normas legales que definen cómo debe ser ejercida la soberanía del estado para la conformación de las áreas protegidas y para su manejo. Particularmente en el departamento del Atlántico no hay áreas protegidas nacionales, ni regionales, aunque como se mencionó anteriormente, la CRA está participando en la conformación de un área protegida regional, un área de reserva de las sociedad civil y está desarrollando la caracterización de cuatro áreas potenciales de protección.

En este sentido, se tiene en cuenta que el departamento del Atlántico se ubica dentro de la unidad biogeográfica "Cinturón árido pericaribeño" en el enclave azonal de los Montes de María y Piojo, destacándose como uno de los "centros de endemismo", de la Costa Norte Colombiana, en el que se han registrado diferentes especies de aves y mamíferos, con áreas de distribución restringida, las cuales se han visto afectadas por la extracción y el tráfico ilegales (CRA, 2005).

Además de la definición de usos del suelo, la Gobernación del Atlántico (2005) propone crear los Corredores Estratégicos tal como se menciona en la Tabla VI-122.

Tabla VI-122. Propuesta de corredores estratégicos en el Distrito de Barranquilla.

Componente	Categoría/Componentes	Objetivos /intervenciones
Sistema hídrico	Corredores ecológicos de ronda hidraulica: Ribera Occidental del Río Magdalena. (De influencia regional).	Relacionado con el área de protección ribereña; busca recuperar el valor cultural, de encuentro y disfrute, el paisaje así como el sentido de pertenencia e identidad ciudadana. Cobija parcialmente el recorrido de la ribera occidental; nacen o se interceptan con las zonas verdes y parque(s) propuestas es la pieza urbana.
	Cuenca ciénaga de Mallorquín y de los Arroyos Grande y León y afluentes menores (de impacto metropolitano)	Se proyecta a la largo del recorrido de la cuenca convirtiéndose en un limite arcifinio para su protección en vista de las presiones que sobre ella se ejercerán en el futuro inmediato y la propuesta para su ordenación y manejo de la CRA.
	Subsistema de arroyos urbanos del suroccidente que drenan sus aguas pluviales hacia el norte.	Previa evaluación y estudio detallado de su recorrido se incorporan al Sistema Hídrico con el fin de mitigar su impacto negativo en el área de su influencia.
	Subsistemas de arroyos urbano-metropolitanos de la vertiente oriental de Barranquilla.	El énfasis se dirige a aquellos arroyos urbanos sujetos de canalización y obras hidráulicas varias –Don Juan, El Salado- cuyos tramos pueden habilitarse y recuperarse incrementando en sus "orillas" el área verde.
Sistema de laderas	Laderas del Suroccidente de Barranquilla	Recorre la cota topográfica que delimita la vertiente occidental de la ciudad. Acordona las zonas de riesgo y vulnerabilidad (microzonificación) allí existente en una combinación afortunada de zonas recreativas, espacio público, recuperación paisajística y del suelo desde el punto de vista "geológico". Se busca interconectar el "eje verde" a la Centralidad (nodo de actividades múltiples) resultante de la nueva estructura urbana que propone la revisión del POT, en términos de

Componente	Categoría/Componentes	Objetivos /intervenciones
		enriquecer la capacidad aglutinante de aquella.
Sistema vial	Corredores Ecológicos de Vías Arterias Estructurantes Urbanas (Impacto Regional).	Hacen parte de las zonas verdes y áreas de control y mitigación de impacto ambiental climático de la ciudad que se reordena y reencuentra como la Metrópolis primada de la red de ciudades del Caribe Colombiano. Su implementación está ligado a los desarrollos del Sistema de Movilidad y Espacio Público propuesto en la revisión del POT. Se señalan por su importancia: El Trayecto del Transmetro; la vialidad de los planes parciales en zonas de redensificación y expansión urbana y vías de gran alcance estructural como la Avenida del Río y aquellas que puedan interconectar las centralidades de las nuevas piezas urbanas, procurando su funcionamiento jerárquico en red con impacto positivo sobre la actual malla vial de la ciudad.
	Corredores de conectividad urbana regional.	En una ciudad abierta que se descentraliza y desconcentra reasignando funciones que impactan a la red de ciudades de su área metropolitana y sus desarrollos de integración nacional, los corredores viales que facilitan su conectividad adquieren singular importancia como parte del manejo ambiental, ya que incorporan la riqueza florística regional a la arborización aumentando la hospitalidad del medio al transito y pernoctación de aves en sus perfiles y trazados viales, enriqueciendo los paisajes y la belleza escénica Distrital y Metropolitano. Se señalan la Calle 30, Calle 17, Calle 45, Calle 47, Carrera 38, Carrera 43, Carrera 46, Carrera 51B y Carrera 53.
	Corredores Ecológicos de Borde	Destinados a proteger y mitigar los impactos ambientales negativos propios de la red vial –propósito que incluye a las categorías anteriores- se proponen como franjas de anchura generosa contigua y paralela al perímetro urbano año 2010 y en la medida de la posible implementarlo en el actual perímetro.

Cabe anotar, que de acuerdo con la información consultada los municipios de Puerto Colombia y Tubará tiene áreas municipales declaradas, mediante ordenanzas municipales, las cuales en la práctica no son implementadas y no tiene control sobre las actividades que desarrolla la comunidad. De acuerdo con la información suministrada por la misma comunidad y según otros estudios, estás áreas están ocupadas por urbanizaciones que no cumplen las restricciones que implican un área de reserva, por lo que recomienda hacer una revisión concienzuda de las áreas que tienen figura de protección, verificar su estado y evaluar su pertinencia.

7. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

7.1. DEFINICIÓN DE LOCALIDADES

Para los procesos de incorporación de información al sistema de información geográfica por cada componente, se definieron 27 localidades que se utilizaron como unidades espaciales de referencia. Estas unidades fueron definidas a partir de las unidades de cobertura, uso actual y la localización de los puntos de verificación en campo, el nombre que lleva la localidad está determinado por el sitio de interés más común presente en el área, como se presenta en la Tabla VI-123.

Cada localidad está caracterizada por unas condiciones físicas y socioeconómicas similares, por ejemplo, las áreas de colinas con vegetación arbustiva y arbórea que no tienen uso aparente están asociadas a una misma localidad, o de la misma manera, se definieron localidades que incluyen áreas turísticas y de pesca con estructura suburbana, playas y espacio marino (Figura VI-69).

De esta forma los pasos para definir las localidades fueron los siguientes:

- Clasificación de unidades de cobertura por localidad a partir de puntos de verificación y estaciones de muestreo. Una localidad puede estar definida por uno o por varios puntos de campo.
- La clasificación anterior se reclasificó teniendo en cuenta uso actual y áreas de pesca.
- Se definieron los nombres de localidades a partir de mapa de toponimia.
- Se hizo la verificación de las localidades con el grupo de investigación.

Tabla VI-123. Localidades y estaciones definidas para la zona costera del departamento del Atlántico.

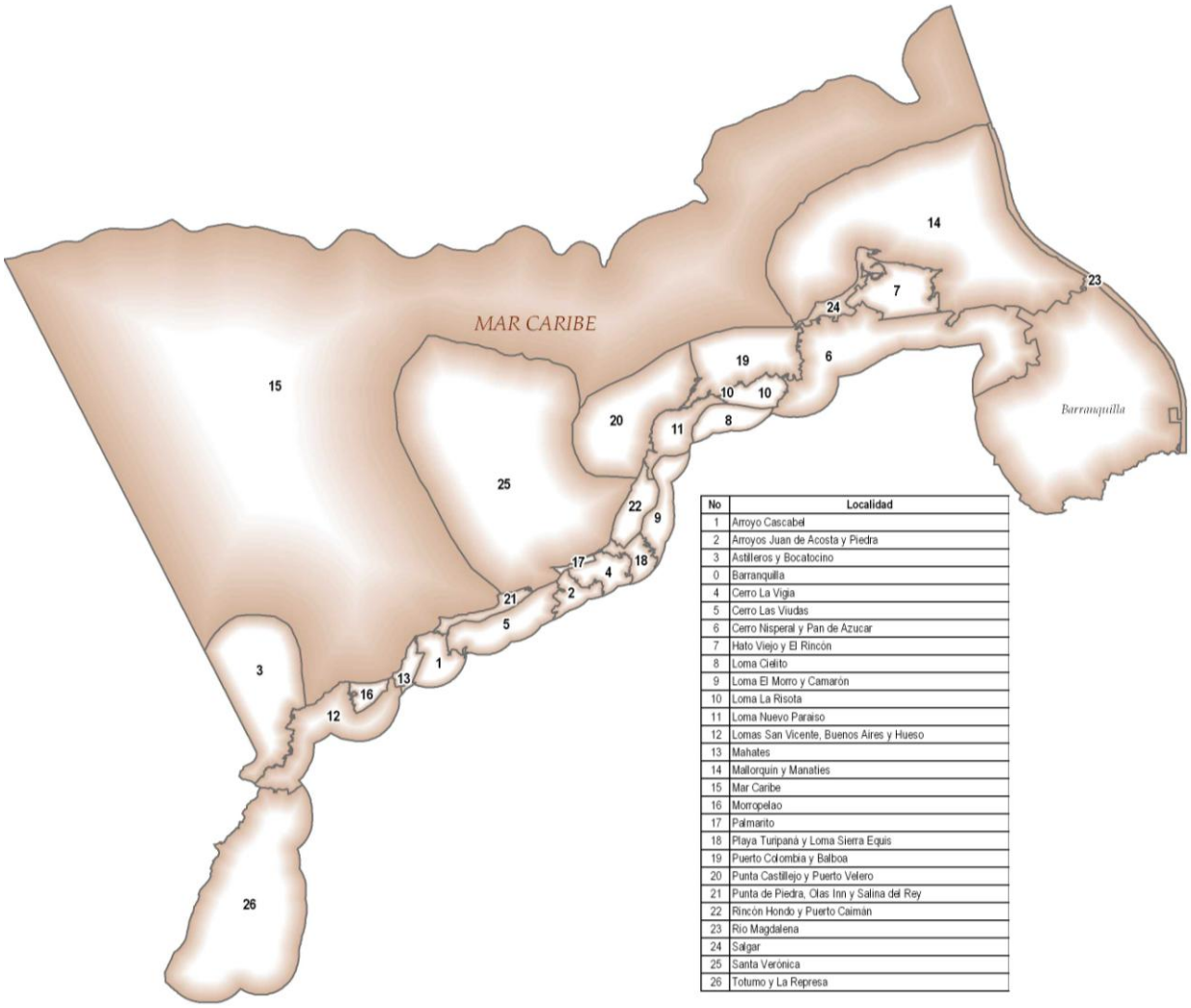
Nombre de Localidad	Identificador de Localidad	Número de Estación
Arroyo Cascabel	L1	11
Arroyos Juan de Acosta y Piedra	L2	111
Astilleros y Bocatocino	L3	106
		5
		6
Barranquilla	L0	38
Cerro La Vigia	L4	18
Cerro Las Viudas	L5	13
Cerro Nisperal y Pan de Azucar	L6	30
Hato Viejo y El Rincón	L7	32
Loma Cielito	L8	26
Loma El Morro y Camarón	L9	127
		23
Loma La Risota	L10	25
Loma Nuevo Paraiso	L11	124
Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso	L12	7

Nombre de Localidad	Identificador de Localidad	Número de Estación
Mahates	L13	10
Mallorquín y Manatíes	L14	35
Mar Caribe	L15	152
Morropelao	L16	8
		9
Palmarito	L17	112
Playa Turipaná y loma Sierra Equis	L18	19
Puerto Colombia y Balboa	L19	28
Punta Castillejo y Puerto Velero	L20	24
Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey	L21	109
		12
		14
		15
Rincón Hondo y Puerto Caimán	L22	20
Río Magdalena	L23	35
		38
Salgar	L24	34
Santa Verónica	L25	17
Totumo y La Represa	L26	1
		2
		3
		4

7.2. ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

A partir de la base de datos geográfica estructurada y revisada se elaboraron los mapas temáticos a escala 1:25.000 y 1:75.000 utilizando el módulo ArcMap de ArcGIS v. 9.0. El área fue distribuida en 3 planchas, dos planchas de 90x80 cm y una plancha de 90x70 cm. Las planchas 1 y 2 tienen el norte rotado 330 grados. Después de procesos de revisión por parte de los investigadores y procesos de socialización con la comunidad los mapas temáticos elaborados se presentan en el Anexo Cartográfico y son los siguientes:

- Mapa de Unidades geomorfológicas (1:25.000)
- Mapa Geológico (1:75.000)
- Mapa de Suelos (1:75.000)
- Mapa de Amenazas y Vulnerabilidad (1:75.000)
- Mapa de Cobertura (1:25.000)
- Mapa de Fauna asociada a la cobertura (1:25.000)
- Mapa de Uso Actual y Sistemas productivos (1:25.000)
- Mapa de Zonificación para el Manejo (1:25.000)



No	Localidad
1	Arroyo Cascabel
2	Arroyos Juan de Acosta y Piedra
3	Astilleros y Bocatocino
0	Barranquilla
4	Cerro La Vigia
5	Cerro Las Viudas
6	Cerro Nisperal y Pan de Azucar
7	Hato Viejo y El Rincón
8	Loma Cielito
9	Loma El Morro y Camarón
10	Loma La Risota
11	Loma Nuevo Paraiso
12	Lomas San Vicente, Buenos Aires y Hueso
13	Mahates
14	Mallorquin y Manaties
15	Mar Caribe
16	Morropelao
17	Palmarito
18	Playa Turipaná y Loma Sierra Equis
19	Puerto Colombia y Balboa
20	Punta Castillejo y Puerto Velero
21	Punta de Piedra, Olas Inn y Salina del Rey
22	Rincón Hondo y Puerto Caimán
23	Rio Magdalena
24	Salgar
25	Santa Verónica
26	Totumo y La Represa

Figura VI-69. Mapa de localidades definidas para la zona costera del departamento del Atlántico.

VII. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA

El desarrollo de éste capitulo sintetiza la información obtenida por cada uno de los componentes del estudio y permite visualizar de manera integral los impactos ambientales de la zona costera a través de un análisis de identificación y priorización de la problemática ambiental, el análisis de línea causal y la especialización de la problemática identificada por localidades. Se identificaran las actividades que se realizan en la zona costera, el impacto de estas actividades sobre el ambiente (magnitud, intensidad, reversibilidad). De esta manera se identificaran las causas de la problemática ambiental y sus efectos directos e indirectos.

Los resultados aquí presentados son el resultado del taller técnico del equipo de trabajo realizado entre el 11 y 15 de septiembre de 2006. En el presente informe se muestran resultados preliminares del consolidado de este taller.

Como una primera aproximación a partir del análisis de cada componente, se listaron los principales problemas ambientales que enfrenta la zona costera del departamento del Atlántico (Tabla VII-1).

Tabla VII-1. Listado preliminar de la problemática ambiental identificada en la zona costera del departamento del Atlántico.

Componente	No	Problema
Físico	1	Presencia de procesos erosivos en la línea de costa y en las riberas de los arroyos
	2	Agotamiento de las reservas de calizas por la industria cementera son una amenaza para los cerros del noroccidente (poblaciones del Morro y Juaruco) la zona norte, los niveles de producción actuales son restringido al nivel de las calizas de la formación La Popa.
	3	Deslizamientos que pueden causar los arroyos
	4	Problemas de estabilidad geotécnica que puedan presentar las futuras construcciones en la parte centro sur del área en particular las urbanizaciones proyectadas a orilla izquierda de la vía al mar KM 17?
	5	La deforestación debido a la presión por los cambios de usos por ejemplo: urbano, agropecuario, causando problemas de erosión y agotamiento de fuentes hídricas.
	6	fuerte presión sobre los ecosistemas costeros por los procesos de industrialización y urbanización en el área
	7	Procesos de planificación desordenados y desarticulados
	8	Patrones inadecuados del uso del suelo
	9	Utilización de técnicas de aprovechamiento insostenibles
	10	Vulnerabilidad de la zona costera por inundaciones, erosión, remoción en masa y fenómenos naturales.
	11	Modificación de la línea de costa (principalmente en el sector de Bocas de Ceniza)
	12	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial y doméstico
	13	Alteración de los flujos hídricos
Biótico-	14	Desplazamiento de la fauna por destrucción del hábitat

Componente	No	Problema
ambiental	15	Destrucción de hábitat
	16	Pérdida de la biodiversidad
	17	Retiro de la vegetación y pastoreo por actividades ganaderas
	18	Alteración del cauce natural de los arroyos
	19	Presencia de basuras y madera traida por el río
	20	Alteración y pérdida de la vegetación natural
	22	Alteración y pérdida del paisaje
	23	Insalubridad
	24	Sedimentación
	25	Apropiación de terrenos de bajamar
	26	Presencia de vertimientos orgánicos
	27	Escasa inversión en proyectos productivos en algunas localidades de la zona costera.
	28	Escaso nivel de tecnificación para la producción pesquera y agrícola.
	29	Ausencia de medios y aparejos de pesca para pescar de forma adecuada en el mar.
	30	Inadecuada infraestructura para la comercialización de los recursos pesqueros.
Socioeconómico y gobernabilidad	31	Utilización de artes y métodos de pesca ilícitos.
	32	Distribución no equitativa de la tierra.
	33	Bajos ingresos económicos en la población y altos índices de necesidades básicas insatisfechas.
	34	El bajo nivel de desarrollo económico de las poblaciones costeras, genera una alta dependencia por el aprovechamiento de los recursos naturales y procesos de urbanización desordenados.
	35	Inadecuada infraestructura para el desarrollo del turismo.
	36	Exceso de basuras y de madera ahogada en las playas con potencial turístico.
	37	Deficiente presencia estatal en el área.
	38	Escasa coordinación interinstitucional.
	39	Ausencia de educación ambiental en la población.
	40	Limitaciones presupuestales a nivel de cada municipio para inversión social.
	41	El desplazamiento demográfico por los problemas de orden público ha conducido a una alta presión de los recursos naturales, así como al marginamiento de la población.
	42	Vertimiento de residuos sólidos a los cauces de los arroyos, ciénagas y cuerpos de agua, alterando las condiciones de ambientales de estos ecosistemas.
	43	Uso indiscriminado del suelo para la extracción minera, lo cual beneficia económicamente a unos pocos.

Una vez obtenido este listado preliminar, los problemas ambientales fueron priorizados mediante la asignación de un valor en función de la importancia que tiene para mejorar la situación ambiental de la zona costera y que depende de la percepción de cada uno de los diferentes componentes. El listado de problemas priorizados se presenta en la Tabla VII-2.

Tabla VII-2. Listado de problemas ambientales "Priorizados" para la zona costera del departamento del Atlántico.

No	Problema
1	Falta de planificación en el uso de la zona costera.
2	Utilización de técnicas de aprovechamiento insostenibles (pesca, minería, ganadería, residencial, turismo).
3	Alteración del cauce natural de los arroyos.
4	Bajo nivel de desarrollo económico de la zona costera, manifestado en bajos ingresos económicos y altos índices de necesidades básicas insatisfechas de la población que genera alta dependencia por el aprovechamiento de recursos naturales.
5	Erosión de la línea de costa.
6	Patrones inadecuados del uso del suelo.
7	Falta de fomento de las entidades competentes y baja capacidad de las comunidades para el desarrollo de las actividades turísticas.
8	Vulnerabilidad de las poblaciones asentadas en la zona costera, debido a inundaciones, erosión, remoción en masa y fenómenos naturales.
9	Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos de tipo industrial, de actividades productivas y domésticos.
10	Destrucción y pérdida de hábitat.
11	Desplazamiento y/o pérdida de la biodiversidad
12	Reducción de los niveles de profundidad en las lagunas costeras por procesos de sedimentación.
13	Ocupación de terrenos de bajamar y bienes de la Nación.
14	Escaso nivel de tecnificación para la extracción pesquera.
15	Deficiente presencia y baja capacidad en control y vigilancia por parte de las autoridades competentes.
16	Escasa coordinación interinstitucional.
17	Baja capacidad de gestión y manejo ambiental de las entidades municipales.
18	Falta de articulación entre los sectores económicos, las entidades ambientales y las comunidades.

El análisis de estos problemas, permitió establecer sus relaciones causales, estableciendo que el problema central en la zona costera del departamento del Atlántico está relacionado con la falta de planificación en el uso del suelo, originando patrones inadecuados en el uso del suelo (apropiación de terrenos, técnicas de aprovehamiento insostenibles), que ocasionan deterioro y/o pérdida de los hábitat y de la biodiversidad. Así mismo, la falta de planificación tiene unas causas raíz, que se relacionan con aspectos socioeconómicos y de gobernabilidad en el área (Figura VII-1). El árbol de problemas realizado a partir de las relaciones causales entre las situaciones problemas, permitió identificar inicialmente cuatro ejes bajo los cuales se deben orientar las acciones de manejo a proponer para la zona costera del departamento del Atlántico: Gobernabilidad, Desarrollo Económico Sostenible, Calidad Ambiental y Riesgos Naturales. Así mismo, en todos los componentes desarrollados fue evidente que la falta de información es un factor determinante para abordar los procesos de planificación.

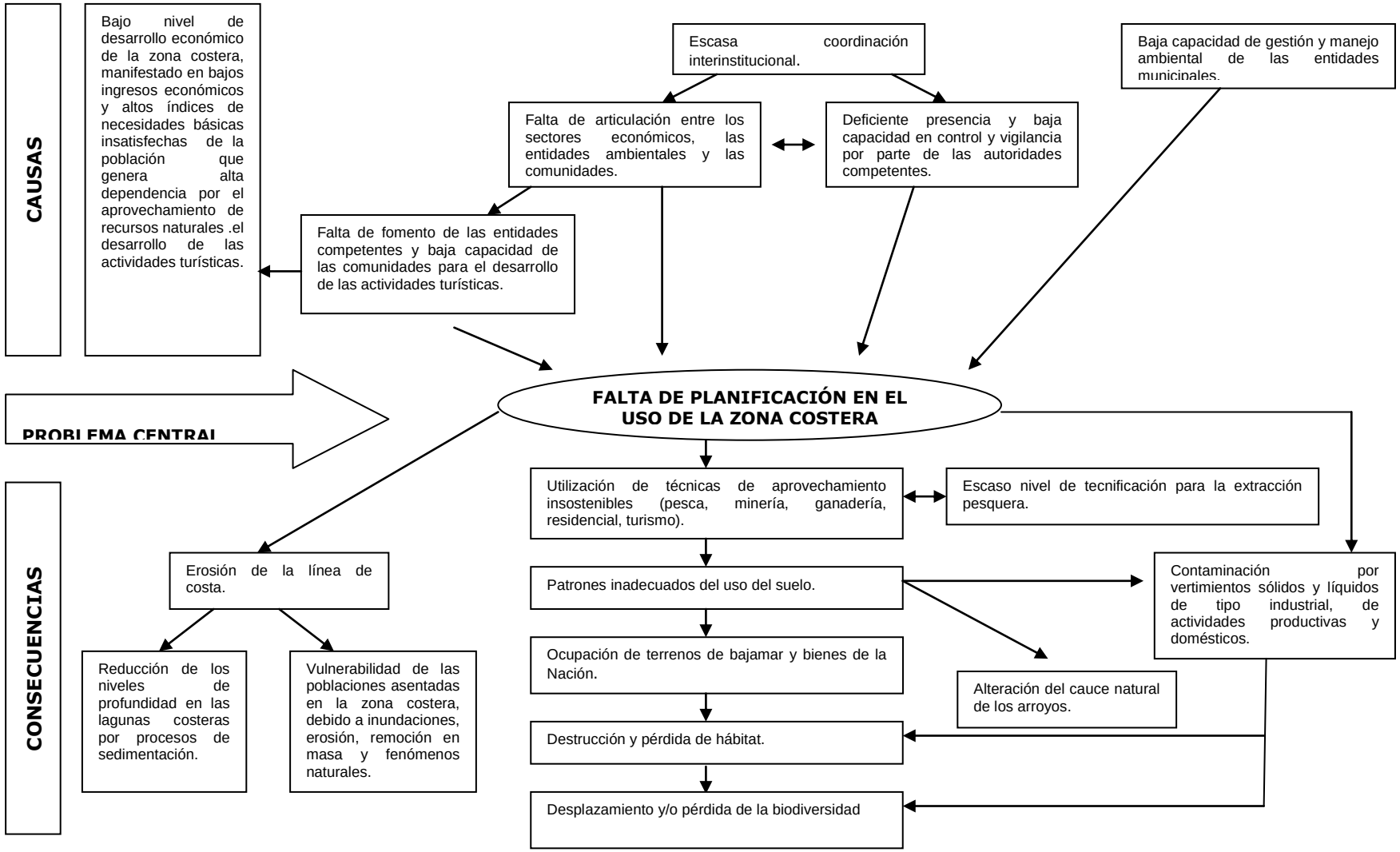


Figura VII-1. Análisis causa – efecto de los problemas ambientales priorizados para la zona costera del departamento del Atlántico.

Igualmente los 18 problemas ambientales priorizados para la zona costera del departamento del Atlántico, fueron espacializados por las 26 localidades que se presentaron en el item 7.2 (Capítulo VI) con el fin de establecer su grado de impacto teniendo en cuenta el número y la magnitud de los ecosistemas afectados y la incidencia en la calidad de vida de la población (Figura VII-2, Figura VII-3, Figura VII-4). En general se puede observar que casi todos los problemas tienen algún grado de impacto en las diferentes localidades, aunque es notorio que en localidades como Mallorquín-Manatíes, Puerto Colombia-Balboa y Salgar (Figura VII-2), se presentan todos los problemas analizados y estos además tienen un grado de impacto alto; esta situación puede relacionarse con el hecho de que en estas localidades se tiene mayor presión sobre los ecosistemas por la industria, el urbanismo y el turismo, entre otros.

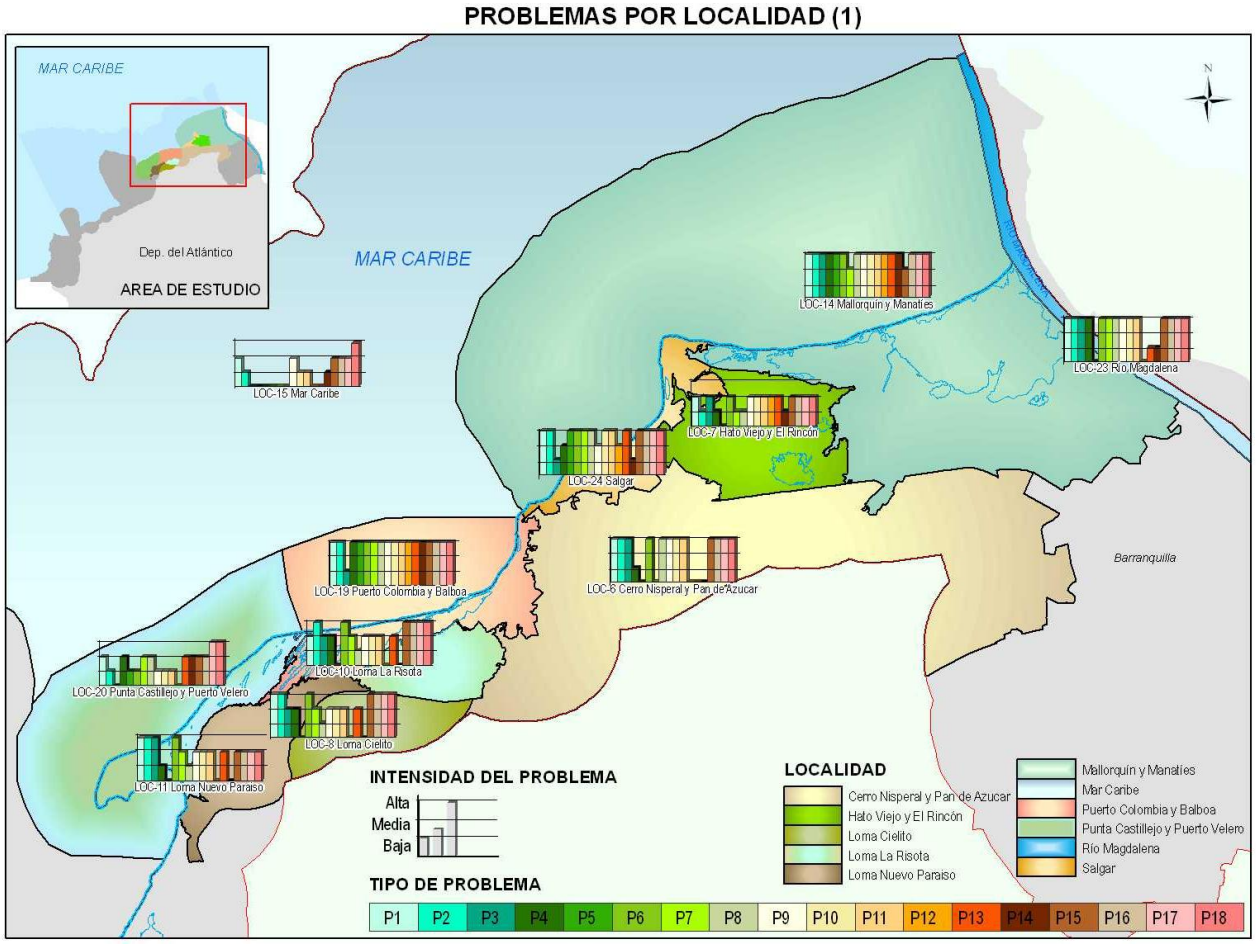


Figura VII-2. Espacialización de la problemática ambiental priorizada para la zona costera del departamento del Atlántico (Sector 1: Río Magdalena – Punta Castillejo, Puerto Velero).

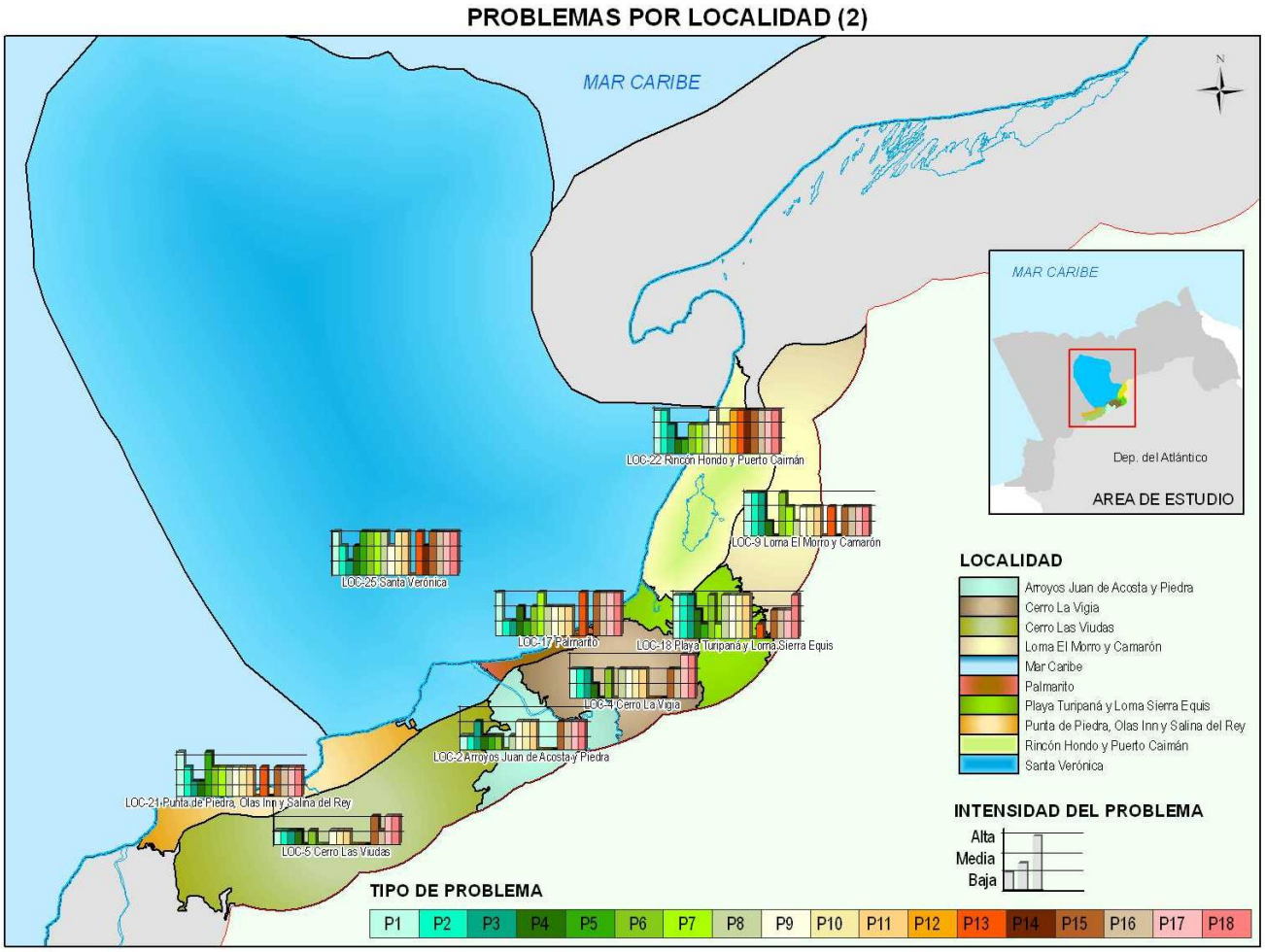


Figura VII-3. Espacialización de la problemática ambiental priorizada para la zona costera del departamento del Atlántico (Sector 2: Rincón Hondo y Puerto Caiman a Punta de Piedra olas Inn y Salinas del Rey).

En sectores como los cerros Las Viudas y La Vigia, los arroyos Juan de Acosta y Piedra y Mahates, no se presentan todos los problemas ambientales identificados, y los que se presentan tienen un grado de incidencia bajo o medio (Figura VII-3, Figura VII-4).

Es evidente que los problemas que son causas raíz de la situación ambiental en el área, se presentan de forma generalizada, como es el caso de la baja articulación entre sectores económicos, entidades ambientales y comunidades; la escasa coordinación interinstitucional y la baja capacidad de gestión y manejo ambiental por parte de las entidades territoriales; se debe resaltar, que en el proceso realizado para el Ordenamiento Ambiental de la Cuenca de Mallorquín (CRA – CI, 2006), esta problematica también fue como las situaciones que propician el inadecuado manejo de los recursos naturales en el área, lo cual confirma el análisis abordado en el presente estudio.

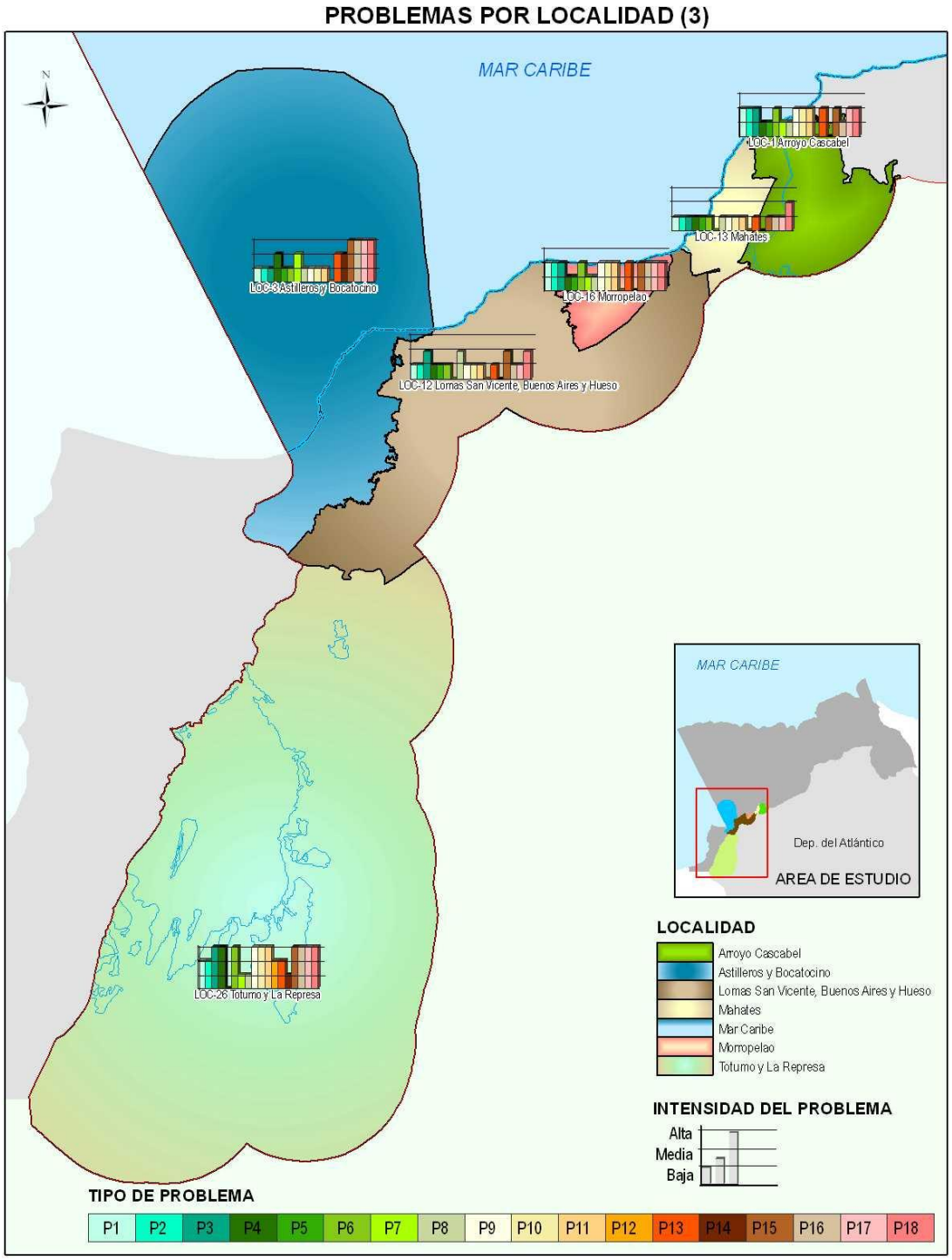


Figura VII-4. Espacialización de la problemática ambiental priorizada para la zona costera del departamento del Atlántico (Sector 3: Arroyo Cascabel a Totumo y La Represa).

VIII. ZONIFICACIÓN PARA EL MANEJO

De acuerdo con el proceso de zonificación ambiental realizado para la zona costera del departamento del Atlántico, se establecieron las características que las áreas evaluadas deben cumplir para asignarse a una u otra de las categorías de manejo empleadas, con relación a los criterios de zonificación seleccionados y a los usos y prioridades que deben tener cada área de manejo definida. A continuación se presentas las características de las categorías de manejo empleadas y en la Tabla VIII-1 se indica como definen los criterios de zonificación a las categorías de manejo. En el Anexo Cartográfico, se presentan los mapas de Zonificación para el Manejo.

1. DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE MANEJO

1.1. ZONAS DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Se incluyen en esta categoría aquellas áreas con ecosistemas de especial significancia ambiental para la región, que representen hábitat críticos para las especies de fauna presentes en la región y que se constituyen es fuentes importantes de recursos naturales para las poblaciones humanas. Estas áreas se consideran prioritarias para la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para el desarrollo del ser humano (fuentes de agua, hábitat de especies, etc.).

En ellas se requieren de acciones que permitan mantener las condiciones naturales del hábitat y sus comunidades biológicas. Prevalecerán las actividades de conservación, investigación, recreación y educación así como la construcción de infraestructuras de apoyo de bajo impacto que permitan el desarrollo de estas actividades.

1.2. ZONAS DE RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Incluyen áreas en las que se encuentran ecosistemas de especial significancia ambiental para la región, pero los cuales se encuentran degradados o transformados, y por tanto se busca propiciar acciones que permitan la rehabilitación ecológica de los mismos con relación a su estructura y función. El fin principal de la recuperación en estos casos, está orientado a la conservación de los ecosistemas naturales y sus recursos asociados.

Con estas zonas se busca asegurar la incorporación priorizada de bienes y servicios ambientales que han sido fuertemente afectados y que permitirán escenarios de conectividad entre las áreas de los ecosistemas estratégicos y las áreas productivas o la infraestructura de soporte. Se permitirán actividades de recuperación, rehabilitación y restauración ambiental de los ecosistemas presentes ellas.

1.3. ZONAS DE RECUPERACIÓN CON FINES DE APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE

Incluyen áreas en las que se encuentran ambientes de especial significancia para la región, cuya orientación de uso se puede dirigir al aprovechamiento sostenible de los recursos asociados, pero que en la actualidad se encuentran degradados o transformados, y por tanto se busca propiciar acciones que permitan su rehabilitación a fin de que a futuro, se puedan aprovechar de una manera sostenible, en actividades productivas que

beneficien a las poblaciones humanas asentadas en estas áreas y que a su vez garanticen la sostenibilidad ambiental de los ecosistemas.

Con estas zonas se busca asegurar la incorporación priorizada de bienes y servicios ambientales que han sido fuertemente afectados y que permitirán escenarios de conectividad entre las áreas de los ecosistemas estratégicos y las áreas productivas o la infraestructura de soporte. Se permitirán actividades de recuperación, rehabilitación y restauración ambiental de los ecosistemas presentes ellas.

Para la zona costera del departamento del Atlántico a las áreas designadas para recuperación se les fue identificado su potencialidad para un uso futuro una vez se halla recuperado. De esta manera se identificaron los siguientes tipos de áreas de recuperación:

- Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para ecoturismo.
- Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para ecoturismo y pesca artesanal.
- Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para pesca artesanal.

1.4. ZONAS DE PRESERVACIÓN DE MANGLARES

Se incluyen en esta categoría las áreas de manglar que poseen un alto grado de mantenimiento de las condiciones naturales del hábitat y sus comunidades biológicas y a su vez, poseen en sus ecosistemas elementos bióticos frágiles como aquellas especies que son susceptibles a extinciones locales, representativos como las especies características o únicas de un hábitat determinado y amenazados entendidos estos como las especies de fauna y flora que pueden estar en peligro de extinción en un futuro predecible. Los ecosistemas de manglar, son considerados "Ecosistemas Estratégicos" para la zona costera del departamento del Atlántico, no obstante, dentro de la presente zonificación para el manejo, se dejaron dentro de una categoría particular de manejo, teniendo en cuenta que dada su limitada extensión en el departamento, se hace necesario establecer medidas de manejo más estrictas que permitan el mantenimiento de este ecosistema, considerando la importancia de las funciones ecológicas que prestan, como hábitat de especies y protectores de la línea de costa.

1.5. ZONAS DE RECUPERACIÓN DE MANGLARES

Incluyen los ecosistemas de manglar degradados o transformados en las cuales se busca a futuro desarrollar actividades para uso, manejo y conservación. Es necesario considerar la viabilidad de recuperación de las áreas seleccionadas en esta categoría, teniendo en cuenta las posibilidades de restauración de los flujos hídricos, la regeneración natural, las posibilidades de adelantar siembra de mangle.

1.6. ZONAS DE APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE

Son áreas que contienen ecosistemas naturales 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. A las áreas de asignadas a esta categoría, se les fue identificado un uso específico obteniendo las siguientes tipos de áreas:

- Zona de Aprovechamiento Sostenible para la pesca artesanal y el tránsito de pequeñas embarcaciones.
- Zona de Aprovechamiento Sostenible para la pesca artesanal y el tránsito de pequeñas y grandes embarcaciones.
- Zona de Aprovechamiento Sostenible para la pesca artesanal, tránsito de pequeñas embarcaciones y turismo y recreación.
- Zona de Aprovechamiento Sostenible para el turismo y recreación.
- Zona de Aprovechamiento Sostenible para el ecoturismo.
- Zona de Aprovechamiento Sostenible para uso múltiple restringido: al referirse a áreas de uso múltiple restringido, se involucran aquellas áreas en las cuales se prevee un cierto desarrollo orientado hacia la prestación de servicios como la vivienda, el turismo, la industrias, etc., pero que aún tienen algún grado de valor ambiental (presencia de relictos de bosques, paso de arroyos, etc.) y por tanto se deberá garantizar en ellas, la permanencia de sus valores naturales a través de prácticas o actividades de bajo impacto y un manejo ambiental riguroso. Las actividades de aprovechamiento deben realizarse teniendo en cuenta la fragilidad de éstas áreas buscando la armonía con el entorno natural. Se incluyen en éstas áreas las posibilidades de expansión urbana y suburbana (CRA - CI, 2006).

1.7. ZONAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Son áreas aptas para el desarrollo de actividades de producción orientadas a la generación de bienes y servicios económicos y sociales, mediante las actividades agrícolas, ganaderas y portuarias, mediante tecnologías acordes al medio natural. Se diferencias de las áreas para Aprovechamiento Sostenible en que se prevee un mayor grado de intervención del medio natural. Se identificaron los siguientes tipos de áreas dentro de esta categoría.

- Zonas de Producción Sostenible para el desarrollo de la ganadería Intensiva.
- Zonas de Producción Sostenible para el desarrollo de la actividad agrícola.
- Zonas de Producción Sostenible para el desarrollo de la actividad portuaria.

1.8. ZONAS DE PRODUCCIÓN PARA MINERÍA

Corresponden a áreas o orientadas específicamente para la generación de bienes y servicios económicos a través de la explotación minera. Las medidas de manejo propuestas para estas áreas, deben tender a un modelo de aprovechamiento bajo un contexto de desarrollo sostenible, aplicando acciones compensatorias hacía áreas aledañas o circundantes al área de explotación minera. Se incluyen en estas áreas las actuales concesiones para explotación minera del área, correspondiente a canteras para extracción de materiales para la construcción.

1.9. ZONAS URBANAS Y SUBURBANAS

Son áreas que corresponden a los centros poblados actuales de las cabeceras municipales y las rurales, en las cuales se dan actividades sectoriales, empresariales y comerciales. Con relación a estas zonas se debe considerar la información referente a las áreas de expansión urbana incluidas en los Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial.

Si bien a todos los criterios definidos se les asignó una calificación para cada categoría de manejo, para la asignación de las categorías de manejo a las UEP se debe dar prioridad a determinados criterios, de acuerdo con las características particulares que definen cada área en términos de manejo y para los fines de su ordenación. De esta manera en las áreas cuyos fines prioritarios son la conservación y recuperación de los ecosistemas y recursos naturales, tuvieron mayor peso y prioridad para la zonificación, los criterios de carácter biótico y algunos aspectos físicos como: el grado de intervención de los ecosistemas, la función de los ecosistemas, el estado actual de la fauna y la representatividad de los ecosistemas. Para las área cuyos fines son dirigidos al aprovechamiento o producción sostenible, tienen mayor prioridad y peso los criterios socioeconómicos y algunos físicos como los riesgos naturales, los conflictos de uso y la intensidad de uso.

Tabla VIII-1. Definición de las categorías de manejo para la zona costera del departamento del Atlántico, de acuerdo con la calificación de los criterios empleados para la zonificación.

Categorías de Manejo/Criterios	Grado de intervención de los ecosistemas	Función de los ecosistemas	Estado actual de la fauna asociada	Riesgos naturales	Alteración del equilibrio hídrico	Intensidad de uso	Aptitud de uso	Conflictos de uso	Representatividad de los ecosistemas
Ecosistemas estratégicos	Bajo	Media - Alta	Media - Alta	Bajo, Medio ó Alto	Baja	Baja a Media	Conservación de recursos	Con o Sin Conflicto	Media a Alta
Recuperación de ecosistemas estratégicos	Media – Alta (con posibilidades de recuperación)	Baja a Media	Baja a Media	Bajo, Medio ó Alto	Alta	Media a Alta	Conservación de recursos	Con conflicto	Media a Alta
Aprovechamiento sostenible para pesca artesanal	Bajo - Medio	Medio - Alto	Media - Alta	Bajo, Medio ó Alto	Baja	Bajo, Medio, Alto	Pesquera	Con o Sin Conflicto	Baja, Media, Alta
Aprovechamiento sostenible para turismo y recreación y ecoturismo	Bajo - Medio	Media	Bajo, Medio, Alto	Bajo	Baja, Alta	Medio - Alto	Turismo y recreación	Sin conflicto	Baja – Media
Aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	Medio	Baja	Bajo	Bajo	Baja	Medio - Alto	Expansión y establecimiento de asentamientos humanos	Sin conflicto	Baja
Producción sostenible para actividad portuaria	Medio - Alto	Baja	Bajo	Bajo	Baja	Alta	Actividad portuaria	Sin conflicto	Baja
Producción sostenible para actividad agrícola	Medio - Alto	Baja	Bajo	Bajo, Medio ó Alto	Baja	Alta	Agropecuaria	Sin conflicto	Baja
Producción sostenible para ganadería intensiva	Medio - Alto	Baja	Bajo - Medio	Bajo, Medio ó Alto	Baja	Alta	Agropecuaria	Sin conflicto	Baja

2. ASPECTOS GENERALES DE LA ZONIFICACIÓN

De acuerdo con la zonificación realizada para la zona costera del departamento del Atlántico, se encontró que la mayor proporción del área, quedó definida dentro de categoría cuyo fin principal es el Aprovechamiento Sostenible (77,06 %), considerando que en estas áreas quedan incluidas la totalidad de las aguas marinas presentes en el área de estudio (87.096 ha) (Figura VIII-1), donde se puede adelantar actividades de pesca artesanal bajo unas pautas de manejo que garanticen la sosteniblidad de los recursos; en éstas áreas se deben proponer épocas para la extracción del recurso y épocas en las que no se realicen las prácticas extractivas con el fin de asegurar los procesos reproductivos y de crianza de las especies de fauna presentes. Las aguas marinas a su vez corresponden a la cobertura con mayor representación en la zona costera del departamento del Atlántico (71 % del total de la zona costera del departamento). Si bien la pesca artesanal es el principal uso definido dentro del Aprovechamiento Sostenible, es importante señalar que se definen otros usos como el turismo, el ecoturismo y el tránsito de embarcaciones.

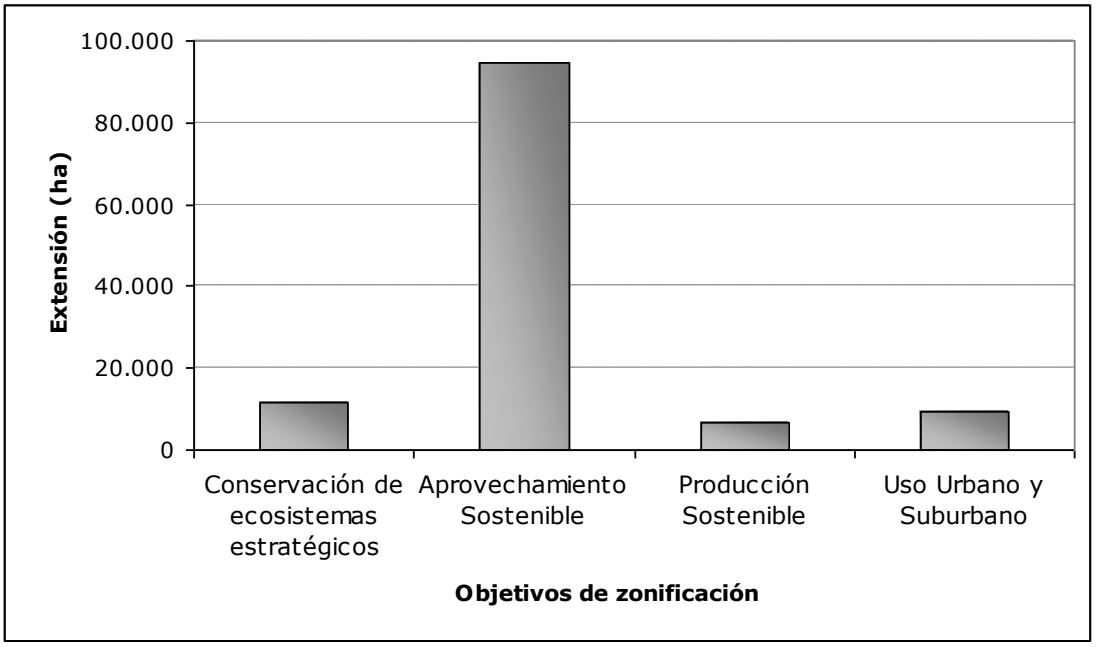


Figura VIII-1. Representación de la zona costera del departamento del Atlántico con relación a los objetivos de zonificación propuestos en las diferentes áreas de manejo definidas.

Siguen en proporción las áreas cuyo fin fundamental es la conservación de ecosistemas estratégicos para la región, junto con sus recursos asociados, las áreas actuales de uso urbano y suburbano y las áreas para producción sostenible, respectivamente.

En la Tabla VIII-2 se presenta la extensión de cada una de las categorías propuestas en la zonificación para el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico, discriminadas por los usos específicos dados a cada una.

Tabla VIII-2. Extensión de las áreas de manejo propuestas para la zona costera del departamento del Atlántico.

No.	Áreas de Manejo	Total
1	Zona de ecosistemas estratégicos	5.159,47
2	Zona de preservación de manglar	565,87
3	Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	5.569,15
4	Zona de recuperación para manglar Tipo I	136,10
5	Zona de recuperación para manglar Tipo II	18,69
6	Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal	1.318,54
7	Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal y el tránsito de pequeñas y grandes embarcaciones a partir de las 3 millas	62.333,65
8	Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal, tránsito de pequeñas embarcaciones y turismo y recreación	23.583,27
9	Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación	514,55
10	Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	5.799,49
11	Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo	48,25
12	Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo y pesca artesanal	795,98
13	Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación	194,01
14	Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para pesca artesanal	194,97
15	Zona de producción para minería	286,48
16	Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	5.766,76
17	Zona de producción sostenible para la actividad portuaria	724,61
18	Zona urbana y suburbana	9.211,61

Las cinco primeras áreas corresponden a categorías de manejo cuyo objetivo principal es la conservación de los ecosistemas naturales y sus recursos asociados, como es el caso de los manglares, algunos bosques secos tropicales, y cuerpos de agua como las lagunas costeras. Entre la siete y la catorce, corresponden a áreas definidas para el aprovechamiento sostenible o que se van a recuperar con este fin, en donde se incluyen actividades como la pesca artesanal, el turismo, el ecoturismo y el tránsito de embarcaciones. Posteriormente se incluyen áreas de producción sostenible, las cuales implican un mayor grado de intervención del medio natural, como son las áreas para ganadería, minería y actividades portuarias. Finalmente se encuentran las áreas que actualmente tienen uso urbano y suburbano.

De acuerdo con los resultados de la zonificación la mayor proporción de áreas definidas como Zona de Ecosistemas Estratégicos (70,88%) corresponde a vegetación arbórea y arbustiva del ecosistema de bosque subxerofilo higrotropofitico caducifolio (Bosque seco tropical), ubicadas principalmente en localidades como loma La Risota, loma El Morro,

loma Camarón, loma Nuevo Paraíso, cerro La Vigía, cerro Las Viudas y arroyo Cascabel. Siguen en proporción dentro de esta categoría de manejo, las aguas marinas correspondientes a la plataforma continental frente a Puerto Colombia y la ciénaga de Balboa, las cuales ocupan el 22,85%. En estas áreas el objetivo fundamental es lograr la conservación y mantenimiento de las características naturales de estos ecosistemas, debido a su importancia ecológica que para el caso de los bosques subxerofilos higrotropofiticos caducifolios (Bosque seco tropical) son de interés como refugio de aves migratorias y como fuentes de agua para las poblaciones costeras y en el caso de las aguas marinas pueden funcionar como áreas de reserva para la pesca o para potenciales recursos que se pueden aprovechar en la actividad pesquera artesanal. Estos bosques generan bienes y servicios que benefician al hombre entre los que se cuentan la producción de madera, producción de frutos, protección y enriquecimiento del suelo, protección, refugio y alimentación de animales silvestres, fijación de carbono y producción de oxígeno, regulación del agua (absorción, almacenamiento y emisión), belleza escénica, turismo, plantas medicinales y la producción de resinas, alcaloides, aceites esenciales, látex y otros (taninos, papel, artesanía, etc) (CRA – CI, 2006).

Igualmente en las áreas donde se busca la recuperación de estos ecosistemas estratégicos la mayor proporción (82,5 %) corresponde a vegetación arbórea, vegetación arbustiva y vegetación arbustiva combinada con pastizales, ubicadas en cerro Nisperal y Pan de Azúcar, loma Cielito, loma San Vicente, loma Buenos Aires, loma Hueso, y en los alrededores de Mallorquín, Manatíes, Rincon Hondo y Puerto Caimán; en estas áreas se hace necesario adelantar acciones que permitan recobrar sus características naturales. Se presentan en esta categoría, los cuerpos de agua de Hato Viejo, El Rincón, Puerto Caimán, Rincon Hondo y Salgar correspondiendo al 2,3 % del Área de Manejo.

Los bosques secos tropicales tienen baja representación en las áreas protegidas de Colombia, lo cual justifica la zonificación que se da para ellos en el presente estudio, y que a su vez está acorde con lo propuesto en el "Ordenamiento de la Cuenca de Mallorquín" (CRA – CI, 2006), de esta manera las áreas de recuperación y conservación de estos ecosistemas estratégicos, aportan elementos que permitan a futuro el establecimiento de áreas protegidas del orden regional en torno a estos ambientes.

Con relación a las Zonas de Aprovechamiento Sostenible para uso múltiple restringido la mayor parte corresponde a áreas con pastizales, vegetación arbórea y arbustiva de sitios como Hato Viejo, El Rincón, cerro Nisperal y Pan de Azúcar, Punta de Piedra y Salinas del Rey, donde se pueden prestar servicios como vivienda y turismo, pero desarrollados a través de actividades de bajo impacto, que permitan la permanencia de los relictos de bosques presentes y el mantenimiento de la calidad del agua en los cuerpos de agua.

Las Zonas de Aprovechamiento Sostenible para pesca artesanal corresponden principalmente a la ciénaga El Totumo y a las aguas marinas ubicadas frente a las costas del departamento del Atlántico en donde además se establece el tránsito de embarcaciones.

Las lagunas costeras de Mallorquín y Manatíes, también se zonificaron con la categoría de Aprovechamiento Sostenible para pesca artesanal pero además en estas áreas se espera promover el ecoturismo.

Áreas de playas como Puerto Velero y Punta Castillejo, quedaron definidas en la categoría de Aprovechamiento Sostenible para turismo y recreación. Otras áreas en Palmarito,

Puerto Caimán y Rincón Hondo, se propone recuperarlas para adelantar a futuro en ellas actividades turísticas.

En cuanto a las Zonas de Producción Sostenible para ganadería intensiva, quedaron incluidas en esta categoría, aquellas áreas de pastizales ó pastizales combinados con vegetación arbustiva donde actualmente se desarrolla la actividad ganadera; lo que se busca con éstas áreas es promover el desarrollo de ganadería intensiva en vez de la extensiva que actualmente predomina. Esta categoría se definió principalmente para localidades como El Totumo y La Represa, Morropelao y cerro Nisperal y Pan de Azúcar. Las Zonas de Producción Sostenible para actividad portuaria tienen poca extensión en comparación con el total de la zona costera y corresponden a las áreas que actualmente desarrollan esta actividad; no obstante, se debe tener en cuenta que el desarrollo de esta actividad debe ir acompañado con medidas compensatorias debido el impacto que pueda tener sobre otras áreas de la zona costera, principalmente los bosques de manglar adyacentes. Igualmente las Zonas de Producción Minera tienen poca representación en la zona costera del departamento del Atlántico y corresponden a áreas que en la actualidad tienen concesiones para el desarrollo de esta actividad; en este caso a través de los lineamientos de manejo se plantean medidas para minimizar el impacto de las canteras, por ejemplo mediante acciones de reforestación, al igual que buscar alternativas para no extender las áreas de explotación minera, sino limitar la actividad a las áreas actuales.

En la Tabla VIII-3 se presenta la representación por coberturas de las Áreas de Manejo propuestas en la zonificación para el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico.

Tabla VIII-3. Representación por coberturas de las áreas de manejo propuestas para la zona costera del departamento del Atlántico.

Zonificación	Cobertura	Extensión (ha)
Zona de ecosistemas estratégicos	Vegetación Arbórea y Arbustiva	2.594,5
	Aguas Marinas	1.179,1
	Vegetación Arbórea	827,5
	Sin Vegetación	272,4
	Vegetación Arbustiva	235,2
	Vegetación de Playa	42,3
	Cuerpo de Agua	8,5
Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	Vegetación Arbustiva	3.154,5
	Vegetación Arbórea y Arbustiva	659,3

Zonificación	Cobertura	Extensión (ha)
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	648,04
	Vegetación Acuática	475
	Sin Vegetación	253,4
	Vegetación Arbórea	131,7
	Cuerpo de Agua	126,5
	Arroyo	45,4
	Vegetación Arbustiva y Viviendas rurales dispersas	36,5
	Vegetación de Playa	27,2
	Viviendas rurales dispersas	8,01
	Jaguey	3,6
Zona de preservación de manglar	Bosque de Manglar	565,9
Zona de recuperación para manglar Tipo I	Bosque de Manglar	39,9
	Sin Vegetación	72,2
	Vegetación de Playa	18,2
	Cultivo	5,7
Zona de recuperación para manglar Tipo II	Sin Vegetación	9,9
	Bosque de Manglar	8,7
Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal	Cuerpo de Agua	1.318,5
Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal y el tránsito de pequeñas y grandes embarcaciones a partir de las 3 millas	Aguas Marinas	62.333,6
Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal, tránsito de pequeñas embarcaciones y turismo y recreación	Aguas Marinas	23.583,2
Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación	Sin Vegetación	349,9
	Vegetación de Playa	164,6
Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	Vegetación Arbustiva	3.448,05
	Vegetación Arbórea y Arbustiva	1.457,8
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	838,3
	Sin Vegetación	35
	Pastizal	20,2
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo	Cuerpo de Agua	48,2
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo y pesca artesanal	Cuerpo de Agua	796

Zonificación	Cobertura	Extensión (ha)
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación	Cuerpo de Agua	1,1
	Sin Vegetación	123,4
	Vegetación de Playa	43,1
	Vegetación Arbustiva	26,3
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para pesca artesanal	Cuerpo de Agua	195
Zona de producción para minería	Sin Vegetación	286,4
Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	Pastizal	4.485,01
	Pastizal y Vegetación Arbustiva	1.144,3
	Jaguey	61,6
	Vegetación Arbustiva	60,6
	Sin Vegetación	15,2
Zona de producción sostenible para la actividad portuaria	Río	714,1
	Sin Vegetación	10,5
Zona urbana y suburbana	Área Suburbana	1.781,5
	Área Urbana	7.430,1

En la Tabla VIII-4 se presentan las Áreas de Manejo en cada uno de los municipios que hacen parte de la zona costera del departamento del Atlántico. Se observa, que Puerto Colombia, Tubará y Barranquilla, son los municipios que presentan la mayor representación en cuanto a tipos de Áreas de Manejo definidas; por el contrario Luruaco, Piojó y Tubará sólo presentaron entre 3 y 6 de las Áreas de Manejo establecidas en la zonificación.

Para el municipio de Barranquilla se puede observar, que la mayor representación la tienen la Zona Urbana y Suburbana y la Zona de Aprovechamiento Sostenible para uso múltiple restringido, lo cual se explicar porque la mayor parte de este municipio que se encuentra en la zona costera corresponde al área urbana de Barranquilla. En este caso las zonas de uso múltiple restringido se dan porque corresponde a áreas de expansión urbana de la ciudad y donde se dan actividades industriales y comerciales; al colocarlas en esta categoría se busca que las actividades que se den sean de bajo impacto para los recursos naturales que se encuentran allí tales como el bosque subxerofilo higrotropofitico caducifolio y algunos cuerpos de agua. Este tipo de zonificación refleja la situación del departamento con relación a que el mayor desarrollo de actividades urbanas e industriales se da y se tiene proyectada principalmente en Barranquilla y sus alrededores.

Hacia el municipio de Juan de Acosta, Piojó y Tubará, se identificaron las mayores extensiones de áreas con Ecosistemas Estratégicos que se pueden conservar bajo su situación actual, o que se pueden recuperar para restablecer las funciones ecológicas que tienen. La definición de estas áreas dentro del proceso de zonificación es muy importante para buscar un equilibrio entre el desarrollo económico que se puede observar en Barranquilla y puerto Colombia y la conservación de los ecosistemas costeros, a fin de

alcanzar el desarrollo sostenible del departamento. Estos ecosistemas corresponden principalmente al bosque subxerofilo higrotropofitico caducifolio y playas.

Las principales áreas para el desarrollo actual o potencial del turismo y recreación se identificaron en los municipios de Tubará, Juan de Acosta y Puerto Colombia, respectivamente, los cuales corresponden principalmente a playas en las cuales es factible adelantar actividades turísticas, bajo unas pautas claras de manejo. En Puerto Colombia y Barranquilla, se plantea con la presente zonificación, adelantar actividades de ecoturismo y pesca artesanal en las ciénagas de Mallorquín y Manatíes y sólo pesca artesanal en la ciénaga de Balboa.

En todos los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico, se identificaron Áreas de Manejo para el desarrollo de la ganadería intensiva, sin embargo, los que mas tienen representación de estas áreas son Piojó, Luruaco y Juan de Acosta respectivamente, lo cual se da debido a que son los municipios donde se presentan las mayores coberturas de pastizales, como ecosistemas intervenidos para el desarrollo de esta actividad y en este caso lo que se propone es que el desarrollo de la misma sea sólo en estas áreas y que se limite su expansión hacia otros sectores.

En cuanto a las áreas de preservación y recuperación de manglar, las mayores extensiones se encuentran en los municipios de Piojó, Puerto Colombia, Luruaco y Barranquilla.

Las áreas de manejo definidas en el mar Caribe, incluyen principalmente el aprovechamiento sostenible para pesca artesanal, el transito de embarcaciones y el turismo y recreación.

Tabla VIII-4. Representación de las áreas de manejo en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico.

Áreas de manejo	Barranquilla	Puerto Colombia	Juan de Acosta	Luruaco	Piojó	Tubará	Mar Caribe
Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal.	-	-	-	45,41	1.273,13	-	-
Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal y el tránsito de pequeñas y grandes embarcaciones a partir de las 3 millas.	-	-	-	-	-	-	62.333,65
Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal, tránsito de pequeñas embarcaciones y turismo y recreación.	-	-	-	-	-	-	23.583,27
Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación.	-	-	7,57	-	-	506,98	-
Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido.	3.493,35	2.242,11	44,23	-	-	19,80	-

Áreas de manejo	Barranquilla	Puerto Colombia	Juan de Acosta	Luruaco	Piojó	Tubará	Mar Caribe
Zona de ecosistemas estratégicos.	-	150,05	1.604,72		187,40	2.038,22	1.179,08
Zona de preservación de manglar.	80,06	141,20	27,15	95,04	166,55	55,87	-
Zona de producción para minería.	139,37	147,11	-	-	-	-	-
Zona de producción sostenible para ganadería intensiva.	118,14	207,92	1.071,88	1.545,07	2.465,40	358,36	-
Zona de producción sostenible para la actividad portuaria.	724,61	-	-	-	-	-	-
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo.	-	48,25	-	-	-	-	-
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo y pesca artesanal.	795,98	-	-	-	-	-	-
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación.	-	27,48	37,03	-	-	129,50	-
Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para pesca artesanal.	-	100,78		-	-	94,19	-
Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos.	506,12	743,17	1.546,04	-	1.309,72	1.464,10	-
Zona de recuperación para manglar Tipo I.	19,12	47,67	6,41	-	60,85	2,05	-
Zona de recuperación para manglar Tipo II.	11,06	7,62		-	-		-
Zona urbana y suburbana.	8.204,59	793,33	81,94	-	-	131,75	-
Total general	14.092,42	4.656,68	4.426,96	1.685,53	5.463,05	4.800,81	87.096,01

De forma general tanto 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 Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, 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, playas, lagunas costeras y bosques subxerofilos higrotropofiticos caducifolios. 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, 2001; Alcaldía Municipal de Piojo, 2001; Alcaldía Municipal de Tubará, 2001; DAPD, 2000). De forma general el ambiente litoral con sus ecosistemas asociados (manglares, playas, lagunas costeras) es considerado estratégico para estos municipios.

Teniendo en cuenta este planteamiento de los EOT y POT, y considerando que estos se encuentran en un proceso de ajuste, el presente estudio busca con su propuesta de

zonificación y de lineamientos de manejo, dar las pautas para que en el ajuste de estos documentos se fortalezca el componente marino-costero, como elemento fundamental y estratégico de su desarrollo sostenible, indicando alternativas para su manejo integrado, que a la vez que identifiquen ecosistemas claves para implementar alternativas de conservación, den soporte y alternativas para el desarrollo de productivas. De esta manera en el capitulo de lineamientos se incluirán las determinantes ambientales, sugeridas para que los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico incluyan en sus Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial.

Igualmente, los resultados del presente estudio deben incorporarse dentro de los planes a desarrollar por las autoridades ambientales del departamento como la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA y para el caso del Distrito de Barranquilla el DAMAB, con el fin propiciar la protección, conservación y rehabilitación de los ecosistemas de la zona costera del departamento y las funciones ambientales que estos prestan; así mismo es importante involucrar a los diferentes sectores económicos y sociales cuyas actividades afectan directa o indirectamente a la zona costera, incorporando y articulando los elementos aportados en este estudio a sus diferentes planes y programas.

IX. LINEAMIENTOS DE MANEJO

1. ENFOQUE CONCEPTUAL

La identificación de medidas para el manejo ambiental de un área, debe surgir sobre la base de la problemática ambiental identificada en el área desde la perspectiva biofísica, socioeconómica y de los elementos de gobernabilidad del territorio. En este sentido, se ha de considerar el enfoque bajo el cual se orientan las medidas de manejo a definir, que para el caso de la zona costera del departamento del Atlántico, parte de la visión holística y sístemica que plantea el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), cuya base conceptual es compatible con el manejo basado en ecosistemas y los conceptos de desarrollo sostenible (Christensen *et al*., 1996). El manejo de ecosistemas, entendido como el manejo de los sistemas ecológicos y las actividades humanas para mantener o mejorar la integridad de la base natural incluyendo la estructura y función de los ecosistemas; y el desarrollo sostenible como un concepto a través del cual se busca "mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan". De esta manera, a través del MIZC se busca lograr el equilibrio entre la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas marino-costeros.

En Colombia el MIZC, ha sido adoptado a través de la implementación de acciones en el marco de la "*Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia*", la cual plantea en sus objetivos: (1) Incluir los ecosistemas marinos y costeros dentro del territorial de la nación, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, para armonizar sus usos y las actividades que allí se realicen; (2) Establecer lineamientos ambientales para el desarrollo de actividades productivas que se realizan en los espacios oceánicos y las zonas costeras; (3) Adoptar medidas de conservación, rehabilitación y/o restauración de los ecosistemas marinos y costeros y sus recursos, para preservar la diversidad biológica y garantizar la sostenibilidad de la oferta de bienes y prestación de servicios ambientales; (4) Proporcionar un ambiente marino y costero sano para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población costera (MMA, 2001).

De esta manera, considerando que el ejercicio de ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, se realiza en el marco de la PNAOCI, los resultados deben responder a los objetivos planteados en dicha Política, teniendo en cuenta las particularidades de la región en cuanto a sus condiciones ambientales y de desarrollo económico, social e institucional.

La zona costera del departamento del Atlántico, es un área donde se presentan actividades económicas importantes y de gran escala como la industria, minería (canteras), puertos y ganadería extensiva, que tienen su soporte en la base natural a la vez que generan importantes presiones: 1) Gran parte de las industrias en el departamento se ubican en los alrededores de la ciénaga de Mallorquín; 2) Las áreas de canteras están afectando la capa vegetal de las colinas y cerros presentes en la zona costera; 3) La zona de puertos se encuentra en el margen occidental del río Magdalena, relacionándose directamente con áreas como la ciénaga de Mallorquín e indirectamente con las costas del municipio de Puerto Colombia; 4) Las áreas de ganadería en el departamento se desarrollan sobre áreas de colinas, llanuras costeras, planos aluviales y pantanos, afectando los suelos y tomando el agua para el desarrollo de la actividad de las

escasas fuentes de agua, desviando los cursos de los arroyos. Así mismo, en el área se evidencia el desarrollo de actividades turísticas de una manera no planificada y el crecimiento desordenado de las áreas urbanas principalmente del municipio de Puerto Colombia y del Distrito de Barranquilla.

Dada la confluencia de diversos sectores económicos entorno a los ecosistemas marino-costeros y la visión de desarrollo que muestra a Barranquilla y al departamento del Atlántico como un eje estratégico en la región Caribe, generar elementos de gestión y ordenamiento ambiental de la zona costera bajo el esquema del MIZC se hace fundamentalmente necesario, con el fin de propiciar la articulación de los sectores económicos, ambientales, institucionales y comunitarios y sus intereses, que confluyen en el área, para lo cual se sigue el marco metodológico COLMIZC (Alonso *et al.*, 2003).

Teniendo en cuenta este panorama y que es una función del Estado garantizar la permanencia, recuperación y buen manejo de los ecosistemas marinos y costeros, se deben establecer los determinantes que propicien un equilibrio entre el fuerte desarrollo económico de la región y la sostenibilidad de la base natural, en este caso, vulnerable. En este contexto es indispensable generar un proceso de manejo de la zona costera entre las numerosas actividades, actores e intereses bajo una ética de la conservación, para lo cual son apropiados los siguientes enfoques:

- El manejo basado en ecosistemas entendido como el manejo de los sistemas ecológicos y las actividades humanas para mantener o mejorar la integridad de la base natural, considerando su estructura y función.
- La visión ecosistémica para el ordenamiento territorial, mirada como una estrategia que permite la gestión integrada del territorio en la que se promueve la conservación y uso sostenible de los recursos de modo equitativo.

Igualmente es importante identificar e implementar prácticas de manejo apropiadas y equilibradas entre los objetivos de conservación, los procesos de planificación y manejo tendientes a: 1) Resolver problemas y conflictos relacionados con los intereses de los diferentes usuarios y entre los sectores económicos y el sector ambiental; 2) Precisar las directrices que mejoren la administración de los recursos costero; 3) Identificar ecosistemas costeros de interés, así como recursos que puedan estar amenazados, para garantizar su conservación y protección; 4) Asignar adecuadamente en el espacio los diferentes usos y actividades económicas, de modo que no sean incompatibles entre si ni con sus usos potenciales.

Las medidas de manejo deben establecer pautas de prevención, recuperación y/o compensación para los ecosistemas y recursos marinos y costeros. Por ejemplo algunas áreas de manglar son afectadas por actividades industriales y portuarias; en este caso, se deben señalar las prácticas de manejo recomendables para reducir el impacto ambiental sobre el manglar y además fortalecer los sitios susceptibles para la conservación de estos ecosistemas. Igualmente para prácticas productivas como la pesca o la ganadería, las medidas se orientan a definir las áreas propicias para estas actividades y dar un enfoque sobre la forma más adecuada para llevar a cabo estas prácticas.

Retomando el enfoque ecosistémico sobre el cual se proponen los lineamientos de manejo para la zona costera del departamento del Atlántico, son importantes las siguientes consideraciones:

- La zona costera contiene una importante muestra del patrimonio natural en el departamento del Atlántico, con ecosistemas que son considerados estratégicos como los manglares, lagunas costeras, playas, bosques secos, que no sólo sustentan la biodiversidad sino también son el soporte para muchas de las actividades que allí se realizan dados los bienes y servicios ambientales que prestan.
- Se busca la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas marinos y costeros, a fin de favorecer la prestación de bienes y servicios ambientales de los mismos.
- Los lineamientos de manejo propuestos, consideran las condiciones bióticas, físicas y ambientales de la zona costera a fin de proponer medidas acordes con el funcionamiento y dinámica de los mismos, permitiendo reducir o minimizar impactos que se producen por ciertas actividades y procesos físicos costeros y conservar ciertas características fundamentales de la costa, como la vegetación.
- Las medidas de manejo deben propender por conservar hábitats fundamentales que dan soporte a la biodiversidad en el departamento y rehabilitar hábitat y ecosistemas estratégicos para la región.
- Se debe buscar el equilibrio entre la conservación y el uso de la biodiversidad, ya que también deben darse alternativas de subsistencia y mejor calidad de vida a las comunidades allí asentadas.
- Es importante tener en cuenta los procesos de cambio que tienen los ecosistemas y las actividades humanas, y en este sentido a futuro, el enfoque de manejo debe ser adaptativo, para lo cual se requiere fortalecer la estructura administrativa, especialmente para mejorar la comunicación entre actores.
- El manejo de los ecosistemas, debe considerar tanto los impactos actuales como los potenciales que existen entorno a ellos.
- Para definir los objetivos de manejo se ha tenido en cuenta la perspectiva de usuarios, administradores, técnicos y la comunidad a través de las visitas realizadas a las entidades y los talleres de trabajo con los actores locales.
- Las medidas propuestas se apoyan en la base científica de los diferentes componentes de estudio.

Por tanto los lineamientos establecidos en el presente estudio, ofrecen las pautas para incorporar el tema marino-costero a nivel de los diferentes planes con que cuenta el departamento: plan de desarrollo departamental, distrital y municipales, los planes y esquemas de ordenamiento territorial, los procesos de ordenamiento de cuencas como la de Mallorquín, los planes y programas relacionados con el manejo del río Magdalena e incluso los mismos planes de desarrollo portuario.

2. DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

A gran escala, a partir de la problemática ambiental identificada para la zona costera del departamento del Atlántico y la zonificación propuesta, se identificaron unos objetivos estratégicos o de largo plazo que deben orientar el manejo. A partir de ellos se identificaron objetivos particulares que dan respuesta a problemas específicos para implementar acciones dentro de las áreas de manejo propuestas en la zonificación.

Con este fin, se partió del árbol de problemas general (Ver Figura VII-1) en el cual se identificaron cinco ejes temáticos de la problemática ambiental del área. Dos de ellos se relacionan con el "bajo desarrollo económico" y "baja gobernabilidad" en los aspectos institucionales y comunitarios, los cuales se consideran como causas raíces de la situación ambiental del área, que conducen a un problema central que es la "Falta de Planificación sobre el uso de la zona costera". Los otros dos ejes temáticos "contaminación" y "deterioro de ecosistemas" son efectos del problema. Finalmente se identificó que gran parte de la situación ambiental actual, se debe también a la falta de información en el área y por tanto es necesario el profundizar en investigaciones que permitan entender mejor la dinámica de la zona costera, desde sus componentes biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad.

Estos ejes temáticos se traducen en objetivos de manejo que a su vez se constituyen en las "Líneas de Acción" que buscan dar las pautas para el ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico. En la Tabla IX-1, se presenta el consolidado de las Líneas de Acción definidas.

Tabla IX-1. Definición de las Líneas de Acción para el manejo de la zona costera del departamento del Atlántico.

Problemática Ambiental	Ejes temáticos	Objetivo	Líneas de Acción
PROBLEMA CENTRAL: Falta de planificación en el uso de la zona costera			
1) Destrucción y/ó perdida de hábitat; 2) Desplazamiento y/ó perdida de la biodiversidad; 3) Contaminación; 4) Utilización de técnicas de aprovechamiento insostenibles; 5) Ocupación de terrenos de bajamar	1) Ecosistemas; 2) Biodiversidad; 3) Sostenibilidad de las técnicas de aprovechamiento; 4) Contaminación.	Mejorar la calidad ambiental de la zona costera en el departamento del Atlántico.	**Calidad Ambiental**
1) Procesos erosivos en la línea de costa; 2) Sedimentación de lagunas costeras; 3) Vulnerabilidad de las poblaciones asentadas en la zona costera.	1) Aspectos físicos de la zona costera; 2) Procesos costeros; 3) Amenazas, riesgos y vulnerabilidad.	Generar los mecanismos para la reducción de los riesgos naturales y amenazas sobre las poblaciones humanas.	**Riesgos Naturales y amenazas**
1) Bajos ingresos económicos y altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas; 2) Falta de fomento a actividades productivas.	1) Desarrollo sectorial sostenible; 2) Sectores económicos; 3) Actividades productivas; 4) Fomento.	Propiciar el desarrollo económico sostenible del área buscando el equilibrio entre la conservación de los ecosistemas y el aprovechamiento del espacio y los recursos costeros como fuente importantes de bienes y servicios para la región.	**Desarrollo Económico Sostenible**
1) Escasa coordinación interinstitucional; 2) Baja presencia institucional; 3)	1) Articulación interinstitucional y con comunidades; 2) Control	Promover la gestión articulada y coordinada de la	**Gobernabilidad**

Problemática Ambiental	Ejes temáticos	Objetivo	Líneas de Acción
Baja capacidad de gestión y manejo ambiental; 4) Falta de educación ambiental.	y vigilancia; 3) Competencias institucionales.	zona costera del departamento del Atlántico, a través de los mecanismos adecuados.	
1) Insuficiente información sobre la zona costera; 2) Falta de estudios de base.	1) Investigación; 2) Estudios de impacto ambiental.	Identificar necesidades de investigación con relación a los aspectos prioritarios biofísicos, socioeconómicos, ambientales y de gobernabilidad que permitan el mejor entendimiento de la dinámica de la zona costera y el potencial de recursos que presenta.	**Generación de Conocimiento**

En la Figura IX-1 se define el esquema general de las Líneas de Acción propuestas para el Manejo Integrado de la Zona Costera del departamento del Atlántico; las líneas de Gobernabilidad y Generación de Conocimiento, se consideran transversales en el esquema de los lineamientos planteados.

Figura IX-1. Esquema general para las líneas de acción aplicables a la zona costera del departamento del Atlántico.

Con el fin de identificar y reconocer los aspectos específicos de la zona costera del departamento del Atlántico que determinan los ejes temáticos de las líneas de acción identificadas, se desarrollan árboles de relaciones causales entre las diferentes situaciones ambientales que permiten visualizar las "Líneas de Acción", e identificar los objetivos específicos que se deben abordar al interior de cada una de ellas. Estos objetivos se traducen en acciones que permiten implementar las áreas de manejo definidas en la propuesta zonificación del área.

Como se verá en la definición de los programas, las acciones planteadas exigen la participación de varios actores, tanto en la planeación de las actividades, como en su ejecución, lo cual implica que las entidades deben garantizar los recursos humanos, técnicos y económicos de manera cooperativa para su ejecución. Esto implica que es fundamental un proceso de articulación y planeación integrada de actividades que no es fácil, por este motivo se recomienda:

- Garantizar la participación y el compromiso a largo plazo de todos los actores identificados y los que se vean importantes en el futuro, para lo cual es crucial seleccionar un equipo de excelente perfil profesional para la facilitación de las reuniones, la secretaría y coordinación de actividades, de manera que se consigan resultados prácticos y no se pierda el interés de los funcionarios y demás actores. Puede a su vez ser un equipo interventor que permita ajustar las actividades de acuerdo a los resultados en un esquema de manejo adaptativo.
- Proyectar las actividades económica y socialmente auto-sostenibles a largo plazo, eso implica: 1) Que las inversiones que se hagan deben sobretodo apuntar a fortalecer procesos viables y bien estructurados que no dependerán siempre de la financiación externa; 2) Que se deben buscar permanentemente fuentes de financiación y cooperación, para lo cual las ONG juegan un papel fundamental; 3) Que la generación de capacidades locales mediante capacitación es imprescindible, pues se espera que las iniciativas, ideas y trabajo empiece a provenir de los mismos actores.

Las acciones de manejo recomendadas se agrupan en programas diseñados para cumplir con uno o varios objetivos específicos, no obstante muchas acciones se relacionan con otros programas y deben coordinarse, esta coordinación se aclara en el plan de acción.

Para cada una de las acciones propuestas en las diferentes líneas de Acción y sus Programas, se específica la (s) categoría (s) de manejo en la cual se deben aplicar dicha acciones. Con este fin se utiliza la siguiente nomenclatura:

- R: Zonas de recuperación de ecosistemas estratégicos (incluye manglares)
- A: Zonas para aprovechamiento sostenible
- P Zonas de producción, producción sostenible
- C: Zonas de preservación de manglares, ecosistemas estratégicos
- T: Todas

2.1. LÍNEA DE ACCIÓN CALIDAD AMBIENTAL

El desarrollo de esta línea se orienta a definir medidas para mejorar la calidad ambiental de los ecosistemas marinos y costeros con relación a los impactos causados por las diferentes actividades que se realizan en torno a ellos. Para la zona costera del departamento del Atlántico, el análisis se realizó mediante tres ejes mutuamente relacionados pero con mayor facilidad para analizarlos separadamente: la deforestación (Figura IX-2), la contaminación (Figura IX-3) y la presión ejercida sobre los ecosistemas (Figura IX-4), en general se puede establecer que estos tres factores determinan la calidad ambiental de los ecosistemas marinos y costeros.

2.1.1. Síntesis diagnóstica

La deforestación en el área se debe a los procesos de expansión urbana y el desarrollo de actividades mineras y ganaderas, esto a su vez genera alteración en los suelos y procesos erosivos, por ejemplo en las riveras de los arroyos. Por su parte la contaminación, se relaciona con el vertimiento de aguas residuales, domésticas e industriales, vertimientos sólidos y la acumulación de basuras y madera en las playas traídas por el río Magdalena.

En general la presión de los ecosistemas, es ejercida por el efecto negativo que las actividades productivas y las técnicas de aprovechamiento utilizadas (Minería, turismo, pesca, puertos, etc.) pueden generar sobre ellos, llevando a patrones inadecuados de uso del suelo y efectos como la deforestación y la contaminación anteriormente mencionados. La presión sobre los ecosistemas, se ve reflejada en la destrucción de los habitats, la reducción de la oferta alimentaria, el desplazamiento de la fauna, la pérdida de biodiversidad y la pérdida de usos potenciales (Figura IX-3).

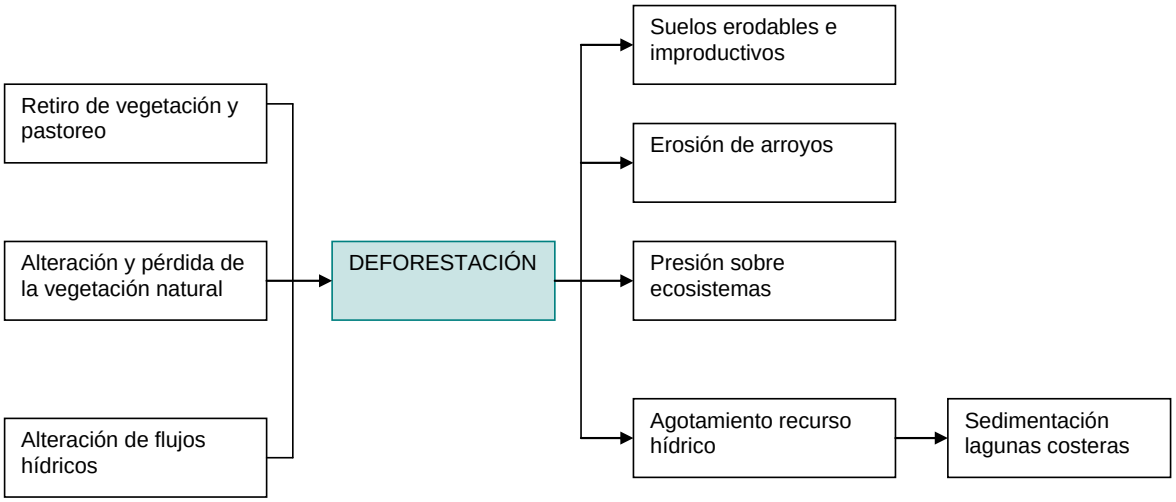


Figura IX-2. Árbol de problemas que se relacionan con la deforestación.

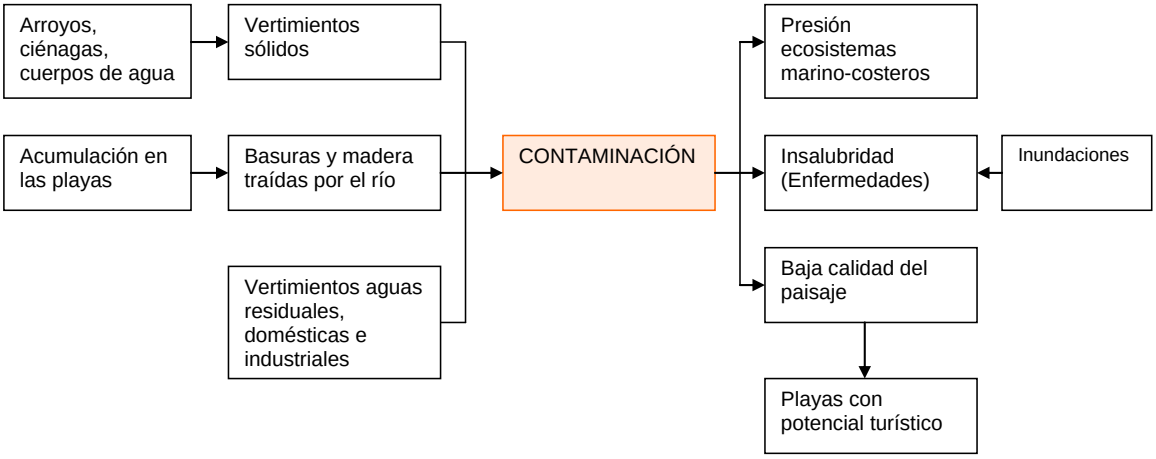


Figura IX-3. Árbol de problemas que se relacionan con la contaminación.

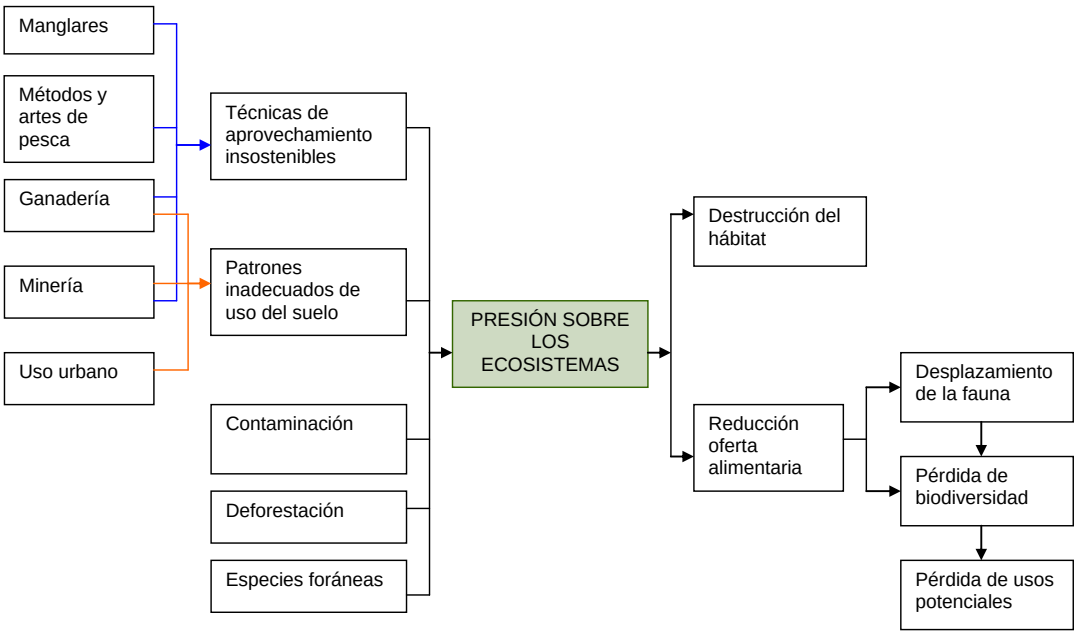


Figura IX-4. Árbol de problemas que se relacionan con la presión sobre los ecosistemas.

Las medidas en el ámbito ambiental son generalmente costosas por tanto se deben tener las siguientes habilidades en su gestión:

- Vincular al proceso al sector privado mostrando beneficios en su imagen frente a los consumidores y/o identificar incentivos económicos.
- Pensar estratégicamente para reducir al máximo los costos, una buena medida es vincular a la comunidad, especialmente juvenil e infantil y a las Universidades.

2.1.2. Programas propuestos para la línea de acción

A partir de estos árboles de problemas se proponen los siguientes programas y acciones en la Tabla IX-2.

Tabla IX-2. Programas y acciones para la Línea de Acción de Calidad Ambiental.

PROGRAMA 1: Manejo integral de suelos y recursos forestales del litoral		
Objetivos: • Emprender acciones para la recuperación y conservación de los suelos y recursos forestales de la zona costera del departamento del Atlántico, que presenten indicios de degradación por el desarrollo de actividades humanas. • Detener el proceso de erosión y desertificación y reducir el aporte de sedimentos a las lagunas costeras.		
Acciones:	Priorizar áreas de reforestación con fines de recuperación, conservación, (manglares en las ciénagas de Mallorquín y Manatíes especialmente y áreas boscosas) y/o restauración de suelos (terrenos que han sido utilizados en la explotación minera) e integrarlos en los planes locales de desarrollo, y el Plan de acción Trianual PAT de la CRA para asignarle los recursos necesarios.	**R**

PROGRAMA 1: Manejo integral de suelos y recursos forestales del litoral		
	Realizar los ajustes necesarios al Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla y los Esquemas de Ordenamiento de los demás municipios de la zona costera, de acuerdo a la zonificación ambiental y adoptar formalmente por los actores del área las restricciones de uso según las categorías de manejo propuestas por este estudio y evaluar la viabilidad de nuevos proyectos y actividades humanas.	**T**
	Diseñar estrategias para identificar y gestionar recursos financieros sustanciales de fuente externas, para incentivar y subsanar parte de los esfuerzos del control de la deforestación.	
	Desarrollar e implementar propuestas de reforestación en las áreas priorizadas, con especies nativas de acuerdo al tipo y grado de alteración y/o destrucción del hábitat, (especies de manglar*, especies maderables, especies para protección de suelos, medicinales, hierbas aromáticas, arbustos y árboles portadores de aceites vegetales, entre otras) para lo cual es indispensable: 1) involucrar a la comunidad en la implementación de proyectos de reforestación comunitaria y en establecimiento de viveros comunitarios permanentes en áreas rurales, para suplir las necesidades durante los procesos de reforestación 2) incentivar la participación de los sectores agrícolas, pecuarios, forestales, mineros, urbanistas, de infraestructura u otros que afecten o puedan afectar negativamente las condiciones del suelo; 3) Involucrar los centros escolares, las universidades y las organizaciones no gubernamentales; 4) Buscar asesoramiento de personal con experiencia teniendo en cuenta la geomorfología y la aptitud del suelo. * Implementar la siembra de plántulas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en áreas deterioradas; la siembra de semillas de mangle rojo mediante el método de encapsulamiento a lo largo de la franja litoral, como mecanismos de protección frente a las altas tasas de erosión; y la siembra de semillas de mangle rojo a través del método de chinampas para la creación artificial de islotes, por aporte y acumulación de sedimentos.	**R**
	Realizar el seguimiento, mantenimiento y evaluación de las áreas reforestadas durante los primeros cinco años, preferiblemente con las comunidades y las ONG.	**R**
	Desarrollar proyectos de manejo integral con los sectores agropecuarios para aplicar técnicas de conservación de suelo y disminución el uso de agroquímicos. Como por ejemplo en los pastizales, evitar la compactación de los suelos, la pérdida de capacidad del cultivo y conservar la humedad de la tierra; regulando el número de animales por unidad de área, adecuando los suelos especialmente en la planicie aluvial para ganadería (pastos manejados) y alternando con la actividad agrícola.	**P**
	Implementar la silvicultura en áreas de producción sostenible para Ganadería, como una herramienta para minimizar el esfuerzo sobre el recurso forestal y como una práctica que estimule el manejo sostenible de las áreas boscosas, mediante su inserción dentro del Plan de Desarrollo departamental, distrital y municipal.	**P**
	Desarrollar programas de concientización, sensibilización y educación, dirigidos a mujeres y hombres involucrados en el uso directo de los suelos y los recursos forestales.	**T**
	Desarrollar programas de concientización, sensibilización y educación dirigidos a niños, en el marco de los PRAES, referente al adecuado manejo de los recursos forestales y los suelos.	**T**
	Sistematizar y organizar los procesos adelantados de recuperación y	**R**

PROGRAMA 1: Manejo integral de suelos y recursos forestales del litoral		
	conservación de suelos, que permitan la evaluación permanente a corto y largo plazo de su efectividad y eficiencia.	**C**
Responsables:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Corporación Autónoma Regional del Atlántico –CRA-; Alcaldías Municipales de Puerto Colombia, Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; INCODER; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.	
Observaciones:	Los suelos de la llanura y la planicie aluvial son aptos para la ganadería y en períodos de lluvia para cultivos con obras de adecuación pueden habilitarse para pastos manejados y cultivos permanentes (yuca, plátano, maíz, cítricos, etc.).	
	Los suelos deteriorados son aptos para la reforestación, conservación de la vegetación y preservación de los procesos erosivos, específicamente donde afloran aquellas formaciones compuestas principalmente por limolitas y arenitas finas (San Cayetano y Arjona), y las arcillosas, las cuales son abundantes en el toda el área (Las Perdices e Hibácharo).	
	Las limitaciones más severas de los suelos son el alto contenido de sales de sodio y perfiles muy arenosos y arcillosos. Las condiciones podológicas de carácter productivo son bajas, ya que los suelos son superficiales e improductivos por erosión.	

PROGRAMA 2: Recuperación de la biodiversidad en la zona costera		
Objetivo: Recuperar y conservar la biodiversidad en la zona costera del departamento del Atlántico en el marco de la Política Nacional de Biodiversidad.		
Acciones:	Realizar la evaluación del estado y potencial de la biodiversidad de la zona costera del departamento del Atlántico. Con énfasis en la valoración económica de la oferta de bienes ambientales.	**T**
	Generar un diagnóstico detallado de las causas naturales y antrópicas que han generado el estado actual y las restricciones para el desarrollo de actividades alternativas para ajustar y detallar mejor las actividades propuestas en este programa.	
	De acuerdo a las áreas de recuperación de la zonificación ambiental, desarrollar proyectos de restauración y/o rehabilitación de ecosistemas degradados, alterados y/o destruidos para el amortiguamiento de los efectos negativos del manejo inapropiado de la biodiversidad.	**R**
	Insertar el ecoturismo costero, dentro de los planes de desarrollo municipales, con la instalación de zonas para los avistamientos de aves, zonas de camping, zonas para la práctica de deportes náuticos, zonas para la práctica de caminatas, entre otras actividades con la activa participación y vinculación de la comunidad y fomentar el ecoturismo responsable en áreas protegidas como un mecanismo para apoyar la conservación. Se sugieren las siguientes áreas, algunas de las cuales requieren un proceso de recuperación preliminar: Puerto Colombia: sector Mallorquín-Manatíes (caños que comunican estas dos ciénagas), ciénaga Manatíes, loma la Risota, ciénaga de Balboa, Pradomar, Punta Sabanilla y ciénega El Rincón. Tubará: El morro, playa Caño Dulce, Puerto Velero, Punta Morro Hermoso, playas Turipana y Palmarito. Juan de Acosta: playa los manglares, Punta Cangrejo, Punta piedra, playa Cascabel, Mahates, loma san Vicente, playas entre manzanillo y Morropelao, playa Punta Manzanillo, playa Bocatocino. Piojó: Punta Astilleros, ciénaga El Totumo, La Represa.	**A** **R**

PROGRAMA 2: Recuperación de la biodiversidad en la zona costera		
	De acuerdo con el *Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), es importante evaluar con mayor detalle el impacto de la contaminación sobre los ecosistemas y biodiversidad marino y costera. En este sentido el PNICM tiene como meta concreta la caracterización, monitoreo y evaluación del impacto de las descargas del río Magdalena sobre el Caribe colombiano, por lo cual se debe hacer especial énfasis a la zona costera del departamento del Atlántico, teniendo en cuenta su influencia directa del río.	**R C A**
	Implementar un corredor biológico con reservas privadas y los parques ecológicos municipales; que promueva la integración de diferentes sectores a las tareas de conservación, para articular los sectores Mallorquín-Manatíes, Puerto Velero- Caño Dulce-El cielo-El morro, Santa Verónica- arroyo Juan de Acosta, arroyo cascabel - Punta piedra, Astilleros – Bocatocino.	**R P C**
	Diseñar mecanismos que faciliten la participación de los diferentes actores de la sociedad en la conservación de especies de interés ecológico, económico y social. Un ejemplo, es la vinculación activa de la comunidad, a través de la creación de una Red de Voluntarios como apoyo a la labor realizada por las autoridades ambientales, para la protección de la fauna silvestre en ambientes naturales.	**R C**
	Desarrollar e implementar un programa para la reproducción, manejo y comercialización de especies de interés socioeconómico y las amenazadas, realizando cultivos en cautiverio con fines de comercialización y repoblamiento de róbalo, lisa y lebranche; de tal manera que permitan el restablecimiento paulatino de las poblaciones que se encuentran en estado silvestre.	**R C A**
	Promover el establecimiento de un Centro de atención, valoración y reubicación de fauna silvestre.	**R C**
	Establecer medidas de prevención y mitigación de la introducción de especies exóticas en las ciénagas y lagunas costeras, específicamente Mallorquín y Totumo. Mediante actividades de vigilancia y control.	**R C A**
	Desarrollar programas de concientización, sensibilización y educación dirigidos a hombres y mujeres involucrados en el uso directo de los recursos naturales.	**T**
	Articular esfuerzos con las autoridades policivas (Policía ambiental, SIJIN, Fiscalía) para el control al comercio, tenencia y aprovechamiento ilegal de la fauna silvestre.	**R C A**
	Monitorear la diversidad biológica de especies en ambientes costeros y aguas continentales, con indicadores de abundancia de especies clave, que permita ajustar las estrategias de manejo y restringir y controlar el uso de las especies sobre las cuales se observen signos de reducción poblacional.	**R C A**
	Monitorear y evaluar el estado de playas, manglares, fondos blandos y lagunas costeras de acuerdo con los establecido en el "*Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marino y Costera – PNIBM*" (INVEMAR, 2000) y el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004),	**R C A**

PROGRAMA 2: Recuperación de la biodiversidad en la zona costera		
	De acuerdo con el "*Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marino y Costera – PNIBM*" (INVEMAR, 2000), para la ecorregión Magdalena a la cual pertenece la zona costera del departamento del Atlántico, es de alta prioridad la prevención y reducción de la polución de los ecosistemas costeros por fuentes terrestres, para lo cual se deben considerar las estrategias y metas definidas con este fin en el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004). El PNICM establece como prioridad a corto plazo, la reducción y manejo de vertimientos y dentro de esta estrategia la formulación e implementación de proyectos concretos de reducción de la contaminación y rehabilitación de ecosistemas marinos y costeros en zonas críticas; Barranquilla es considerada como un área crítica en este Programa, debido al alto desarrollo industrial y portuario que presenta, y áreas como la ciénaga de Mallorquín que tienen influencia directa de esta ciudad deben ser prioritarias en esta acción. Igualmente se deben tener en cuenta las metas de contar con planes locales de reducción de vertimientos y residuos líquidos y sólidos, domésticos e industriales y los provenientes de la actividad portuaria y de transporte marítimo; y la reducción de emisiones atmosféricas que impactan en medio marino y costero.	**R C A**
	Integrar las estrategias en los planes locales de desarrollo y de ordenamiento territorial y el Plan de acción Trianual PAT de la CRA para asignarle los recursos necesarios y coordinar acciones con las ONG locales y el sector académico.	**R C A**
	Promover la difusión y replicación de prácticas y sistemas productivos rentables y eco-amigables, a través incentivos, capacitación y acompañamiento para introducir productos y servicios en redes de mercados verdes.	**P A**
Responsables:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de agricultura; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER; Institutos de investigación; Universidades; ONG, Alcaldías Municipales de Puerto Colombia, Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; sector privado (minero, portuario, industrial).	

PROGRAMA 3: Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos	
Objetivo: Fortalecer las acciones para implementar los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los municipios y el Distrito de la zona costera del departamento del Atlántico, reglamentados en el Decreto 1713 de 2002. Igualmente se debe considerar el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), que establece la necesidad de contar con Programas para la reducción de residuos sólidos.	
Recomendaciones a los PGIRS:	Mejorar la calidad y cobertura del servicio de recolección de residuos para que efectúe una adecuada gestión (recolección, transporte, limpieza de vías y áreas públicas y disposición final), de manera segura, sin impactos negativos a la población y al ambiente a un costo razonable en los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico, para lo cual puede ser pertinente contratar una empresa privada.
	Garantizar que los procesos entre la recolección y la disposición final de los residuos sólidos de los municipios de la zona costera del departamento del Atlántico cumplan con las normas ambientales y generen el menor impacto ambiental.

PROGRAMA 3: Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos	
	Controlar y evaluar la disposición final de residuos sólidos en los rellenos sanitarios dispuestos (clasificación, separación, almacenamiento adecuado y disposición), de tal forma que no se incurra en afectación a la salud humana y al ambiente.
	Desarrollar estrategias de educación ambiental con la comunidad, para el fomento de la entrega de sus residuos sólidos a la empresa prestadora del servicio de aseo y preferiblemente separados (Cartón y papel, vidrio, plástico, aluminio, orgánico).
	Establecer estrategias comerciales para crear en los usuarios una cultura de pago mensual del servicio de aseo.
	Erradicar Botaderos a Cielo Abierto debido a que la inadecuada disposición final de residuos sólidos genera problemas sanitarios y ambientales (olores ofensivos, humo, afectación de los suelos, detrimento del aspecto paisajístico y de predios aledaños).
	Erradicar el transporte de residuos sólidos en vehículos particulares o carromuleros, debido a que se convierte en un foco de dispersión de residuos sobre vías y terrenos a cielo abierto, creando riesgo permanente de accidentes y proliferación vectores transmisores de enfermedades; generando así, una situación de vulnerabilidad en la población local.
	Promover la organización formal de recicladores y carretilleros posibilitando su participación en la recuperación, aprovechamiento y comercialización de los residuos sólidos.
	Desarrollar un sistema integrado para la recuperación, tratamiento, aprovechamiento y comercialización de los residuos sólidos aprovechables; con el fin de garantizar su manejo adecuado y crear un mercado sostenible que mejore las condiciones socio-económicas del gremio de recicladores y carretilleros.
	Estandarizar procedimientos para el manejo, separación y clasificación de los residuos hospitalarios de acuerdo a su origen y tipo, para garantizar un adecuado tratamiento y/o destrucción.
	Entregar el 100% de los residuos sólidos hospitalarios a las empresas prestadoras de este servicio legalmente constituidas.
	Mejorar la prestación del servicio de aseo en zonas públicas y que efectúe una adecuada disposición de los escombros, sin causar impactos negativos a la población y al ambiente natural, a un costo razonable, para lo cual puede ser pertinente contratar una empresa privada.
	Apoyar e incentivar en forma directa e indirecta el desarrollo de alternativas de aprovechamiento de los escombros en bruto o transformados.
Responsables:	Alcaldías Municipales de Puerto Colombia, Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco, Alcaldía Distrital de Barranquilla; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.
** Aplica a todas las categorías de manejo propuestas en la zonificación pero más directamente a las que involucran la Zona Urbana y Suburbana y las de Aprovechamiento Sostenible para uso múltiple restringido.	

PROGRAMA 4: Gestión de aguas residuales domésticas	
Objetivo: Fortalecer a las alcaldías municipales y distrital de la zona costera del departamento del Atlántico en la implementación de planes, programas y acciones referentes a la gestión de aguas residuales domésticas en cumplimiento del Decreto 1594 de 1984. Igualmente se debe considerar el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), que establece la necesidad de contar con Programas para la reducción de vertimientos y líquidos domésticos.	
Recomendaciones:	Complementar la instalación de redes de alcantarillado que garanticen cobertura del 100% en los cascos urbanos de la zona costera, para evitar que los habitantes viertan sus aguas servidas a las vías públicas, la costa o cauces de arroyos e implementar alternativas viables en el 100% de las zonas rurales como pozos sépticos bien diseñados. Para lo cual es fundamental gestionar los recursos económicos en las administraciones locales y los fondos nacionales creados para tal fin, como el FINDETER.
	Disponer de un adecuado y eficiente tratamiento para las aguas servidas domésticas, de tal forma que no se incurra en afectación a la salud humana y al ambiente, para lo cual se requiere: 1) Optimizar el funcionamiento de la laguna de oxidación existente; 2) Evaluar las alternativas de tratamiento con mejor relación costo/beneficio para zonas sin cobertura; 3) Garantizar su financiación en los Planes de desarrollo departamental, distrital y municipal y de otras fuentes.
	Controlar y evaluar el tratamiento final de estas aguas servidas domésticas, para certificar que se encuentren dentro de los parámetros establecidos por la normatividad ambiental vigente.
Responsables:	Alcaldías Municipales de Puerto Colombia, Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Gobernación del Atlántico.
** Aplica a todas las categorías de manejo propuestas en la zonificación pero más directamente a las que involucran la Zona Urbana y Suburbana y las de Aprovechamiento Sostenible para uso múltiple restringido.	

PROGRAMA 5: Gestión de aguas residuales industriales		
Objetivo: Fortalecer el control y vigilancia sobre las aguas residuales industriales en la zona costera del departamento del Atlántico reglamentado en el Decreto 1594 de 1984. Igualmente se debe considerar el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), que establece la necesidad de contar con Programas para la reducción de vertimientos y líquidos industriales.		
Acciones:	Desarrollar o actualizar un inventario de vertimientos industriales y la vigencia de sus permisos de vertimientos o Licencia ambiental según sea el caso, como base para un plan de auditorias.	**P**
	Evaluar los vertimientos realizados (directos al río Magdalena ó al sistema de alcantarillado) por las industrias, para verificar que se encuentren dentro de los parámetros establecidos por la normatividad ambiental vigente. Con relación a esta acción, el PNICM plantea la caracterización, monitoreo y evaluación del impacto de las descargas del río Magdalena sobre el Caribe colombiano.	
	Establecer para cada empresa unas metas de reducción de carga contaminante acompañado de un plan de inversión.	

PROGRAMA 5: Gestión de aguas residuales industriales		
	Diseñar un plan de seguimiento que permita la evaluación y el monitoreo de los logros obtenidos en materia de reducción de cargas contaminantes en las aguas residuales industriales y otras medidas pertinentes de gestión ambiental empresarial	
	Desarrollar programas de sensibilización y conciencia al sector industrial que conlleven a una participación activa.	
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB; Alcaldías Municipales de Puerto Colombia, Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla.	

PROGRAMA 6: Construcción y mantenimiento de canales en lagunas costeras		
Objetivo: Solucionar los problemas de sedimentación (colmatación) que aíslan algunas lagunas costeras a través de canales artificiales de circulación de las aguas y construcción de decantadores que impidan el ingreso de sedimento aportados por las corrientes de agua (caso Balboa); favorecer el intercambio hídrico y la mezcla de nutrientes y carga orgánica, con el fin de preservar las condiciones naturales de los sistemas lagunares.		
Acciones:	Construcción de canales artificiales de circulación de las aguas y construcción de decantadores para impedir el ingreso de sedimentos aportados por las corrientes de agua superficiales (Ciénagas de Balboa, Mallorquín, Manatíes y EL Totumo), además de un dragado especial para su recuperación.	**R**
	Rehabilitación, apertura, limpieza y mantenimiento de canales y caños para el mejoramiento del drenaje hídrico con participación comunitaria en especial los que están entre los manglares que estén alterados por construcciones (Manatíes y loma equis t camarón).	
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT.	
Recomendaciones:	Coordinar acciones con el programa "Manejo integral de suelo y recursos forestales" para reforestación de cuencas que permita reducir el aporte de sedimentos	
Observaciones:	Las corrientes superficiales provocan erosión lateral a lo largo de los cauces de los arroyos por donde se desplazan, y forman valles angostos con bordes abruptos, arrastran los materiales sueltos e inestables en terrenos con pendientes fuertes con escasa o nula vegetación y los depositan pendiente abajo.	

PROGRAMA 7: Manejo ambiental de canteras		
Objetivo: Cambio de uso de la tierra destinado a canteras hacia opciones de conservación del medio natural y la restricción de la ocupación (para prevenir potenciales amenazas y recuperar zonas de amortiguación). Establecer usos de acuerdo con la oferta natural y bajo prácticas conservacionistas.		
Acciones:	Realizar un estudio de costo-beneficio que analice la factibilidad económica de extraer calizas (como materia prima de la industria cementera) en otros departamentos.	**P**
	Desarrollar un plan de recuperación del suelo y reforestación. En áreas donde ha habido canteras hacer recuperación del suelo previo a la reforestación y concertar con propietarios de canteras.	**P**

PROGRAMA 7: Manejo ambiental de canteras	
Recomendaciones:	No permitir la apertura de nuevos bancos de extracción de material pétreo (Ver recomendaciones y observaciones)
	En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración para la etapa de abandono.
	Previo a la preparación y adecuación del terreno para la explotación, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas
	No se permitirá la extracción de arena de las playas como material de construcción.
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.
Observaciones:	Los ecosistemas terrestres en las áreas aguas arriba de una cuenca son importantes para la filtración de las aguas lluvia, recarga de aguas subterráneas y corrientes superficiales. Los ecosistemas vitales producen una variada gama de beneficios económicos, incluyendo aquellos productos como la madera, madera combustible y plantas medicinales, y también proveen hábitats para la vida silvestre y terrenos para su reproducción. Los ecosistemas dependen de los flujos de agua, la estacionalidad, las fluctuaciones en los niveles de agua y tienen la calidad de agua como factor determinante.
	Las reservas de los actuales frentes de explotación, son una limitante a largo plazo en los actuales niveles de producción, ya que se encuentran restringido al nivel de las calizas de la formación La Popa; en este sentido los niveles calcáreos de la Formación La Popa de las lomas El Morro y Nuevo Paraíso, pueden ser una alternativa para los industriales, pero no para los ecosistemas vitales. Esta zona es importante para la filtración de las aguas lluvia, recarga de aguas subterráneas y corrientes superficiales.

PROGRAMA 8: Manejo integral del recurso hídrico en la zona costera	
Objetivo: Promover el buen manejo de los recursos hídricos, el suelo y los recursos relacionados (flora y fauna), en el marco del Programa para el uso eficiente y ahorro del agua reglamentado por la Ley 373 de 1997 y el Decreto 1729 de 2002 sobre ordenamiento de cuencas hidrográficas.	
Acciones:	Evaluar la disponibilidad y demanda real del recurso hídrico para racionalizar su uso, ya que se observa una fuerte presión particularmente en la zona centro-sur del área.
	Evaluar la vulnerabilidad en aguas subterráneas y desarrollar estrategias para su manejo sostenible.
	Proteger y manejar en forma integral las cuencas hidrográficas, aguas subterráneas y zonas costeras a partir de los procesos naturales, en particular de los hidrológicos y de oferta de agua superficial y subterránea, para lo cual es de utilidad crear un mecanismo de interacción y planificación integrada como un comité de manejo integrado del agua con la participación de todos los niveles de gobierno, la sociedad civil, el sector privado y de todos los actores involucrados.
	Vigilar y evitar la alteración de flujos hídricos, especialmente en los sectores El Totumo, Morropelao, Lomas El Morro y Camarón, permitir los flujos y reflujos de agua superficial y subterránea de los ecosistemas.
	Vigilar y evitar el acceso monopólico al agua en bruto y a los servicio de agua y prevenir el daño a terceros por cambios en los patrones de consumos del agua.

PROGRAMA 8: Manejo integral del recurso hídrico en la zona costera	
	Incrementar la eficiencia en el uso del agua en la ganadería, agricultura, industria y para el consumo doméstico.
	Incremento de la capacidad institucional para el ejercicio de las funciones de administración, control y vigilancia en torno al manejo del agua.
	Adaptar el suministro de agua para las actividades agropecuarias y los proyectos productivos alternativos para que provenga de fuentes alternas como la captación y almacenamiento de agua de lluvia.
Recomendaciones a los Planes de Manejo integrado de cuencas y microcuencas:	Fortalecer mecanismos de cooperación y financiamiento de programas y proyectos de manejo de cuencas hidrográficas con el fin de llevar a cabo su implementación. (Procesos de planificación y manejo de cuencas o microcuencas, proyectos de saneamiento básico y educación ambiental).
	Adelantar procesos de gestión sustentable en las cuencas del departamento del Atlántico teniendo en cuenta las condiciones específicas de cada cuenca, para la definición de proyectos de recuperación y/ó conservación, y procesos de reducción de impactos de las poblaciones y las actividades económicas que estén llevando a cabo en ellas, con las siguientes recomendaciones específicas: 1) Integrar los conceptos rentabilidad y beneficios (caso de los servicios ambientales), para la toma de decisiones; 2) Fomentar prácticas de reforestación y de conservación en fincas y terrenos aledaños a las cuencas hidrográficas; y 3) Fomentar prácticas adecuadas en la disposición de los desechos sólidos y líquidos domésticos, para evitar su acumulación en los alrededores de cuencas hidrográficas.
	Inventariar y monitorear la biodiversidad asociada a estos ecosistemas, como soporte en la toma de decisiones para el reordenamiento en el uso de las cuencas y microcuencas.
	Establecer mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación de los planes de Ordenamiento de cuencas y microcuencas, con indicadores ambientales y de gestión.
	En zonas inundables prohibir la alteración de los flujos de agua principales y escurrimientos estaciónales (Morropelao).
	Integrar el manejo de las cuencas hidrográficas, aguas subterráneas y zonas costeras a partir de los procesos naturales, en particular de los hidrológicos y de oferta de agua superficial y subterránea.
Observaciones:	Dado que los sistemas y procesos naturales están siendo intervenidos y alterados desordenadamente, se hace necesario generar el conocimiento y la información que apoyen la toma de decisiones, la planificación, la gestión y el uso sostenible del recurso agua. La disponibilidad del agua está afectada por los procesos de degradación de las cuencas, con la disminución progresiva de la regulación natural del régimen hidrológico que hace más prolongados los periodos de sequía y mayores las crecientes.
	El objetivo de la evaluación no es solucionar problemas, sino identificar y registrar los problemas identificando áreas de prioridad en las cuales se debe llevar a cabo una investigación más profunda y detallada.
	En el área la oferta hídrica no es favorable, lo que ha generado presiones sobre el recurso. Las condiciones hidrológicas, climáticas y topográficas no garantizan una buena oferta de agua y una densa red hidrográfica.
	Se evidencian una vulnerabilidad alta para mantener la disponibilidad de agua.

PROGRAMA 8: Manejo integral del recurso hídrico en la zona costera	
	La ganadería y la industria son los principales consumidores de agua del área. La ineficiencia tecnológica en estos sectores genera considerables pérdidas en el uso del recurso, lo que además conlleva problemas de erosión y pérdida de suelos fértiles.
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; Gobernación del Atlántico; Alcaldías Municipales de Puerto Colombia, Piojó, Tubará, Juan de Acosta y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.
** Aplica a todas las categorías de manejo propuestas en la zonificación	

Como una recomendación general a la línea se hace importante consolidar un sistema regional de información de la calidad ambiental con relación a los ecosistemas marinos y costeros del departamento del Atlántico, que se articule con otros sistemas como:

- REDCAM - Red para la vigilancia de la calidad ambiental de las aguas marinas y costeras.
- SIBM - Sistema de Informacion sobre biodiversidad marina y el Sistema Nacional de Información en Biodiversidad.
- ARGOS - Sistema de soporte al monitoreo de Manglares.

2.2. LÍNEA DE ACCIÓN RIESGOS NATURALES Y AMENAZAS

El desarrollo de ésta línea está orientado a identificar las medidas de mitigación y prevención con respecto a los factores que generan riesgo en la zona costera del departamento del Atlántico; El eje central de la línea lo constituye la amenaza que tienen las poblaciones costeras a causa de fenómenos naturales y antrópicos. El objetivo de largo plazo lo constituye reducir la vulnerabilidad que tienen las poblaciones costeras frente a los fenómenos naturales.

2.2.1. Síntesis diagnóstica

Se identifican amenazas por erosión, inundaciones, remoción en masa, deslizamientos, etc. La amenaza por erosión es actualmente la única relevante y ocasiona actualmente pérdidas del territorio y podría llegar a afectar vidas humanas, los ecosistemas y la infraestructura costera (Figura IX-5).

El riesgo se relaciona con una situación potencial y las posibles consecuencias desfavorables económicas, sociales y ambientales que pueden presentarse a raíz de la ocurrencia de un evento dañino; la amenaza hace referencia al factor de riesgo externo representado por la probable ocurrencia de un fenómeno natural o provocado por el hombre, que tenga la potencialidad de generar daños y pérdidas en un contexto social, temporal y espacial determinado; la vulnerabilidad se refiere al factor de riesgo interno que tiene una población, infraestructura o sistema expuesto a una amenaza y corresponde a su disposición intrínseca de ser afectado o susceptible de sufrir daños (MAVDT, 2005).

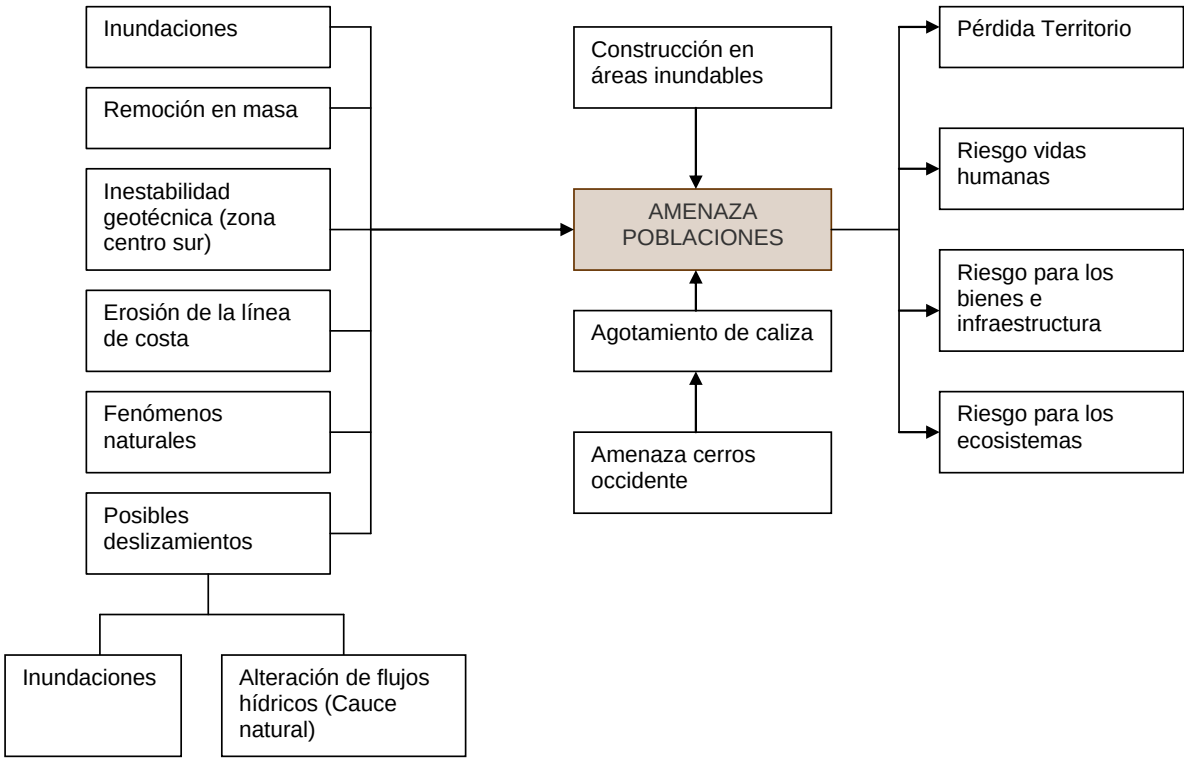


Figura IX-5. Árbol de problemas sobre amenaza a poblaciones costeras.

De acuerdo a este árbol de problemas y en consideración a que la amenaza considerada de importante es la relacionada a la dinámica costera se desarrollan a continuación los programas de gestión.

2.2.2. Programas propuestos para la línea de acción

A partir de estos árboles de problemas se proponen los siguientes programas y acciones en la Tabla IX-3.

Tabla IX-3. Programas y acciones para la Línea de Acción Riesgos Naturales y Amenazas.

PROGRAMA 9: Conocimiento y aceptación de la dinámica costera	
Objetivo: Tomar las decisiones en la planificación de los procesos relacionados a la dinámica costera con base en el conocimiento del sistema natural antes que sea alterado.	
Acciones:	Adelantar estudios detallados para la caracterización detallada de la dinámica costera y su monitoreo, con el fin de reforzar el conocimiento de los sitios sensibles a los fenómenos de erosión y/o sedimentación.
	Implementar programas científicos. Iniciar la recolección de información referente al oleaje climático, parámetro básico para diseñar los programas de alimentación de playas y las estructuras de protección en el tramo Mallorquín-Santa Verónica.
	Diseñar e implementar medidas de protección con base en la información básica detallada de la dinámica costera y la caracterización geológica, geomorfológica, morfodinámica, geotécnica y oceanográfica

PROGRAMA 9: Conocimiento y aceptación de la dinámica costera	
	Realizar talleres de difusión sobre la dinámica costera para crear conciencia sobre su carácter dinámico natural y los inconvenientes de algunas actuaciones individuales y no planeadas en la costa.
Responsables:	Dirección General Marítima - DIMAR, Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA, Planeación Departamental, Ministerio de Transporte.
Recomendaciones:	La selección de una opción de protección debe involucrar el conocimiento de las condiciones ambientales, sociales y económicas.
Observaciones:	La implementación de los modelos de manejo integrado de zonas costeras debe hacerse dentro de los límites que permitan su funcionamiento y reconociendo que los cambios se han producido y seguirán produciéndose (a través del tiempo). Esta dinámica inherente al cambio implica manejar un complejo de incertidumbres en los aspectos humanos, biológicos y ambientales. En la búsqueda de información secundaria, se notó la ausencia de información de viento, oleaje, corrientes maréales, etc. para la zona costera del Departamento del Atlántico.

PROGRAMA 10: Mantenimiento de la dinámica costera	
Objetivo: Evitar la alteración de la dinámica natural costera con el propósito de fortalecer los mecanismos de resiliencia de las zonas costeras y aumentar su capacidad de respuestas a los fenómenos naturales.	
Acciones:	Corrección de usos inadecuados que interfieren con la dinámica litoral y deltáica como as obras portuarias (diques direccionales, etc.) y adecuación de los tajamares de Boca de Cenizas para que permitan la alimentación natural de las zonas amenazadas.
	En la solución de los problemas de erosión (costas bajas), se debe tratar de formar playas artificiales a través de rellenos de arena (la extraída por la draga en la desembocadura), antes de construir espolones y muros de contención, especialmente si no se dispone de estudios previos que asegure un buen diseño de las obras civiles.
	Las opciones de protección incluyen zonas de importancia económica y turísticas potencialmente amenazadas; para lo cual se propone cuidar la vegetación de las playas, dunas de arena, manglares, todo lo cual ayuda a minimizar el impacto de las olas y de la acción del viento.
Responsables:	Dirección General Marítima - DIMAR, Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA, Planeación Departamental, Ministerio de Transporte, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

PROGRAMA 10: Mantenimiento de la dinámica costera	
Recomendaciones:	• Los modelos morfodinámicos tienen en cuenta las relaciones cinéticas entre el volumen total de sedimentos que se están moviendo en un tramo de costa y los agentes dinámicos que perturban el equilibrio, se debe tener un especial cuidado a no modificar cualquiera de estos factores. • Proteger la línea en zonas altamente vulnerables con el fin de mantenerla en su posición actual mediante medidas de defensa, especialmente en: Mallorquín, Sabanilla, El Castillo-Pradomar, Santa Verónica. • En las playas utilizadas para el turismo y la recreación se deben evitar la explotación de grava utilizadas como materiales de construcción (caso Santa Verónica). • En las costas elevadas no se debe construir edificaciones en las proximidades de los acantilados, especialmente cuando son afectados por fenómenos erosivos tales como deforestación, agentes marinos y agentes subaéreos que producen el deslizamiento de material rocoso (caso Punta Sabanilla, Pradomar, Santa Verónica, Punta Castillejo). • Las nuevas ubicaciones para las construcciones deben de ser evaluadas por su susceptibilidad a los peligros (vulnerabilidad a las amenazas). • Definir una línea límite (debe ser obligatorio), de construcción de edificaciones que permita mitigar o evitar los impactos de los desastres ocasionados por un mal manejo de la zona costera. Reglamentación de las distancias mínimas para el levantamiento de edificaciones cerca de la línea de costa (playas y acantilados), apoyadas en las tasas locales de retrocesos de la línea de costa. Particularmente en Punta Sabanilla, El Castillo, Pradomar, Punta Castillejo, Puerto Caimán, cerro Furú, donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina).
Observaciones:	Como se ha observado, la línea de costa es muy dinámica, muy sensibles a los cambios locales que alteren su fuente de arena, régimen de oleaje y corrientes costeras, avanza y retrocede en cortos períodos de tiempo, motivado por factores climáticos, oceanográficos y geológicos.

2.3. LÍNEA DE ACCIÓN DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIBLE

El desarrollo de esta línea se orienta a definir medidas que conduzcan al desarrollo de prácticas productivas acorde con la capacidad de carga del sistema natural. De esta manera se busca el equilibrio entre la conservación de los ecosistemas y el aprovechamiento del espacio costero y sus recursos naturales como fuente importantes de bienes y servicios ambientales para la región.

Se buscan dos objetivos de largo plazo, el primero es reducir el bajo desarrollo económico en algunos sectores, principalmente rurales, que ha generado una alta dependencia sobre los recursos naturales de la zona costera y en consecuencia el deterioro de los mismos y el segundo generar algunas recomendaciones para reducir los impactos ambientales de los sectores económicos muy consolidados en la zona. De esta manera las acciones definidas deben identificar prácticas productivas acordes con el medio natural y/o medidas de mitigación de los impactos que estás puedan ejercer sobre los ecosistemas.

2.3.1. Síntesis diagnóstica

Se presenta una distribución inequitativa de la tierra y de los ingresos; así como una escasa inversión en proyectos sociales y productivos, encontrándose limitaciones para la realización adecuada de actividades económicas como la pesca y el turismo, las cuales presentan un bajo nivel de tecnificación (pesca) y una inadecuada infraestructura para el buen desarrollo (turismo y pesca). Así mismo, actividades como la minera generan la concentración de utilidades hacia grupos particulares en la región. Todo lo anterior, junto con problemas sociales como el desplazamiento demográfico y la insuficiente cobertura en la prestación de servicios básicos ha conllevado a un bajo nivel de desarrollo en el área que se ve reflejado en bajos ingresos económicos en la mayor parte de la población, altos índices de necesidades básicas insatisfechas – NBI y en consecuencia alta dependencia sobre los recursos naturales para satisfacer necesidades primarias (Figura IX-6).

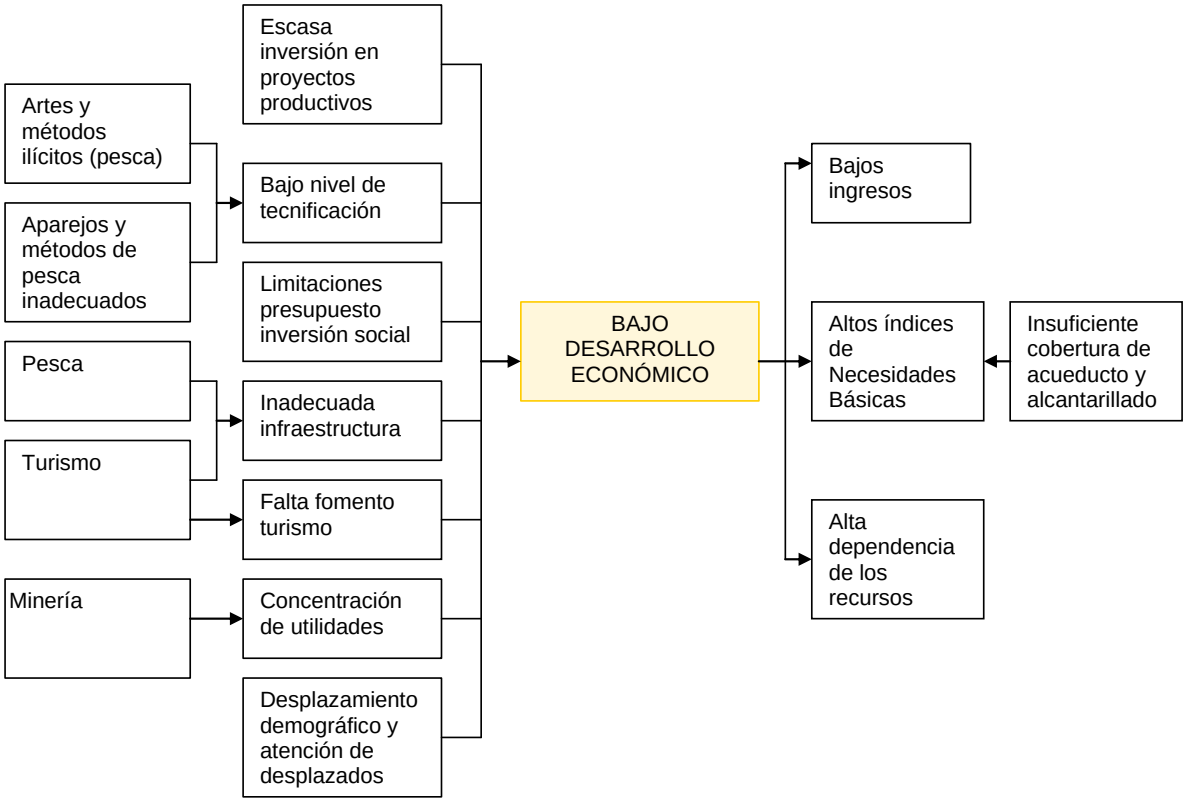


Figura IX-6. Árbol de problemas sobre el bajo desarrollo económico.

2.3.2. Programas propuestos para la línea de acción

A partir de estos árboles de problemas se proponen los siguientes programas y acciones en la Tabla IX-4.

Tabla IX-4. Programas y acciones para la Línea de Acción Desarrollo Económico Sostenible.

PROGRAMA 11: Mejoramiento en técnicas de producción y prestación de servicios		
Objetivo: Mejorar los niveles de tecnificación productiva en la zona costera para el aumento de los ingresos económicos de la población y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en las zonas de producción sostenible para ganadería y en las zonas de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal y turismo y recreación.		
Acciones y recomendaciones:	*Pesca*	
	Evaluar y generar estrategias para cambiar la selectividad de las artes de pesca y la reducción del esfuerzo pesquero (Ciénagas de El Totumo, Mallorquín y Balboa).	**A**
	Restablecer el régimen hidrológico entre la ciénaga El Totumo y el mar, esta propuesta está acorde con lo manifestado por un sector de de pescadores artesanales de la Ciénaga quienes perciben que esta medida permitirá incrementar las poblaciones de peces estuarinos que son de mayor valor comercial.	
	Organización de los pescadores y comercializadores en cooperativas u otro tipo de organización, con capacitación previa y seguimiento después de constituidas. (Sectores Punta Castillejo y Puerto Velero, Santa Verónica, Mallorquín y Puerto Colombia).	
	Abrir líneas de crédito a través de programas liderados por el Ministerio de Agrícultura y Desarrollo Rural (Agroingreso seguro, Fondo agropecuario de garantías, Incentivo a la capitalización rural, entre otros) para los pescadores para adquirir artes y aparejos para pescar en el mar, tales como lanchas propulsadas con motores diesel, radios, cartas de navegación, GPS, artes de pesca, etc.	
	Capacitación sobre el manejo de elementos para la pesca en el mar (SENA, INCODER).	
	Diseño de un centro de información virtual para la pesca en el mar (Se sugiere utilizar el Sistema de Información Pesquera – SIPEIN, diseñado por el INVEMAR, que puede servir como soporte para la toma de decisiones respecto al manejo de los recursos pesqueros).	
	Ordenamiento, monitoreo y evaluación permanente de la actividad pesquera. Para ello, es necesario la toma de estadísticas pesqueras y económicas confiables, (capturas y arte, esfuerzo de pesca, tallas mínimas de captura, ingresos, costos, precios de las especies, etc). Esto con el fin de ordenar restricciones a zonas con alta presión pesquera y fomentar otras con potencial, divulgar información y garantizar la sostenibilidad de la actividad. (Sectores Punta Castillejo y Puerto Velero, Santa Verónica, Mallorquín, Puerto Colombia, Astilleros - Bocatocino y Totumo). Esta información debe estar incluida dentro de un Sistema de Información Pesquera (por ejemplo SIPEIN).	
	Para infraestructura del sector pesquero (comercialización) en Mallorquín y Puerto Colombia, se debe utilizar las zona urbana y suburbana, de Las Flores, Salgar y Pradomar.	
	Turismo y recreación	
	Mejoramiento de la infraestructura de los servicios turísticos en cuanto hospedaje, disposición y manejo de residuos sólidos y prestación de servicios. Para ello, la construcción de las casetas y sitios de hospedaje en la zona costera deben ser en materiales blandos, tales como madera, palma, etc. (Punta Castillejo y Puerto Velero, Santa Verónica, Mallorquín y Manatíes, Playa Turipaná, Salinas del Rey, Palmarito, Rincón Hondo, Sabanilla y Puerto Caimán).	
	Los baños deberán tener conexión al sistema de alcantarillado o tener fosas sépticas construidas con especificaciones técnicas y los residuos sólidos resultantes de la actividad. En zonas de difícil acceso a estos sistemas se recomienda la utilización de baños ecológicos teniendo en cuenta las especificaciones sanitarias que estos deben tener para su manejo.	

PROGRAMA 11: Mejoramiento en técnicas de producción y prestación de servicios		
	La madera y residuos provenientes del río Magdalena que se depositan en las playas, deben ser clasificadas y recicladas por las comunidades que ofrecen servicios turísticos. Los desechos orgánicos pueden ser utilizados en compostaje y la madera, papel y cartón, aluminio y plásticos pueden ser recogidos y vendidos.	
	Las casetas no deben superar el número existente en cada localidad (Santa Verónica no mayor a 23 casetas; Puerto Velero y Caño Dulce no mayor a 18; Pradomar no mayor a 17); en Palmarito actualmente existen 8 casetas y no debería exceder a 10; en Puerto Colombia y Salgar se recomienda no desarrollar turismo de casetas; en Sabanilla se recomienda reducir el número de casetas de 58 que es el actual al menos a la mitad. Las casetas preferiblemente deben ser homogéneos para evitar el deterioro paisajístico, y auxiliares a estas, pueden haber carpas removibles con sillas playeras. En general para todos los sitios se recomienda que cada caseta no tenga más de 4 carpas auxiliares.	
	Las casetas y carpas deberán estar bien distribuidos evitando la aglomeración de los mismos.	
	Los puertos de desembarque pesquero deben estar en zonas diferentes a los balnearios.	
	Se debe garantizar la seguridad de los sitios turísticos con una correcta señalización (Boyas, aviso de peligro por corrientes) y salvavidas y policías.	
	Se deben fomentar las actividades de recreación en las playas, deportes náuticos y pesca deportiva, este último con las normas pertinentes. (Puerto Velero y Caño Dulce, Turipaná, Sabanilla, Palmarito, Salinas del Rey, Santa Verónica y Rincón Hondo)	
	Los precios de los bienes y servicios deben ser homogéneos en todas las casetas para evitar competencia desleal.	
	Establecimiento de rutas de transporte para el fácil acceso a las zonas turísticas.	
	Capacitación para el manejo de los alimentos y atención al cliente (SENA).	
	Los caseteros y demás prestadores de los servicios turísticos deberán estar organizados en asociaciones o cooperativas para la prestación de los servicios y mejoramiento de la calidad.	
	Integración del turismo social (sol y playa) con las zonas de potencial ecoturístico como Mallorquín y Manatíes, loma el Morro y Camarón, Astilleros y Bocatocino, Arroyos Juan de Acosta, etc.	
	Promoción de los sitios turísticos a través de los diferentes medios de comunicación, tales como televisión, radio, revistas, periódicos, etc.	
	Organización de paquetes turísticos y ecoturísticos a nivel local, regional y nacional (Mallorquín y Manatíes; Palmarito, Turipaná, Sabanilla, Rincón Hondo, Puerto Velero, loma el Morro y loma Sierra Equis; Santa Verónica, Punta de Piedra, Olas inn y Salinas del rey; Astilleros y Bocatocino).	
	Incluir en los planes de desarrollo el turismo y ecoturismo.	
	Seguridad alimentaria - Repoblamiento de especies	
	Fomentar e implementar proyectos relacionados con el repoblamiento de especies nativas (como la lisa, róbalo, lebrechanche, crustáceos y moluscos), en zonas de recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible, contemplando tanto el mantenimiento de intercambio del agua de las ciénagas y el mar y reducción de la sedimentación.	
	En las actividades de repoblamiento se deben vincular a las comunidades dentro del proceso. Esto servirá para el sostenimiento de las actividades del proyecto y generará una alternativa de ingreso para un sector de la población en un enfoque de seguridad alimentaria para las comunidades locales. (Ciénagas de Mallorquín y Balboa).	

PROGRAMA 11: Mejoramiento en técnicas de producción y prestación de servicios		
	Ganadería Intensiva	
	Fomento de la ganadería intensiva, a través de la implementación de sistemas silvopastoriles combinados con técnicas alimentarías alternativas (concentrados, compuestos minerales, bloques multinutricionales, bloques de urea-melaza, entre otros) y de preservación ambiental	**T**
	Utilización de forrajes ensilados técnicamente, obedeciendo a las necesidades nutricionales de los animales y consecución del material vegetal.	
	Acompañamiento (capacitación técnica y empresarial) y seguimiento de la actividad por parte de las instituciones competentes y gremios.	
	Los desechos de la actividad deben ser bien manejados (p.e. el estiércol del ganado puede ser utilizado como abono)	
	Control biológico de enfermedades y plagas.	
	Optimización del tamaño de las granjas según las condiciones locales. Siembra de árboles para sombra en pastizales.	
Responsables:	Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; Gobernación de Atlántico; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ICA, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, Dirección General Marítima - DIMAR, SENA, sector privado, comunidad y organizaciones.	

PROGRAMA 12: Proyectos productivos sostenibles		
Objetivo: Desarrollar y estimular la formación empresarial en la zona costera para mejorar el nivel de desarrollo socioeconómico de la población y garantizar el uso sostenible de los recursos naturales. Aumentar el valor agregado de los productos para aumentar los ingresos y reducir la presión sobre los recursos naturales.		
Acciones y recomendaciones:	Evaluar y abrir líneas de crédito en las entidades financieras para proyectos agropecuarios (pesca artesanal, ganadería y agricultura) y de ecoturismo.	**P** **A**
	Pesca Artesanal	
	Estimular la formación de asociaciones de pesca artesanal, transformación y distribución de los recursos pesqueros en los sectores de Puerto Colombia, Salgar, Puerto Velero, Caño dulce, Santa Verónica y el Totumo.	**R** **A** **C**
	Dotación y capacitación sobre artes y aparejos para mejoramiento de la pesca artesanal.	
	La infraestructura para la comercialización de los recursos pesqueros por parte de los distribuidores minoristas y mayoristas, debe estar ubicada en las zonas urbanas y suburbanas.	
	Controlar y vigilar los procesos de comercialización para que el pescador tenga una mayor participación en la fijación de precios.	
	Estimular la implementación de estrategias para el mejoramiento en la presentación y comercialización de los productos pesqueros.	
	Ecoturismo Se recomienda organizar paquetes de ecoturismo en Mallorquín y Manatíes; Palmarito, Turipaná, Rincón Hondo, Puerto Velero, loma el Morro y loma Sierra Equis; Santa Verónica, Punta de Piedra, Olas inn y Salinas del rey; Astilleros y Bocatocino que incluyan:	
	Organización y capacitación por parte del SENA a los prestadores de servicios de guía de ecoturismo, con especial énfasis en educación ambiental, sensibilización y calidad del servicio al turista.	**C**
	Dotación de todos los elementos de seguridad y primeros auxilios en las zonas alejadas donde se presten los servicios.	

PROGRAMA 12: Proyectos productivos sostenibles		
	La adecuación de infraestructura física para el alojamiento, avistamiento de aves y demás fauna y flora, charlas educativas, recorridos en botes por canales y ciénagas, entre otros.	
	La definición de la capacidad de carga de las áreas naturales y su aplicación en la restricción del número de turistas recibidos.	
	Presencia de la Defensa Civil y Cruz Roja en las áreas para el desarrollo de la actividad ecoturística.	
	Implementación del proyecto "La ruta verde".	
	Actividades potenciales	
	Estimular e implementar el ecoturismo, la reproducción y comercialización de especies promisorias y cultivos ornamentales, producción artesanal y productos ecológicos con etiquetas verdes, tanto en el sector primario como en el terciario (Astilleros y Bocatocino, Palmarito, playa Turipaná y loma Sierra Equis, Puerto Colombia, Salgar, Punta Castillejo y Puerto Velero, loma el Morro y Camarón, loma La Risota, Loma cielito, Lomas San Vicente, Cerro la Vigía, Santa Verónica, el Totumo, Mallorquín y Manatíes y Puerto Caimán).	**T**
	Realizar un estudio de prefactibilidad para la reproducción y comercialización de especies promisorias y cultivos ornamentales, producción artesanal y productos ecológicos con etiquetas verdes.	
	Diseñar e implementar los proyectos socioeconómicos viables	
Responsables:	Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; Gobernación de Atlántico; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, Dirección General Marítima - DIMAR, SENA, comunidad y sector privado.	

PROGRAMA 13: Reducción de impactos ambientales de los sectores productivos sobre la zona costera		
Objetivo: Desarrollar acciones que reduzcan la presión de los sectores socioeconómicos sobre los recursos naturales de la zona costera del departamento del Atlántico		
Acciones:	Establecimiento de 2 metros o más como áreas de amortiguamiento entre las áreas de ganadería y las áreas de preservación (localidades de Barranquilla; cerro Nipera y Pan de Azúcar; loma Cielito; loma el Morro y Camarón; loma Sierra Equis; cerro la vigía, Arroyos Juan de Acosta y piedra; cerro las viudas; Punta de Piedra, Olas inn y Salinas del Rey; lomas San Vicente, Buenos Aíres y Hueso; Mahates; Morropelao; Totumo y la Represa).	**P**
	La actividad ganadera deberá contribuir a la recuperación y protección de algunas zonas de la franja costera, a través de siembras de árboles y arbustos compatibles con el uso. También debe evaluar las condiciones de diseño y construcción de los jagüeyes (ganadería) y generar tasas de aprovechamiento de agua para evitar la problemática de escorrentía en los terrenos vecinos.	**P**
	Utilizar arbustos y su aprovechamiento en la alimentación del ganado como alternativa que aporta un excelente valor nutricional y como mecanismo de protección del suelo, así como del hábitat de la fauna silvestre típica de estos ecosistemas.	**P**
	Continuar con la actividad portuaria solo en áreas donde actualmente existen concesiones y no seguir otorgando más concesiones.	**A**
	Establecer tasas tributarias a los sectores económicos que generan mayor impacto ambiental (Puertos y Minero), los cuales deben ser destinados al mejoramiento de los ecosistemas intervenidos y a la población afectada (Sector Mallorquín y Manatíes, Hato Viejo y el Rincón y cerro Nipera y Pan de Azúcar).	**P** **A**

PROGRAMA 13: Reducción de impactos ambientales de los sectores productivos sobre la zona costera		
	En la actividad pesquera debe implementarse un mayor control y vigilancia en cuanto a las capturas desembarcadas y artes y métodos de pesca utilizados.	**A**
	Fomentar en las empresas la adopción de programas de Producción más Limpia y Sistemas de Gestión Ambiental, mediante incentivos económicos y la adopción de etiquetas verdes. En este sentido, el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), dentro de su estrategia de Gestión Sectorial, busca promover y regionalizar el programa de producción más limpia en las zonas costeras colombianas, especialmente en áreas críticas de contaminación (p.e. Barranquilla) para los sectores agroindustrial, industrial y turismo.	**T**
	Diseñar el implementar un sistema de auditorias a nivel industrial y empresarial para evaluar el comportamiento y ejecución de los planes de manejo ambiental y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. En caso de no cumplimiento, aplicar las sanciones vigentes.	**T**
Responsables:	Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; Gobernación de Atlántico; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; Gremios, Dirección General Marítima – DIMAR; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB; Oficina de Atención y Prevención Desastres, asociaciones y comunidad.	

PROGRAMA 14: Educación y conciencia ambiental	
Objetivo: Generar un cambio positivo en la actitud de la comunidad con relación al medio natural, con especial énfasis en el reconocimiento de la oferta de recursos y servicios y las funciones que presta, de manera tal que se reconozca su importancia.	
Acciones:	Desarrollo de proyectos educativos ambientales a nivel municipal.
	Implementar los proyectos ambientales escolares PRAES con énfasis a los principales problemas ambientales de la zona costera.
	Realización de foros y talleres para la divulgación en la comunidad y el sector productivo sobre los resultados de investigación en la zona costera para concientización y apropiación de problemas ambientales.
Responsables:	Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco; Alcaldía Distrital de Barranquilla; Gobernación de Atlántico; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Ministerio de Educación; Secretaría de Educación Departamental; Instituciones educativas; Juntas de Acción Comunal; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.
Observaciones:	En la definición de las temáticas de los cursos y charlas, conviene revisar las necesidades de participación y concientización de la línea de acción calidad ambiental para articular temas y no duplicar esfuerzos.

Recomendaciones generales

- Diseñar e implementar programas de construcción de viviendas de interés social, atención a desplazados y minimización de necesidades básicas insatisfechas. Para la localización de las viviendas se debe tener en cuenta la zonificación actual de la zona

costera, así como la vulnerabilidad y los riesgos para la construcción en algunas zonas.

- Construcción y mejoramiento de vías de acceso.
- Reubicación de los asentamientos humanos ubicados en zonas de alto riesgo.

2.4. LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNABILIDAD

La baja gobernabilidad en la zona costera del departamento del Atlántico, puede verse como el origen principal de la problemática ambiental que afecta el área, entendiéndose la gobernabilidad como el subsistema en el cual interactúan la estructura administrativa, las normas, políticas y planes, la comunidad y los administradores de los recursos naturales en la zona costera. En este sentido, la debilidad en este subsistema propicia el inadecuado manejo sobre los recursos naturales y en consecuencia el proceso de deterioro de los mismos.

De esta manera, el desarrollo de ésta línea se constituye en un elemento fundamental y transversal a la implementación de las demás líneas de acción definidas, en la medida en que si se propician los espacios de articulación, coordinación y gestión de las entidades con funciones en al zona costera, se puede tener un mejor control sobre la forma como se están utilizando los recursos naturales en el área.

Se busca entonces con la ejecución de acciones en esta línea, promover los mecanismos adecuados para la gestión de la zona costera del departamento del Atlántico, a través de la articulación y coordinación entre los diferentes actores del área.

2.4.1. Síntesis diagnóstica

De acuerdo con el análisis y priorización de problemas que afectan la zona costera del Atlántico, el problema prioritario es la falta de planificación en el uso de la zona costera del departamento, lo cual se debe a la escasa coordinación entre los diferentes actores, generando deficiente presencia institucional, falta de fomento para actividades productivas y por lo tanto bajo nivel de desarrollo; así como a la baja capacidad de gestión tanto de algunos actores del dominio administrativo, como de otros del dominio socio-económico. Este problema, a su vez, causa el aprovechamiento insostenible de los recursos, patrones inadecuados de uso del suelo, ocupación de terrenos de la Nación, todo lo cual afecta el entorno natural y la zona costera en si misma. Esta situación se traduce en un problema de gobernabilidad sobre el manejo integrado de la zona costera del Atlántico, que puede representarse en el siguiente esquema (Figura IX-7).

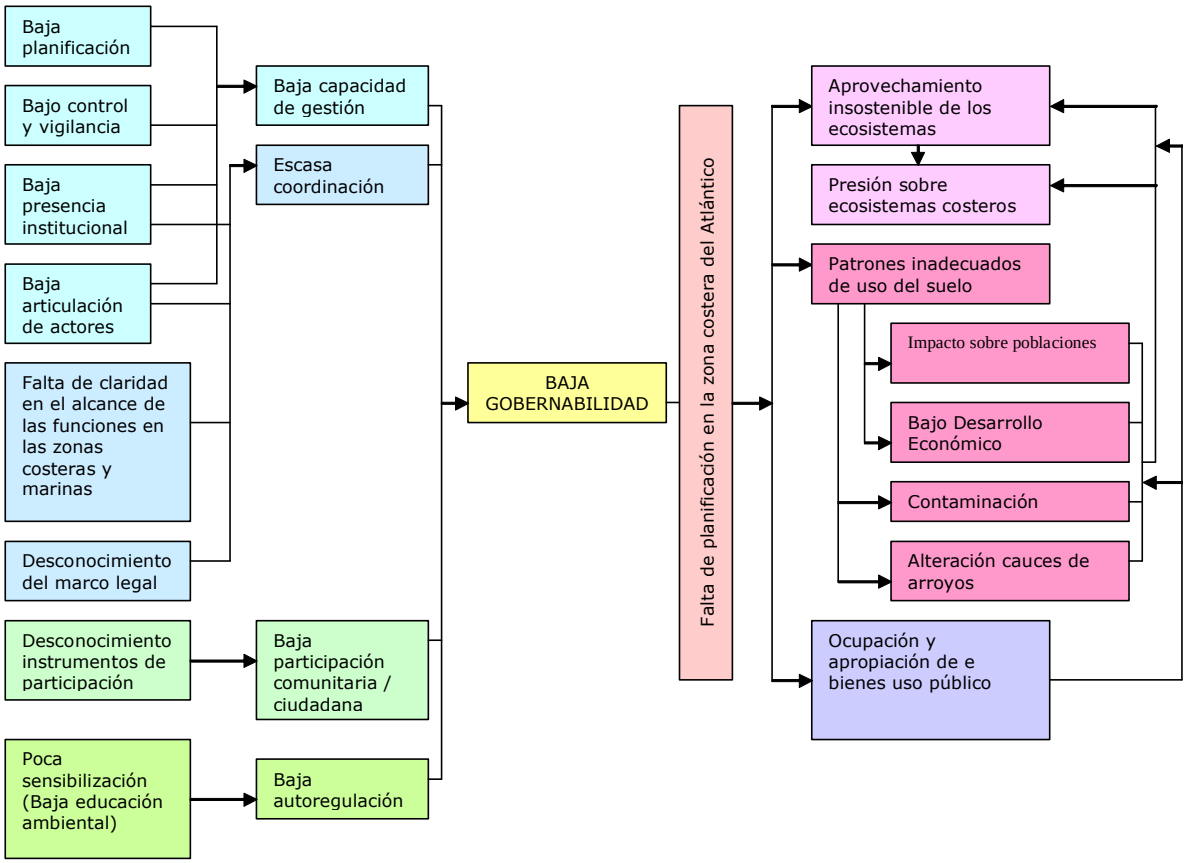


Figura IX-7. Árbol de problemas sobre gobernabilidad.

Para atender estos problemas se proponen cuatro programas, que permitirán fortalecer la gobernabilidad en la zona costera del Atlántico en las diferentes etapas que deben seguir las acciones que se desarrollen en dicha área, como pueden ser planeación, ejecución, seguimiento y evaluación. Estos programas son: fortalecimiento de la capacidad institucional para el MIZC, fomento de mecanismos e instrumentos de articulación entre actores, fortalecimiento de los mecanismos de control y vigilancia sobre el uso de la zona costera y sus recursos, fortalecimiento de la capacidad de participación de la comunidad en procesos de MIZC.

Figura IX-8. Articulación de los programas de gobernabilidad en la zona costera del Atlántico para su manejo integrado.

2.4.2. Programas propuestos para la línea de acción

A partir de estos árboles de problemas se proponen los siguientes programas y acciones en la Tabla IX-5.

Tabla IX-5. Programas y acciones para la Línea de Acción Gobernabilidad.

PROGRAMA 15: Capacidad institucional para el MIZC en el departamento del Atlántico	
Objetivo: fortalecer la capacidad institucional de los actores del ámbito administrativo para ejecutar el manejo integrado de la zona cotera –MIZC- del Atlántico.	
Acción:	Aclarar el alcance de las funciones y la jurisdicción de los actores del dominio administrativo en MIZC, en especial de las autoridades ambientales (MAVDT, CRA, DAMAB), marítimas (DIMAR, Distrito de Barranquilla) y portuarias (Superintendencia de Puertos, CEAP).
Responsables:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA. Departamento Administrativo de Medio Ambiente – DAMAB. Dirección General Marítima – DIMAR. Superintendencia de Puertos. Consejería Especial para Asuntos Portuarios – CEAP. Departamento Administrativo de la Función Pública. Contraloría General de La Nación. Policía Nacional y Cuerpo de Guardacostas
Recomendaciones:	Hacer claridad sobre cuáles autoridades deben hacer el manejo, así como el control y vigilancia de los ecosistemas marinos y costeros y sus recursos, principalmente en los ámbitos departamental y municipal. Resolver conflictos de competencias. Aclarar las delimitaciones del Distrito de Barranquilla con los municipios

PROGRAMA 15: Capacidad institucional para el MIZC en el departamento del Atlántico	
	vecinos, para esclarecer el caso de La Playa, así como entre los municipios de la zona costera, especialmente entre Puerto Colombia y Tubará.
Observaciones:	Actualmente hay un conflicto de competencia que genera baja capacidad en MIZC por superposición o no asignación de competencias. La claridad sobre las competencias permitirá fortalecer el cumplimiento de las funciones de los actores del dominio administrativo con responsabilidades sobre la zona costera del Atlántico. Así mismo permitirá fortalecer los procesos de toma de decisiones.
Acción:	Capacitar funcionarios del dominio administrativo en MIZC.
Responsables:	MAVDT, CRA, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras –INVEMAR
Recomendaciones:	Los funcionarios que tenga a cargo la planeación, ejecución, seguimiento y toma de deciciones sobre el manejo de la zona costera del Atlántico necesitan estar capacitados en el tema de MIZC, apropiarse del mismo y apliclarlo para lograr el desarrollo sostenible de esta área.
Observaciones:	La capacidad actual del recurso humano en MIZC está entre media y baja. La capacitación en MIZC permitirá fortalecer los procesos de toma de decisiones con conocimiento técnico.
Acción:	Gestionar un rubro en el presupuesto de los actores del dominio administrativo destinado a asuntos relacionados con MIZC en el Atlántico.
Responsables:	Secretaría de Planeación Departamental Secretarías de Planeación Distrital y Municipales. Contraloría Ambiental Delegada.
Recomendaciones:	Se debe lograr que las oficinas de planeación de los ámbitos departamental y municipal se apropien del MIZC y gestionen recursos financieros para el mismo. Adicionalmente que la Contraloría Ambiental Delegada haga seguimiento sobre las acciones de MIZC. Existen fuentes de cooperación internacional que conviene explorar
Observaciones:	Tener disponibilidad de recursos financieros destinados al MIZC permitirá que se dé la capacitación de los funcionarios y que se cuente con los recursos logísticos necesario para implementarlo.
Acción:	Definir responsabilidades sobre cada zona de manejo propuesta, especialmente en el ámbito Distrital/municipal.
Responsables:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.
Recomendaciones:	Al asumir las zonas de manejo propuestas como resultado de este estudio, es indispensable identificar responsables de las acciones que se requieren para manejar cada una y que los responsables se apropien de su encargo para cumplirlo en beneficio del Atlántico y sus municipios.
Observaciones:	Con la claridad en las funciones y las zonas de manejo integradas a los planes departamentales y municipales, se logrará implementar el MIZC en el Atlántico.
Acción:	Divulgar normativa relacionada con el MIZC y cada zona de manejo, para aplicarla en los ámbitos departamental y municipal.
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA.
Recomendaciones:	Tanto los actores del dominio administrativo, como el socio-económico, se deben apropiar de la zonificación de la zona costera, como de las definiciones de cada área, sus restricciones y usos posibles, para incluirla en sus planes, proyectos y actividades. Reglamentar con una legislación especial, las zonas de preservación.
Observaciones:	Se debe buscar el compromiso de los actores en el MIZC, sin que dependa de intereses particulares o políticos. Debe haber un sistema de seguimiento y control eficiente sobre el cumplimiento de esta acción.

PROGRAMA 15: Capacidad institucional para el MIZC en el departamento del Atlántico	
Acción:	Ajustar la normativa nacional que aplica al MIZC en los ámbitos departamental y municipal
Responsables:	Gobernación del Atlántico. Alcaldías de Barranquilla, Juan de Acosta, Luruaco, Piojo, Puerto Colombia y Tubará.
Recomendaciones:	Las medidas legales y la normativa departamental y municipal deben atender las necesidades departamentales y municipales preferiblemente con rigor subsidiario.
Observaciones:	Es necesario que el Departamento y los municipios de la zona costera del Atlántico cuenten con una normativa sobre MIZC coherente con las disposiciones nacionales, que atienda las necesidades particulares de su ámbito.

PROGRAMA 16: Articulación entre actores que hacen presencia en la zona costera del Atlántico	
Objetivo: Fomentar mecanismos e instrumentos de articulación y coordinación entre los actores presentes en la zona costera del Atlántico.	
Acción:	Crear e implementar el Comité de Manejo Integrado de Zonas Costeras – MIZC- del Departamento del Atlántico.
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA
Recomendaciones:	La coordinación y articulación de las acciones en MIZC debe ser eficiente y responsable. El Comité MIZC puede estar coordinado por la autoridad ambiental departamental y deben estar representados actores del dominio administrativo, socio-económico y ambiental, del ámbito nacional (MAVDT, Actores con funciones de investigación), departamental y municipal (Figura IX-9 y Figura IX-10). El comité debe utilizar y basar sus decisiones sobre la información generada en el área.
Observaciones:	La PNAOCI tiene como meta la creación de los Comités MIZC regionales, como responsables de la coordinación y armonización de los planes subregionales y locales del MIZC. Hay una cara falta de articulación entre los sectores económicos, las entidades ambientales y las comunidades. El comité MIZC permitirá la articulación horizontal entre instituciones, gremios y comunidades, así como vertical, principalmente en los niveles departamental y municipal (Figura IX-9). Este Comité permitirá poner en marcha el Comité MIZC en el marco del Capítulo sobre de los recursos turísticos que Ley 768 de 2002 establece que debe ser creado (Figura IX-9).
Acción:	Validar e implementar la estructura de manejo de la zona costera del Atlántico.
Responsables:	Actores presentes en la zona costera.
Recomendaciones:	A partir de la de la propuesta de una estructura administrativa funcional para la zona costera del Atlántico, incluir la participación de los actores de los dominios socio-económico y ambiental para conformar una estructura de manejo con representación de todos los actores, que deben apropiarse del MIZC
Observaciones:	La estructura administrativa es el eje articular de la estructura de manejo. En la estructura de manejo deben estar representados todos los actores que hacen presencia en al zona costera e intervienen en su manejo. Para que la estructura de manejo sea funcional, se deben identificar claramente las funciones, aptitudes y actitudes de cada actor frente al MIZC para

PROGRAMA 16: Articulación entre actores que hacen presencia en la zona costera del Atlántico	
	potenciar lo positivo y atender los problemas o conflictos (Figura IX-9).
Acción:	Articular los planes de desarrollo, y demás planes y proyectos departamentales y municipales con las medidas de MIZC en la zona costera el Atlántico (Figura IX-11).
Responsables:	Actores del Dominio administrativo en los ámbitos departamental y municipal (Ver caracterización componente socioeconómico).
Recomendaciones:	Los planes y proyectos en funcionamiento y los nuevos que se formulen para la zona costera del Atlántico, deben acoger las medidas de MIZC que se tomen a partir de que se acojan los lineamientos de manejo.
Observaciones:	Esta acción permitirá por ejemplo promover la implementación de los planes de manejo de residuos sólidos municipales.
Acción:	Generar el Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera del Departamento del Atlántico y Plan de acción
Responsables:	Comité departamental de MIZC, en su defecto la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA.
Recomendaciones:	• Este documento de lineamientos es un documento inicial, se requiere una validación, ajuste y adopción por las comunidades, el sector privado, las Universidades, las ONG y las Instituciones públicas. • Un proceso exitoso de planeación requiere de un equipo idóneo en procesos de planificación participativa que sirva como coordinador y facilitador del trabajo interinstitucional. • Los asistentes en todo el proceso de formulación y aprobación del Plan deben tener capacidad para comprometer la institución o comunidad que representan y en especial cuando se definan las fuentes de financiación. • El Plan debe ir acompañado por espacios anuales de evaluación y retroalimentación con apoyo en las acciones de seguimiento.
Observaciones:	Un PMI con aprobación en el Sistema Nacional de Planeación no se ha generado en el país. Este sería el primer caso exitoso.
Acción:	Crear un sistema de divulgación e intercambio de información pertinente para el MIZC en el Atlántico.
Responsables:	Gobernación del Atlántico, Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Piojó, Luruaco y el Distrito de Barranquilla, Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.
Recomendaciones:	Socializar resultados de estudios y mostrar los beneficios de medidas propuestas a partir de los mismos (Figura IX-11). Concientizar e involucrar a los actores en el tema de MIZC. Abrir espacios de participación.
Observaciones:	El intercambio de información permitirá conocer las experiencias de otros actores en MIZC, inclusive puede darse en el ámbito nacional.

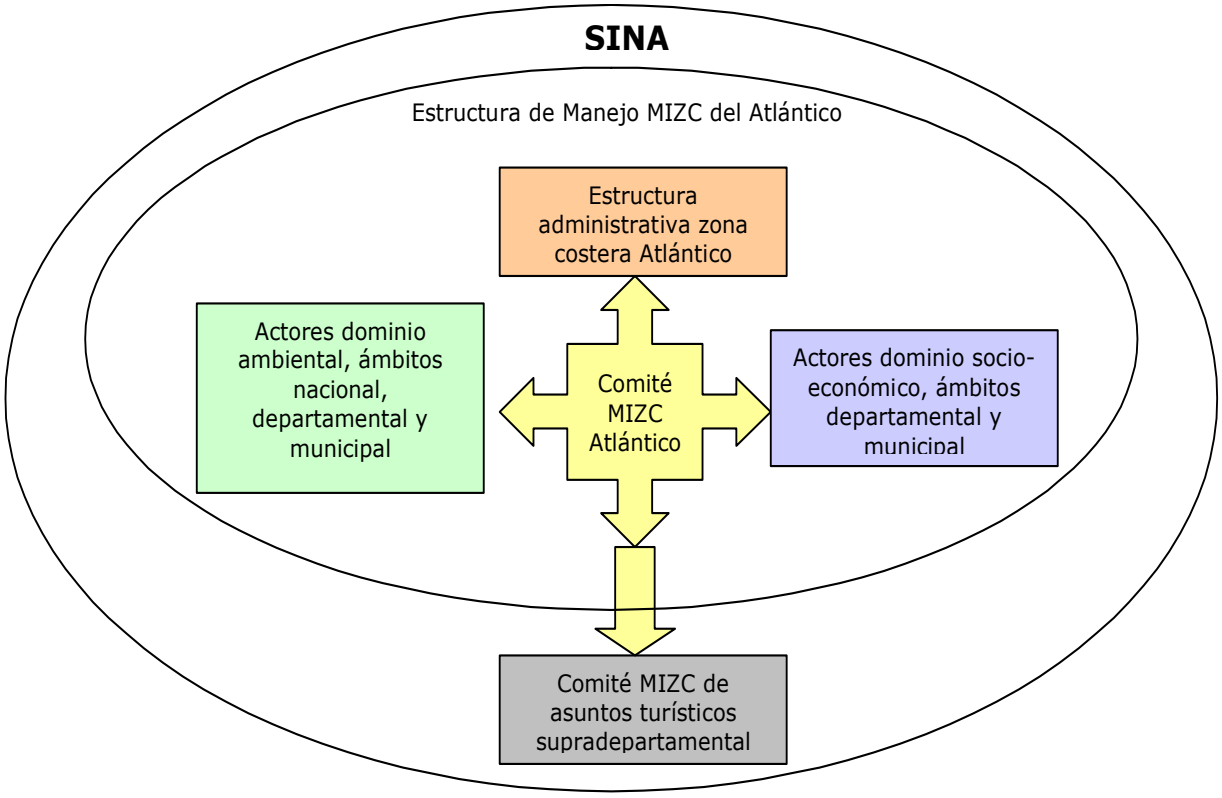


Figura IX-9. Articulación del Comité MIZC, con Estructura Administrativa, Estructura de Manejo de la zona costera del Atlántico y Comité turístico supradepartamental.

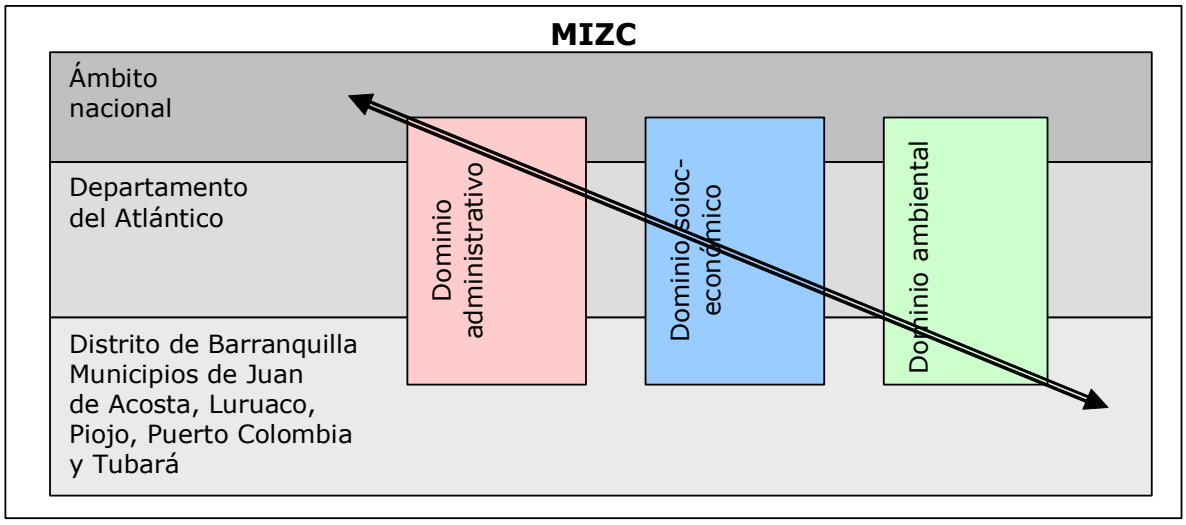


Figura IX-10. Esquema de articulación horizontal y vertical entre los actores del dominio administrativo, socio-económico y ambiental en los ámbitos nacional, departamental y municipal en la zona costera del Atlántico.

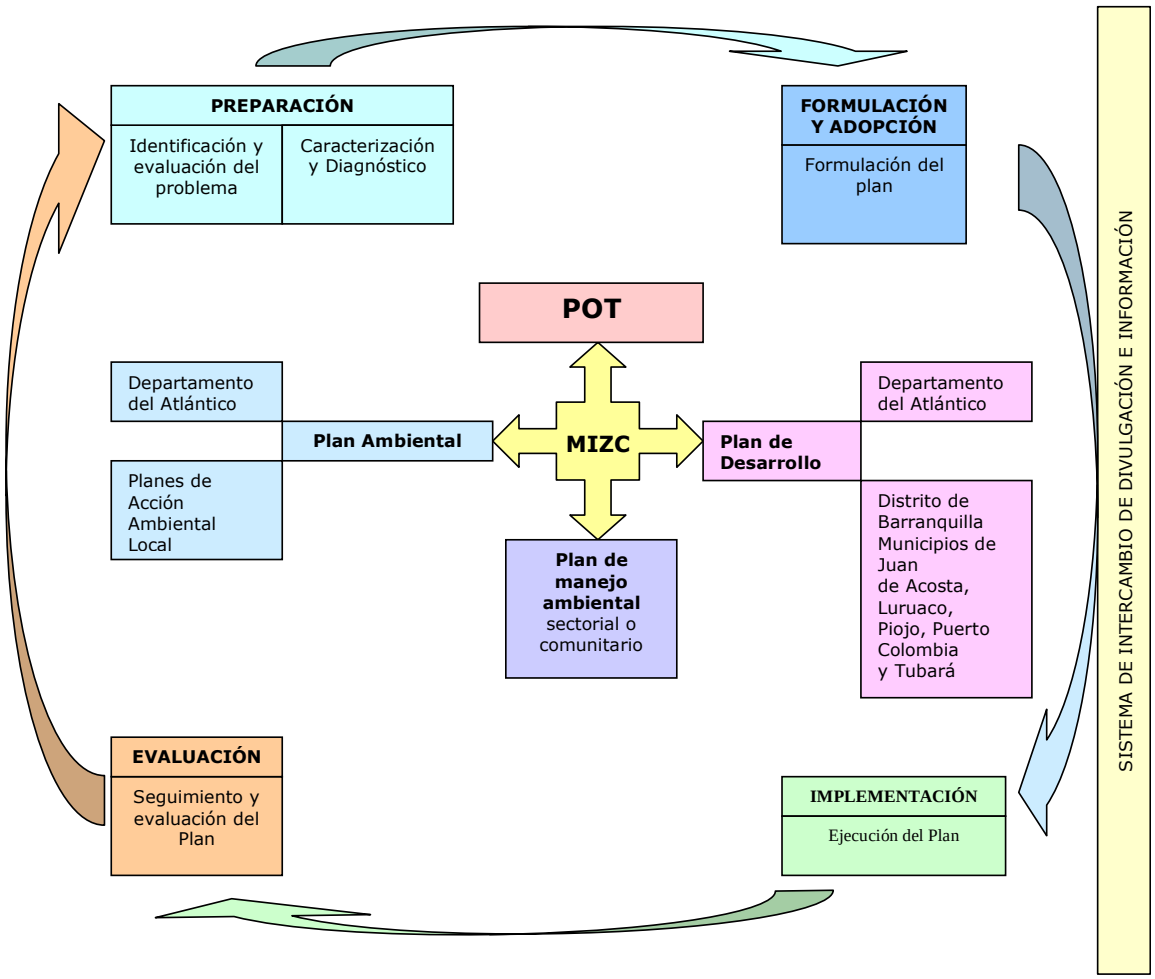


Figura IX-11. Esquema de articulación de planes y sus etapas en el marco del MIZC en el Atlántico.

PROGRAMA 17: Uso de la zona costera y sus recursos	
Objetivo: fortalecer los mecanismos de control y vigilancia sobre la zona costera y sus recursos	
Acción:	Revisar el estado de ocupación de los terrenos de la Nación en la zona costera del Atlántico, implementar una estrategia para su recuperación.
Responsables:	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, DIMAR- Capitanía de Puerto de Barranquilla, Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC.
Recomendaciones:	Incluir en la revisión tanto terrenos de bajamar, como cauces de ríos. Definir qué tipo de ocupación y de uso se les están dando a los terrenos de la nación ocupados.
Observaciones:	Los terrenos de bajamar y los cauces de los ríos son terrenos de la Nación, bienes de uso público y de libre acceso a la comunidad.
Acción:	Reglamentar en los ámbitos departamental y municipal la ubicación y construcción de asentamientos e infraestructuras en terrenos de la Nación.
Responsables:	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, DIMAR- Capitanía de Puerto de Barranquilla, Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA y Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB.

PROGRAMA 17: Uso de la zona costera y sus recursos	
Recomendaciones:	Concienciar a la población sobre el significado de bienes de la Nación y las implicaciones de la invasión de los mismos. Crear un programa de divulgación sobre la acción utilizando los medios masivos de comunicación. Evitar, controlar y sancionar impactos ambientales en terrenos de la Nación ocupados (Vertimientos, disposición de residuos, etc.) Reducir las actuaciones que modifiquen la línea de costa, como construcción de estructuras rígidas. Solicitar estudios de impacto ambiental y hacer control y seguimiento sobre la implementación de los mismos.
Observaciones:	Hay ocupación de terrenos de la Nación por parte de comunidades, universidades, empresas privadas, puertos. Hay desvío de cauces de ríos en predios privados, donde los ríos no nacen y mueren en un mismo predio. Hay acceso restringido a playas encerradas convirtiéndolas en "privadas".
Recomendación:	Articular las acciones de protección de los ecosistemas y sus recursos en el marco de la línea de acción de Calidad Ambiental
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN.
Observaciones:	Articular las áreas de reserva municipales con el Sistema Regional de Áreas Protegidas –SIRAP-. Articular el plan de ordenamiento de la cuenca (Mallorquín) con los lineamientos de la zona costera del Distrito de Barranquilla y del municipio de Puerto Colombia. Incluir la definición, reglamentación y aplicación de una zona de transición o amortiguamiento entre zonas de reserva y zonas de otros usos.
	Las áreas de reserva municipales declaradas no son funcionales. La CRA ha formulado el Plan de Manejo de la Cuenca de Mallorquín.
Acción:	Reglamentar en los ámbitos departamental y municipal las zonas definidas en el presente estudio (Figura IX-12).
Responsables:	Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB, Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco; Alcaldía distrital de Barranquilla.
Recomendaciones:	Revisar procesos de formulación e implementación de áreas de reserva municipales, ajustarlas y reglamentarlas. Reglamentar los usos de cada zona.
Observaciones:	La zonificación y sus usos debe ser asumida por todos los actores presentes en la zona costera (Figura IX-12).

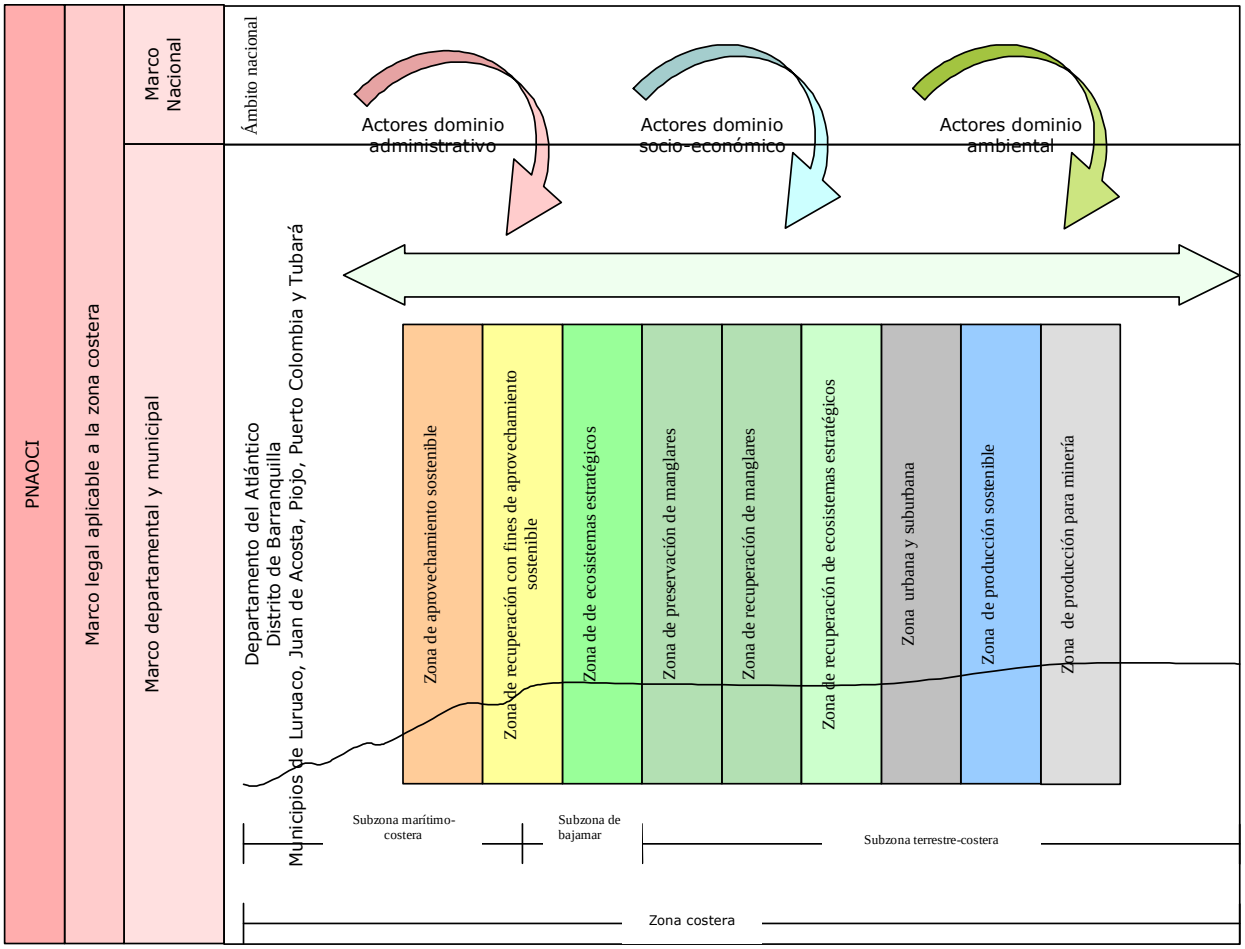


Figura IX-12. Esquema del uso de la zona costera, según su zonificación, intervención de actores y marco legal aplicable.

PROGRAMA 18: Participación	
Objetivo: fortalecer de la capacidad de participación de la comunidad en procesos de MIZC.	
Recomendación:	Involucrar a todos los actores presentes en la zona costera en la implementación de las estrategias de manejo integrado
Responsables:	Actores administrativos, socio-económicos y ambientales
Observaciones:	Basar las estrategias de manejo en conocimiento científico.
	Buscar soluciones específicas a los problemas ambientales identificados con base en los lineamientos de manejo propuestos en el presente estudio.
	Aprovechar los mecanismos de articulación y coordinación que se implementen.
	Aumentar la presencia institucional en las zonas de manejo y en especial en las áreas rurales.
	Hay desconocimiento y poco sentido de pertenencia sobre los ecosistemas y sus recursos, por lo que no se vela por su conservación y uso sostenible.

PROGRAMA 18: Participación	
	Los recursos naturales se consideran como de libre acceso e ilimitados. Participación de la comunidad a través de mecanismos legales en los que crean.
	Concertación Social y considerar la visión particular de los actores.
Acción:	Fortalecer y ampliar los procesos de capacitación y formación de la comunidad en MIZC
Responsables:	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA; Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMAB; Actores con funciones de investigación y capacitación
Recomendaciones:	Crear programas de capacitación para la comunidad que sean apoyados por los actores ambientales Socializar resultados de estudios realizados en MIZC y mostrar los beneficios de medidas tomadas.
Observaciones:	La comunidad hace uso de los ecosistemas y recursos naturales de la zona costera, por lo que debe conocerlos e involucrarse en su manejo.
Acción:	Fortalecer la capacidad de organización y participación de las comunidades
Responsables:	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER; Alcaldías municipales de Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco; Alcaldía distrital de Barranquilla; Actores con funciones de capacitación
Recomendaciones:	Promover la participación de la comunidad en formulación y ejecución de proyectos y toma de decisiones, mejorando su sentido de pertenencia por los procesos. Vincular activamente a la comunidad en los procesos de veeduría ambiental. Fomentar las organizaciones sociales entorno al MIZC, en temas relacionados con las actividades que desarrollen. Fomentar el autocontrol y la autovigilancia comunitarias de forma permanente. Seguimiento y control del funcionamiento de las organzanizaciones comunitarias por parte de los actores administradores. Divulgar los mecanismos de participación comunitaria definidos en el la ley 134/ 94 sobre acción de tutela, acciones populares y de grupo, la ley 99/93, el Decreto 1320/80 sobre consulta previa, la ley 393/97 sobre la acción de cumplimiento y la Constitución Nacional de Colombia.
Observaciones:	Las comunidades tienen interés y experiencia en organizarse, pero necesitan fortalecer sus sistemas de organización. Las organizaciones actuales actúan individualmente, muy pocas interactúan con otras.

2.5. LÍNEA DE ACCIÓN GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

El desarrollo de ésta Línea de Acción, surge con el fin de definir los vacíos de información en torno a los diferentes aspectos bióticos, físicos, socioeconómicos, ambientales y de gobernabilidad, con relación a la zona costera del departamento del Atlántico que permita tener mejor información y conocimiento poder enfrentar los desafíos de manejo que esta área presenta. Se busca con esta línea generar un portafolio o plan de investigaciones en el tema marino-costero para la región.

La información en el manejo tiene los siguientes beneficios y oportunidades:

- Tener un conocimiento más detallado sobre la potencialidad de recursos y servicios marino-costeros
- Evaluar el estado de los recursos y definir con mas detalle las medidas para la protección y recuperación de los mismos
- Monitorear el estado de los recursos con la aplicación de medidas de manejo para evaluar su efectividad y realizar los ajustes correspondientes. Esta es una actividad básica para un esquema de manejo adaptativo
- Evaluar el desempeño ambiental de los sectores productivos e ir ajustando por las autoridades ambientales las exigencias de reducción de impactos ambientales
- Aumentar el conocimiento sobre prácticas tradicionales que contribuyan a la conservación y uso sostenible de las áreas marino-costeras, como base para plantear los proyectos de fortalecimiento socioeconómico con un enfoque de fortalecimiento de la identidad cultural.

Se han de considerar en el desarrollo de ésta Línea, los elementos contenidos en diferentes Políticas, Planes y Programas relacionados con las zonas marino-costeras en Colombia; en especial "*Plan Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera – PNIBM*" (INVEMAR, 2000), la "*Política Nacional Ambiental para el Ordenamiento de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia - PNAOCI*" (MMA, 2001), el "*Programa Nacional en Bioprospección Continental y Marina*" (Melgarejo *et al*., 2002) y el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004).

A partir de estos árboles de problemas se proponen los siguientes programas y acciones en la Tabla IX-6.

Tabla IX-6. Programas y acciones para la Línea de Acción Generación de Conocimiento.

PROGRAMA 19: Investigaciones prioritarias	
Objetivo: Definir una agenda interinstitucional de investigaciones identificadas como prioritarias conforme a los vacíos identificados en este estudio.	
Acciones:	Actualización del inventario de vertimientos industriales.
	Adelantar estudios que permitan evaluar el impacto de la contaminación sobre los ecosistemas marinos y costeros (De acuerdo con lo establecido en el PNICM (Garay y Vélez, 2004).
	De acuerdo con el PNICM desarrollar y aplicar modelos de la dinámica de los contaminantes en las zonas costeras y marinas.
	Desarrollar investigaciones en materia de microorganismos degradadores de contaminantes y aplicación de biofiltros para recuperación de áreas degradadas (p.e. en la ciénaga de Mallorquín). Esta acción está definida en el PNICM.
	Establecer la línea base de la capacidad asimilativa de respuesta de cuerpos de agua como Mallorquín, Manatíes y El Totumo; en este sentido el PNICM establece como prioridad a corto plazo el desarrollar estudios de la toxicidad y efectos epidemiológicos de los contaminantes persistentes en los cuerpos de agua.
	Estudio de costo-beneficio que analice la factibilidad económica de extraer calizas (como materia prima de la industria cementera) en otros departamentos.
	Disponibilidad y demanda real del recurso hídrico vulnerabilidad en aguas subterráneas.

PROGRAMA 19: Investigaciones prioritarias	
	Inventario y monitoreo de la biodiversidad asociada a ecosistemas acuáticos lóticos.
	Capacidad de carga de áreas naturales con potencial de ecoturismo.
	Viabilidad de nuevos proyectos y actividades humanas en las categorías de zonificación.
	Revisión detallada del estado de tenencia de la tierra para la implementación de la zonificación.
	Evaluación del estado y potencial de la biodiversidad de la zona costera del departamento del Atlántico. Con énfasis en la valoración económica de la oferta de bienes ambientales
	Dinámica costera y oceanografía (viento, oleaje, corrientes mareales).
	Estudio de prefactibilidad para la reproducción y comercialización de especies promisorias (como ecoturismo, cultivos de peces ornamentales y especies promisorias), y producción artesanal y productos ecológicos con etiquetas verdes.
	Diagnóstico detallado de las causas naturales y antrópicas que han generado el estado actual de la biodiversidad y las restricciones para el desarrollo de actividades alternativas.
	Diseño del corredor biológico con reservas privadas y los parques ecológicos municipales con base en las zonas de preservación y de recuperación. De acuerdo con el PNIBM (INVEMAR, 2000) para la ecoregión Magdalena son prioritarios la caracterización de ecosistemas y especies amenazada por lo cual para la zona costera del Atlántico que está dentro de esta ecoregión se propone: 1) Realizar estudios de caracterización de los ecosistemas de fondos blandos de la plataforma continental; 2) Adelantar estudios poblacionales sobre las especies amenazadas señaladas en el presente estudio (Ver caracterización y diagnóstico biótico). Igualmente teniendo en cuenta las metas establecidas en el PNIBM se recomienda para el área: Realizar investigaciones relacionadas con prácticas tradicionales de producción; y la identificación de áreas protegidas regionales en la zona costera del departamento con énfasis en protección de bosques de manglar y bosque seco tropical.
	Realizar un inventario de toda la información disponible sobre los siguientes temas para desarrollar un inventario de recursos en un Sistema de Información Geográfica 1.) Ecosistemas costeros 2.) Inventarios de especies 3.) Especies de interés comercial 4.) recursos no renovables (mineros y energéticos) 5.) Especies promisorias y actividades económicas potenciales derivadas de recursos de la zona costera.
	Establecer y ejecutar un plan de investigaciones entre todas las instituciones con funciones de investigación tales como: Universidad del Atlántico, Universidad del Norte, Universidad Metropolitana, Universidad Autónoma del Caribe y Universidad Simón Bolívar, INVEMAR, IAvH, CRA, DADMA, ONG, INCODER, DIMAR. Planeación Departamental, Ministerio de Transporte
	Crear un sistema de administración de la información (preferiblemente con un módulo en SIG) y de divulgación e intercambio de información pertinente para el MIZC en el Atlántico.
	Desarrollar una reunión semestral para discutir resultados de las investigaciones con todos los actores de la zona costera y ajustar el plan de manejo integrado (complementario programa 20)
Responsables:	Universidad del Atlántico, Universidad del Norte, Universidad Metropolitana, Universidad Autónoma del Caribe y Universidad Simón Bolívar, INVEMAR, IAvH, CRA, DADMA, ONG, INCODER.

3. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Esta actividad tiene como objetivo suministrar herramientas para generar información que permita ajustar el proceso de gestión en un marco de manejo adaptativo. Esto se logra con una evaluación constante del avance en la implementación de acciones y los cambios en las presiones y en el estado del ambiente. Para esto es necesario desarrollar un plan de seguimiento a las acciones definidas en un documento validado de plan de acción y un plan de monitoreo ambiental.

3.1. PLAN DE SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN

Es necesario articular esta herramienta con algunos sistemas de seguimiento y/o monitoreo identificados en los diferentes programas de las líneas de acción, tales como:

- Seguimiento de la calidad de aguas residuales industriales.
- Seguimiento de la calidad de aguas residuales domésticas.
- Avance en la implementación de planes de ordenamiento de cuencas y microcuencas.
- Monitoreo de la actividad pesquera.
- Seguimiento de áreas reforestadas (al menos 5 años).
- Seguimiento de especies amenazadas.
- Monitoreo de la biodiversidad.
- Monitoreo de la dinámica costera.

Para el diseño del sistema de seguimiento de acciones, se recomienda un diseño con base en indicadores de gestión de avance en la ejecución de tareas (% de tareas ejecutadas/asignadas) o cumplimiento de resultados parciales (si/no). Es importante aclarar que este proceso de seguimiento preferiblemente debe hacerse por un interventor que revise también la calidad de las actividades y si estos cumplieron los resultados esperados. Así mismo puede ser de interés monitorear la inversión institucional para actividades de implementación de los programas.

También es conveniente desarrollar una reunión semestral para discutir resultados del plan de seguimiento con todos los actores de la zona costera y ajustar el plan de manejo integrado.

El coordinador de la actividad debe ser preferiblemente una instancia departamental como la Gobernación Departamental o la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

3.2. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

A partir del diagnóstico ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, se pueden definir los siguientes objetivos específicos para la información que se espera recolectar en el sistema de monitoreo:

- Determinar la densidad poblacional de especies amenazadas en las áreas que le han servido de hábitat

- Precisar los cambios espaciotemporales de la extensión del bosque de manglar
- Determinar el estado de conservación de bosques de manglar
- Precisar los cambios espaciotemporales de la extensión de los bosques secos tropicales
- Precisar los cambios espaciotemporales de la extensión de las ciénagas
- Precisar la extracción pesquera en zonas y épocas
- Cuantificar la extracción pesquera que se realiza por debajo de la talla mínima de madurez sexual
- Medir el esfuerzo pesquero según las artes y lugares de pesca como una medida indirecta de la oferta pesquera.
- Establecer la carga contaminante de coliformes (NMP/día) introducida en los cuerpos de agua costera
- Determinar las concentraciones de coliformes en las aguas costeras y sus efectos sobre la salud de la comunidad y verificar que no estén por encima de la normatividad vigente
- Determinar las concentraciones de metales pesados en las aguas costeras y verificar que no estén por encima de la normatividad vigente
- Establecer el porcentaje de aguas residuales industriales que reciben tratamiento apropiado
- Evaluar los impactos y efectos de la disposición de residuos sólidos en playas y cuerpos de agua
- Monitorear los usos del suelo y evaluar el avance en la implementación de la zonificación ambiental del área
- Cuantificar los procesos de erosión costera
- Determinar la población en estado de alta vulnerabilidad frente a eventos naturales tales como inundaciones, remoción en masa, erosión costera, deslizamientos, entre otros
- Verificar el cumplimiento de los planes de manejo del sector portuario

Se propone la utilización de indicadores de las categorías de presión-estado, según las siguientes definiciones: a) Presión: Son las actividades humanas, los procesos naturales y los tensores biofísicos derivados de estas actividades y procesos, que pueden contribuir a presionar la salud y bienestar humano, así como los componentes y funciones de los ecosistemas; b) Estado: Son las condiciones y cambios en ecosistemas, salud y bienestar humano relacionados al ambiente, incluyendo una serie de condiciones de factores ambientales valorados.

A continuación se identifican los indicadores de calidad ambiental que son de interés de acuerdo al diagnóstico ambiental realizado en el proceso de ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico (Figura IX-13, Figura IX-14, Figura IX-15).

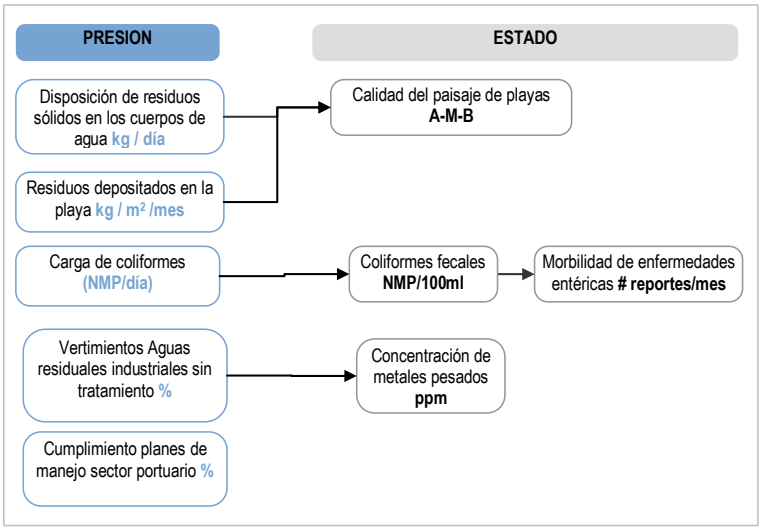


Figura IX-13. Indicadores presión y estado para contaminación.

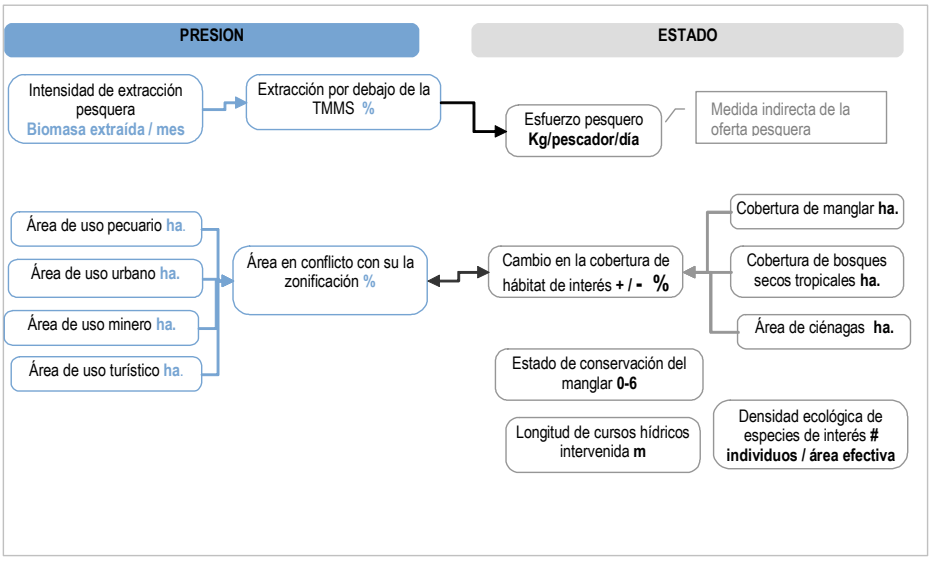


Figura IX-14. Indicadores de estado y presión sobre ecosistemas.

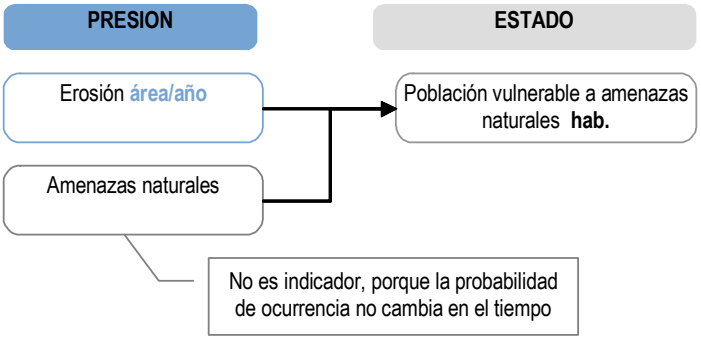


Figura IX-15. Indicadores de presión y estado sobre riesgos naturales.

El plan de muestreo propuesto en la Tabla IX-7, define los elementos más importantes que se deberán considerar en el momento de hacer el diseño definitivo del Sistema de Monitoreo en cuanto a variables, método de medición, algoritmos propuestos, interpretación y responsable. El desarrollo de este plan de monitoreo propuesto para la zona costera del departamento del Atlántico, se contextualiza sobre las bases definidas en el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), el cual plantea entre sus metas, la generación de un sistema de indicadores, que permitan la caracterización y monitoreo de la calidad ambiental marina y costera.

Igualmente siguiendo las pautas establecidas en el PNICM y en el "*Plan Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera – PNIBM*" (INVEMAR, 2000), es importante crear un sistema de información y de divulgación (preferiblemente con un módulo en SIG), para la administración de información pertinente para el MIZC en el Atlántico, de forma tal que la comunidad y las instituciones puedan acceder a ésta fácilmente. De forma complementaria se debe desarrollar una reunión semestral para discutir resultados del monitoreo con todos los actores de la zona costera y ajustar el plan de manejo integrado.

Tabla IX-7. Descripción general de indicadores del Plan de Monitoreo de la zona costera del Departamento del Atlántico.

Indicador	Objetivo de monitoreo	Algoritmo	Medición	Periodo	Interpretación	Responsable
Disposición de residuos sólidos en los cuerpos de agua	Evaluar los impactos y efectos de la disposición de residuos sólidos en playas y cuerpos de agua	$C = \sum_{p=1}^{n} Cp$ C= Residuos depositados en cuerpos de agua (kg / m^2 /día) Rp = Peso de residuos colectados en el punto p Con n puntos de recolección	Se recolectan los residuos encontrados en puntos clave (p) de los cuerpos de agua de interés como las ciénagas y canales y se pesan. Siempre se deben recolectar en las mismas zonas para poder establecer cambios en el tiempo. Podría pensarse en una jornada de limpieza semestral para efectos de este indicador	1 día/ semestre	Entre mayor sea el valor del indicador, mayor cantidad de residuos se depositan en los cuerpos de agua	CRA
Residuos depositados en la playa		$R = \sum_{p=1}^{n} (Rp / ap) / n$ R= Residuos depositados en playa (kg / m^2 /día) Rp = Peso de residuos colectados (kg.) en el punto p con n puntos. ap= área en m^2 del punto p	Se recolectan todos los residuos (incluidos orgánicos) encontrados en un área de playa seleccionada y se pesan. Podría pensarse en una jornada de limpieza semestral para efectos de este indicador	1 día/ semestre	Entre mayor sea el valor del indicador, mayor cantidad de residuos se depositan en las playas	CRA - DIMAR
Calidad del paisaje de playas		Variable cualitativa Alto, Medio y Bajo	Se hace una observación sobre la calidad del paisaje en las playas con respecto a la presencia de residuos sólidos	1 día / semestre	Se observan los cambios en series de tiempo	CRA - DIMAR
Carga de coliformes (NMP/día)	Establecer la carga contaminante de coliformes (NMP/día) introducida en los cuerpos de agua costera	$C = \sum_{m=1}^{6} Qm * Cm$ + Ch C = Carga de coliformes	Se calcula la carga vertida en las plantas de tratamiento de aguas residuales con la concentración promedio diario y su caudal. Se registra el número de habitantes que realizan vertimientos a los cuerpos de agua y se estima la generación *per cápita* de vertimientos (se puede	2 días cada 3 meses	Entre mayor sea la carga contaminante, mayor será la afectación sobre los ecosistemas y la comunidad, en un futuro se puede	CRA, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

Indicador	Objetivo de monitoreo	Algoritmo	Medición	Periodo	Interpretación	Responsable
		(NMP/día) Qm = Caudal promedio diario de vertimientos de la fuente m (m^3/día) Cm = Concentración promedio de coliformes m (Kg/m^3). Ch = concentración vertida en vertidos sin tratamiento (ver medición)	basar en el RAS 2001) y se realiza el cálculo de vertimientos Ch= # Habitantes * Caudal / habitante * día * 30 días / mes. Se suman.		estimar la capacidad de carga del cuerpo receptor para tomar medidas.	
Coliformes fecales	Determinar las concentraciones de coliformes en las aguas costeras y sus efectos sobre la salud de la comunidad y verificar que no estén por encima de la normatividad vigente	CF NMP/100ml	En laboratorio se realiza la determinación por NMP (APHA, 1998)	3 días cada tres meses	Si CF > 200 NMP son aguas no aptas para el baño	CRA - INVEMAR
Morbilidad de enfermedades entéricas		M= # casos enfermedades / mes	Se revisan las estadísticas de los centros de salud	mensual	Entre mayor se el valor, mayor contacto con coliformes tiene la población	Por definir (secretaria de salud de la gobernación)
Vertimientos Aguas residuales industriales sin tratamiento	Establecer el porcentaje de aguas residuales industriales que reciben tratamiento apropiado	$C = 100 * \left(\sum_{m=1}^{n} Qm \right) Qt$ C= Vertimientos no tratados % Qm = caudal de la industria m no tratado, cuando hay n industrias Qt = caudal total de las industrias (tratados y no tratados)	Se realiza un acopio de la información sobre caudales vertidos por procesos industriales, se verifica cuales cumplen con los porcentajes de remoción que exige la normatividad y se realizan los cálculos	Semestral	Entre mayor sea el número sea el valor del indicador, mayor cantidad de vertidos industriales están siendo vertidos sin tratamiento	CRA

Indicador	Objetivo de monitoreo	Algoritmo	Medición	Periodo	Interpretación	Responsable
Metales pesados	Determinar las concentraciones de metales pesados en las aguas costeras y verificar que no estén por encima de la normatividad vigente	MP = ppm	Se toman muestras en aguas costeras, especialmente en las lagunas costeras y se determina en laboratorio la concentración con espectroscopia de emisión atómica inductivamente acoplada ICP, en espectrómetro u otro método aceptado por la legislación	3 días cada seis meses	La interpretación se debe hacer con base en estandares internacionales de calidad y la legislación colombiana según el uso que se de del cuerpo de agua analizado	CRA-INVEMAR
Área en conflicto con la zonificación ambiental %	Monitorear los usos del suelo y evaluar el avance en la implementación de la zonificación ambiental del área	CZ = (AC / AT) * 100 AC = área con uso no compatible con la zonificación AT = área total del área de estudio	Es necesario contar con SIG sobre los usos del suelo y realizar una actualización de las coberturas con los demás indicadores de cobertura y área.	semestral	Entre menor sea el valor del indicador , mayor aplicación de la zonificación ambiental	CRA
Área de uso pecuario ha Área de uso minero Área de uso turístico Área de uso urbano		$P = \sum_{p=1}^{n} fp$ Fp = área de fragmento de área con uso (pecuario, minero, urbano, turístic) p, cuando hay n fragmentos	Con base en la cartografía actual se identifican los límites de la cobertura de interés. En campo con un GPS se hace un recorrido por su borde. Se pueden utilizar imágenes satelitales recientes (algunas gratuitas)	Semestral	simple	CRA y oficina de Planeación municipal, distrital y/o departamental

Indicador	Objetivo de monitoreo	Algoritmo	Medición	Periodo	Interpretación	Responsable
Esfuerzo pesquero	Medir el esfuerzo pesquero según las artes y lugares de pesca como una medida indirecta de la oferta pesquera.	$Ei = \frac{\sum_{1}^{n} Pk}{n}$ Ei: Esfuerzo pesquero en la estación i Pk: captura en Ton por faena del método k	Se debe desarrollar un sistema de registro de las capturas realizadas diariamente en los sitios de pesca según los métodos de captura del área	trimestral	Entre métodos, el valor más alto corresponde al que permite mayor captura, y en diferentes lugares, el valor más alto corresponde al sitio de pesca con más oferta de recursos.	INCODER
Extracción por debajo de la TMMS %	Cuantificar la extracción pesquera que se realiza por debajo de la talla mínima de madurez sexual	$Ct = \frac{Ip}{IT} * 100$ Ip = Número de individuos capturados de la especie de interés, con tallas inferiores a la TMMS IT = Número total de individuos capturados de la especie de interés	En los sitios de desembarque de la pesca o dentro de las embarcaciones deben seleccionarse muestras aleatorias una vez por semana, para realizar las mediciones y conteo para el registro de los datos de las variables.	trimestral	entre mayor sea el valor, mayor cantidad de individuos no maduros sexualmente se extraen y viceversa.	INCODER
Intensidad de extracción pesquera Biomasa extraída / mes	Precisar la extracción pesquera en zonas y épocas	$Ii = \sum_{j=1}^{30} Pj$ Ii = Intensidad de extracción en la estación i Pj= Extracción en Toneladas de la	Se debe desarrollar un sistema de registro de las capturas realizadas diariamente en los sitios de pesca	trimestral	Se analiza la información y se compara con esfuerzo pesquero y extracción por debajo de TMMS para ordenamiento de la actividad	INCODER

Indicador	Objetivo de monitoreo	Algoritmo	Medición	Periodo	Interpretación	Responsable
		especie j durante un día				
Estado de conservación del manglar	Determinar el estado de conservación de bosques manglar	Ver Tabla IX-8	Ver Tabla IX-8	semestral	Entre mayor sea el valor del indicador, mejor es su estado de conservación	CRA
Cobertura de manglar ha. Cobertura de bosques ha. Área de ciénagas ha.	Precisar los cambios espaciotemporales de la extensión del ecosistema	$P = \sum_{e=1}^{n} fe$ Fe = área de fragmento de área con cobertura del ecosistema e (manglar, bosque seco tropical, ciénaga) cuando hay n fragmentos	Con base en la cartografía actual se identifican los límites de la cobertura de interés. En campo con un GPS se hace un recorrido por su borde. Se pueden utilizar imágenes satelitales recientes (algunas gratuitas)	semestral	Entre mayor sea el valor mayor cobertura del ecosistema hay y visceversa	CRA
Densidad ecológica de especies amenazadas	Determinar la densidad poblacional de especies amenazadas (Tabla VI-30) en las áreas que le han servido de hábitat	$De = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ii}{\sum_{i=1}^{n} Ai}$ De = Densidad ecológica de la especie de interés Ii = Número de individuos de la especie de interés en el fragmento colonizable i Ai = Área del fragmento colonizable i, cuando hay n fragmentos colonizables por la	Deben seleccionarse los métodos de conteo de la abundancia según métodos de censo directo o conteo o caza, marcado y recaptura. Conviene medir las especies: lisa, róbalo, lebranche y seleccionar especies clave de crustáceos y moluscos. Conviene también monitorear las aves migratorias de interés en el área.	Semestral	Entre mayor sea el valor, mejor estado poblacional tiene la especie monitoreada	CRA

Indicador	Objetivo de monitoreo	Algoritmo	Medición	Periodo	Interpretación	Responsable
		especie				
Erosión	Cuantificar los procesos de erosión costera	E = d d= distancia erosionada con respecto al año anterior (m)	Se compara la línea de costa del período de medición con una del año anterior. Se calcula la distancia promedio perdida. Se debe hacer una comparación con una línea muy antigua para tener un rango aproximado de erosión.	anual	se debe analizar si el proceso erosivo esta agudizándose y cuales son las zonas vulnerables	DIMAR - INVEMAR
Población vulnerable a amenazas naturales	Determinar la población en estado de alta vulnerabilidad frente a eventos naturales	P = 100 *(pa/pt) Pa= población en zona amenazada hab. Pt= población total hab.	Se crea un mapa de zonas amenazadas y se superpone con otro de comunidades asentadas. Se cuenta la población aproximada	Semestral	Entre menor sea el número, menor cantidad de población es vulnerable a fenómenos naturales	DIMAR, CRA, Comités locales de PAD
Cumplimiento planes de manejo sector portuario	Verificar el cumplimiento de los planes de manejo del sector portuario	Pmp = 100 * (Pmc / Pmt) Pmc = # planes de manejo revisados y con un cumplimiento excelente Pmt = # total de planes de manejo	Mediante una auditoria ambiental se verifica el cumplimiento de los planes de manejo ambiental. Conviene hacer un informe de las acciones de manejo de los puertos que no se están realizando para proponer medidas de mejoramiento del desempeño ambiental del sector	Semestral	Entre mayor sea el valor del indicador hay mejor desempeño ambiental del sector portuario	CRA- MAVDT y Superpuertos

Tabla IX-8. Indicador del estado de conservación de bosques de manglar.

Objetivo de monitoreo: Determinar el estado de conservación de los bosques de manglar
Descriptor: Consiste en la aplicación del índice de integridad biológica IBI para manglares denominado IBIM. Este indicador informa sobre el estado o condición en la que se encuentran los diferentes bosques de manglar de Colombia en un momento dado, a partir de la integración de variables de estructura, salud y funcionamiento.
Unidades: adimensionales entre 6 y 30
Tipo de indicador: Indicador de respuesta
Algoritmo y variables:
$CM = X_{IVI} + X_{ICH} + X_E + X_{CDh} + X_{SI} + X_{Re}$; CM: conservación de bosques de manglar.

Tipo de variables	Sigla	Significado	
Variables de estructura	IVI	**Índice de valor de Importancia IVI**: es una expresión compuesta de la estructura y composición de un bosque de manglar. Este índice pondera las variables densidad, frecuencia y dominancia por especie para cada estación (los valores para el IBIm están ubicados en la parte inferior). ***IVI* = *F* + D + d** Donde: **Dominancia (D**): La dominancia relativa por especie esta dada por la proporción de área basal ocupada por la i-é*sima* especie respecto al área basal que ocupan los árboles de todas las especies en la parcela. $D = \frac{\sum_{i=1}^{n} Abi}{\sum_{i=1}^{s} Abi} * 100$ Área basal (Ab): el área basal de cada especie (m2.) es igual al diámetro a la altura del pecho (DAP) multiplicado por una constante, así:	Ab = DAP2*0. 00007854 Frecuencia relativa por especie (F): Se refiere a la ocurrencia de árboles de la i-ésima especie expresada como el porcentaje de parcelas en las que aparece respecto al número total de parcelas evaluadas. Densidad relativa (d): Se refiere al número de árboles de la i-ésima especie presentes en cada parcela respecto al número total de árboles contada para esa parcela.
		Rango IVI	**Valor X_{IVI}**
		IVI <100	1
		100≤IVI≤250	3
		IVI >250	5
	ICH	Índice de complejidad de Holdridge ICH: mide la estructura tridimensional de cada árbol permitiendo estimar el grado de desarrollo del bosque mediante la ecuación: Donde: h es la altura promedio de los árboles de una parcela, a: es el promedio del área basal, d: la densidad promedio (# de troncos/0,1 ha) y s: es el numero promedio de especies de manglar en 0,1 ha. Teniendo en cuenta el promedio por estación se le asignará el valor correspondiente al IBIM.	

Variables de salud	E	Enfermedades (E). Los valores correspondientes del IBIM estarán dados en términos del número de enfermedades presente y la frecuencia de aparición (numero de árboles afectados en la parcela) promedio por estación, según la tabla contigua se dan los valores para el IBIm	**Enfermedades (presencia y frecuencia)**	**XE**
			Presencia de al menos una enfermedad con frecuencia promedio superior al 30%	1
			Presencia de solo una enfermedad con frecuencia promedio por debajo de 30%	3
			Ausencia de enfermedades	5
	CDh	*Condiciones de deterioro de origen humano (CDh):* Se incluyen la presencia de aquellos signos que indican un impacto negativo sobre el bosque del manglar, y cuyo origen esta estrechamente relacionado con actividades humanas (directa o indirectamente), es el caso de la tala. Los valores de IBI M corresponden al porcentaje promedio de árboles talados por estación	**Condiciones de deterioro % árboles talados**	**X_{CDh}**
			CDh>75%	1
			50% ≤ CDh ≤ 75%	3
			CDh < 50%	5
	Sl	Salinidad intersticial: Es una de las mayores causas de mortalidad de árboles, propágulos y plántulas de las especies de manglar	Salinidad Insterticial	**X_{Sl}**
			S≥55	1
			25< S < 55	3
			S≤ 25	5
Variables de función	Re	Reclutamiento Re: El reclutamiento consiste en el conteo de juveniles y plántulas de mangle es decir los ejemplares con DAP inferiores a 2,5 cm. y de propágulos, de cada especie, en los primeros 50 m de cada transecto o estación donde se registran las variables estructurales y de salud.	**Reclutamiento**	**X_{Re}**
			Re ≤ 1	1
			1< Re < 10	3
			Re ≥10	5

Fuente de los datos, puntos de muestreo: POR DEFINIR (Áreas de preservación y recuperación)
Responsable: POR DEFINIR
Periocidad: Semestral
Procesamiento de los datos: Generación de mapas del estado de conservación de bosques de manglar, proyectando la información hacia áreas de características de homogeneidad.
Importancia: La integración de las variables estructurales, de salud y funcionamiento, permiten

obtener una visión integral del estado de los bosques de manglar en la UMI, bajo la premisa de que un bosque en buen estado es aquel que esta en capacidad de sostener y mantener balanceada, integrada y adaptada, una comunidad de especies de manglar ante el efecto de los cambios que se suceden por actividades de origen antrópico.
Alcance y limitaciones: Una vez el indicador sea probado y ajustado, es de utilidad monitorear las variables propuestas en un dato global, siempre y cuando se tenga en cuenta la subjetividad que acompaña la escogencia de los rangos y la escogencia de éstas variables
Interpretación: entre mayor sea el valor del indicador, mayor será el estado de conservación del bosque de manglar evaluado.
Indicadores alternativos: Densidad del estrato fustal
Observaciones: Este indicador se encuentra en período de prueba a ajuste

Fuente: Adaptado de Contreras, J. "Propuesta de un sistema de indicadores de desarrollo sostenible para Unidades de Manejo Integrado de Zona Costera en Colombia. Estudio de caso UMI Guapi-Iscuandé", Tesis de grado. Universidad de la Salle, Bogotá, 2004.

4. PLAN DE ACCIÓN PARA LOS LINEAMIENTOS DE MANEJO PROPUESTOS PARA LA ZONA COSTERA DEL ATLÁNTICO

El proceso de MIZC tiene en si mismo tres aspectos coyunturales:

- Apoyar en información relevante y actualizada la toma de decisiones, especialmente los procesos de planeación y asignación de recursos.
- Lograr la activa participación y compromiso de todos los actores en la planificación e implementación de acciones.
- Buscar la sostenibilidad de recursos humanos, financieros y logísticos.

A partir del fortalecimiento de estos aspectos, se puede lograr una dinámica de gestión integrada que se fortalezca a mediano y largo plazo. De esta manera, las actividades relacionadas con la generación de información, fortalecimiento del capital humano, fortalecimiento de la integración interinstitucional y la gestión de recursos se tornan de fundamental importancia en el proceso de manejo costero; estas actividades se destacan con un asterisco (*) en el plan de acción propuesto a continuación en la Tabla IX-9. Las actividades que requieren una inversión importante de capital, se destacan en el plan con ($) para facilitar su visualización y gestión anticipada de recursos. Aquellas actividades que se deben aplicar de forma coyuntural en los períodos de generación de planes de acción y planes de desarrollo se destacan con (P).

Los períodos de planeación de actividades son de corto (1-3 años), mediano (4-6 años) y largo plazo (> 7 años), por lo cual se recomienda interpretar los períodos de implementación de acciones más en términos de cuándo es el máximo plazo en que se requiere haber finalizado la actividad y no tanto cuando debe comenzar. Lo ideal en todos los casos es que las acciones sean eficientes en términos de presupuesto y tiempo y efectivas en cumplimiento de objetivos.

Dado que existen muchas relaciones entre actividades y algunas de ellas deben formularse e implementarse de manera articulada, en el siguiente plan de acción (Tabla IX-9) se organizan de acuerdo con los programas propuestos en los lineamientos de manejo del presente documento; estos programas aparecen en la primera columna de la tabla (**P**) y el número corresponde al número dado a cada programa en las líneas de acción.

El número en paréntesis colocado seguido de cada acción, corresponde a la acción con la cual debe articularse. Cabe anotar que las acciones se resumen en una frase directamente relacionada con su contenido en los programas de las líneas de acción, algunas fueron resumidas y algunas divididas según conveniencia para su descripción, pero en todo caso es fácil identificar a qué acción se refieren. Al final se incluye el plan de seguimiento y monitoreo con el ánimo de relacionarlo directamente con las demás actividades.

Tabla IX-9. Plan de acción para los lineamientos de manejo propuestos para la zona costera del departamento del Atlántico.

p	Acciones		Año									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Priorizar áreas de reforestación (104).										
	1b	Integrar en los planes para asignar recursos (89).		P								
	2	Realizar los ajustes necesarios a los POT y EOT (95).	*									
	2b	Adoptar formalmente las categorías de manejo (91).			*							
	2c	Evaluar viabilidad de nuevas actividades (104).										
	3	Identificar y gestionar recursos financieros (89).										
	4	Desarrollar e implementar propuestas de reforestación (51).			$							
	5	Seguimiento, mantenimiento y evaluación (107).										
	6	Desarrollar proyectos para aplicar técnicas de conservación de suelo y disminución el uso de agroquímicos.										
	7	Inserción de la silvicultura dentro del Plan de Desarrollo departamental (95).		P								
	8	Desarrollar programas de concientización, sensibilización y educación a la comunidad (84).										
	9	Desarrollar programas de concientización, sensibilización y educación dirigidos a niños (85).										
	10	Sistematizar y organizar los procesos adelantados de recuperación y conservación de suelos.										
2	11	Realizar la evaluación del estado y potencial de la biodiversidad (104).										
	12	Generar un diagnóstico detallado (104).	*									
	13	Restauración y/o rehabilitación de ecosistemas degradados.			$							
	14	Insertar el ecoturismo costero, dentro de los planes de desarrollo municipales (95).		P								
	15	Implementar un corredor biológico (104).			$							
	16	Diseñar mecanismos de participación en la conservación de especies de interés económico.										
	17	Desarrollar e implementar un programa para la reproducción, manejo y comercialización de especies de interés socioeconómico.			$							
	18	Promover el establecimiento de un Centro de atención, valoración y reubicación de fauna silvestre.			$							
	19	Establecer medidas de prevención y mitigación de la introducción de especies exóticas.										

p		Acciones	Año									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	20	Desarrollar programas de concientización, sensibilización y educación (84-85).										
	21	Articular esfuerzos con las autoridades policivas para el control al comercio, tenencia y aprovechamiento ilegal de la fauna silvestre.										
	22	Monitorear la diversidad biológica de especies en ambientes costeros y aguas continentales (107).										
	23	Integrar las estrategias en los planes para asignarle los recursos necesarios (89).		P								
	24	Promover la difusión y replicación de prácticas y sistemas productivos rentables y eco-amigables.										
3	25	Evaluar y aplicar recomendaciones con el sector GIRS.										
4	26	Evaluar y aplicar recomendaciones con las PTAR.		$								
5	27	Desarrollar o actualizar inventario de vertimientos industriales (104).										
	28	Evaluar los vertimientos realizados con la normatividad ambiental vigente.										
	29	Establecer para cada empresa unas metas de reducción de carga contaminante (82).										
	30	Diseñar e implementar un plan de seguimiento (83-107).		*								
	31	Desarrollar programas de sensibilización y conciencia al sector industrial (82).										
6	32	Construcción de canales artificiales y decantadores.				$						
	33	Rehabilitación, apertura, limpieza y mantenimiento de canales y caños.				$						
7	34	Estudio costo-beneficio de factibilidad de extraer calizas en otros departamentos (104).		$								
	35	Desarrollar un plan de recuperación del suelo y reforestación.										
8	36	Evaluar la disponibilidad y demanda real del recurso hídrico (104).										
	37	Evaluar la vulnerabilidad en aguas subterráneas (104) desarrollar estrategias de manejo sostenible.		$								
	38	Crear un mecanismo de interacción y planificación integrada de recurso hídrico.										
	39	Vigilar y evitar la alteración de flujos hídricos (107).										
	40	Vigilar y evitar el acceso monopólico al agua en bruto.										
	41	Incrementar la eficiencia en el uso del agua.										
	42	Incrementar la capacidad institucional para el ejercicio de las funciones de administración, control y vigilancia en torno al manejo del agua.										
	43	Adaptar suministro de agua para las actividades agropecuarias y los proyectos productivos alternativos.										
9	44	Caracterizar la dinámica costera y monitoreo (104).		*								
	45	Recolectar información referente al oleaje (104).										
	46	Diseñar e implementar medidas de protección.				$						
	47	Realizar talleres de difusión sobre la dinámica costera (84).										

p		Acciones	Año									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	48	Adecuación de los tajamares de Boca de Cenizas.				$						
	49	Corrección de usos inadecuados que interfieren con la dinámica litoral y deltáica.										
	50	Formar playas artificiales a través de rellenos de arena.										
	51	Cuidar la vegetación de las playas, dunas de arena, manglares.										
11	52	Evaluar y generar estrategias para cambiar la selectividad de las artes de pesca y la reducción del esfuerzo pesquero.										
	53	Restablecer el régimen hidrológico entre la ciénaga del Totumo y el mar.										
	54	Organización de los pescadores y comercializadores.										
	55	Abrir líneas de crédito para los pescadores para artes y aparejos para pescar en el mar.										
	56	Capacitación sobre el manejo de elementos para la pesca en el mar (SENA).										
	57	Diseño de un centro de información virtual para la pesca en el mar.			$							
	58	Ordenamiento, monitoreo y evaluación permanente de la actividad pesquera (107).		*	$							
	59	Fomentar e implementar proyectos de repoblamiento pesquero con especies nativas.		$								
	60	Involucrar las comunidades locales.										
	61	Mejorar infraestructura (turismo).			$							
	62	Gestión de residuos en playas.										
	63	Capacitar en servicio al cliente y manipulación de alimentos.										
	64	Organizar prestadores de servicios turísticos.										
	65	Promocionar el turismo.										
	66	Incluir en los planes de desarrollo el turismo y ecoturismo (95).		P								
	67	Fomentar la ganadería intensiva.										
	68	Hacer acompañamiento (capacitación técnica y empresarial) y seguimiento de la actividad ganadera.										
	69	Implementar medidas de mejoramiento ambiental (manejo de desechos, control biológico de plagas, optimización tamaño, siembra de árboles).										
12	70	Evaluar y abrir líneas de crédito para pesca artesanal y ecoturismo.										
	71	Formación de asociaciones de pesca artesanal para procesamiento, transformación y distribución.										
	72	Dotación y capacitación sobre artes y aparejos para pescar en el mar y capacitación en su manejo.										
	73	Controlar los procesos de comercialización.										
	74	Capacitación y organización de prestadores de servicios de guía de ecoturismo.										
	75	Dotar de elementos de seguridad y primeros auxilios.										
	76	Adecuar infraestructura física para ecoturismo.										

p		Acciones	Año									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	77	Definir la capacidad de carga de las áreas naturales.										
	78	Implementación del proyecto "La ruta verde".										
	79	Estudio de prefactibilidad de actividades potenciales (104) e implementación.		$								
13	80	Establecer áreas de amortiguamiento entre las áreas de ganadería y de preservación.										
	81	Ceder áreas a las zonas de recuperación y protección de la actividad ganadera.										
	82	Fomentar e la adopción de programas de Producción más Limpia y Sistemas de Gestión Ambiental (29, 31).										
	83	Diseñar el implementar un sistema de auditorias a nivel industrial y empresarial (107).										
14	84	Desarrollo de proyectos educativos ambientales a nivel municipal (8, 20, 47).		*								
	85	Implementar los proyectos ambientales escolares PRAES con énfasis a los principales problemas ambientales de la zona costera (9, 20).		*								
	86	Realización de foros y talleres para la divulgación de resultados.	*									
15	87	Aclarar el alcance de las funciones y la jurisdicción de los actores del dominio administrativo en MIZC.	*									
	88	Capacitar funcionarios del dominio administrativo en MIZC.	*									
	89	Gestionar un rubro en el presupuesto de los actores del dominio administrativo destinado a asuntos relacionados con MIZC en el Atlántico (1.b, 3, 23).	*									
	90	Definir responsabilidades sobre cada zona de manejo propuesta, especialmente en el ámbito Distrital/municipal.	*									
	91	Divulgar normativa relacionada con el MIZC y cada zona de manejo (2b).										
	92	Ajustar la normativa nacional que aplica al MIZC en los ámbitos departamental y municipal.										
16	93	Crear e implementar el Comité de Manejo Integrado de Zonas Costeras –MIZC- del Departamento del Atlántico.	*									
	94	Validar e implementar la estructura de manejo de la zona costera del Atlántico.	*									
	95	Articular los planes de desarrollo, y demás planes y proyectos departamentales y municipales con las medidas de MIZC en la zona costera el Atlántico (2, 7, 14, 66).		P	*							
	96	Generar el Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera del Departamento del Atlántico y Plan de acción.	*									
	97	Crear un sistema de divulgación e intercambio de información (105).		*								
17	98	Revisar el estado de ocupación de los terrenos de la Nación implementar una estrategia de recuperación.										
	99	Reglamentar en los ámbitos departamental y municipal la ubicación y construcción de asentamientos e infraestructuras.										

p		Acciones	Año									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	100	Reglamentar en los ámbitos departamental y municipal las zonas de manejo.		*								
18	101	Fortalecer y ampliar los procesos de capacitación y formación de la comunidad en MIZC.										
	102	Fortalecer la capacidad de organización y participación de las comunidades.		*								
19	103	Inventario de información.										
	104	Establecer y ejecutar un plan de investigaciones (1, 2c, 11, 12, 15, 27, 34, 36, 37, 44, 77).		*								
	105	Crear un sistema de administración de la información.										
	106	Desarrollar una reunión semestrall para discutir resultados.										
M	107	Diseñar una herramienta de seguimiento (5, 22, 30, 39, 58, 107).		*								
	108	Implementar el sistema de seguimiento.										
	109	Desarrollar una evaluación y retroalimentación del plan de manejo.				*			*			

(P) Programa al que pertenece la acción
(*)Medidas de gran importancia área el proceso de MIZC
(P) aplicar en los períodos de formulación de los planes de desarrollo y PAT de la CRA
($) Requiere financiación importante
(#) Número de la actividad con la que debe articularse

De forma complementaria al plan de acción se recomienda realizar una evaluación y retroalimentación del proceso cada año (109). La vigencia del Plan de Manejo Integrado es de 10 años, sin embargo en el esquema de manejo adaptativo, es recomendable hacer con regularidad ajustes para darle continuidad. Al finalizar el período de corto y mediano plazo, es necesario hacer una evaluación de todo el proceso anterior para visualizar las acciones futuras.

Como un aporte al proceso de retroalimentación, se presentan aquí algunas preguntas sobre las estrategias de manejo implementadas en el área y que pueden suministrar información sobre los puntos a fortalecer en el proceso de gestión:

- ¿Los problemas en la zona costera del departamento del Atlántico se han identificado y analizado apropiadamente?
- ¿Los objetivos de manejo son congruentes con la problemática?
- ¿La zonificación de la zona costera del departamento del Atlántico corresponde con las necesidades de conservación y/o uso de los recursos?
- ¿Existe coherencia entre los planes y proyectos ejecutados en la zona costera del departamento del Atlántico?
- ¿El diseño de las estrategias de manejo han sido precisas en su diseño, medios, presupuesto, cronogramas, responsables y acciones?
- ¿Las estrategias implementadas están dando los resultados esperados?
- ¿La capacidad institucional y cooperación ha avanzado según lo esperado?
- ¿La participación de los actores involucrados o interesados ha sido suficiente?

- ¿La información suministrada por el monitoreo y seguimiento se utiliza exhaustivamente para al toma de decisiones?

5. DETERMINANTES AMBIENTALES PARA LOS ENTES TERRITORIALES

En la zona costera del departamento del Atlántico se encuentran cinco municipios; Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Luruaco y el Distrito de Barranquilla, cuyos procesos de ordenamiento y planificación deben ser fortalecidos en el marco de los Lineamientos de Manejo para la zona costera, teniendo en cuenta que dentro de sus actuales planes y esquemas de ordenamiento territorial, consideran a los ecosistemas presentes en éstas áreas, como parte estratégica de sus territorios.

En este sentido, el "*Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM*" (Garay y Vélez, 2004), plantea entre sus metas incluir en los planes y esquemas de ordenamiento territorial y en los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, las determinantes ambientales que prevengan la contaminación de mares y costas; igualmente el "*Plan Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera – PNIBM*" (INVEMAR, 2000), aporta elementos con relación al tema de biodiversidad para las zonas costeras, que deben tenerse en cuenta en los procesos de planificación territorial. De esta manera, basándose en las orientaciones dadas por estos planes y programas nacionales y en los resultados directos del presente estudio, se desarrolla a continuación, un análisis complementario que les permita a los entes territoriales, apropiar las acciones propuestas en este documento.

5.1. ECOSISTEMAS Y CATEGORÍAS DE MANEJO

A continuación en la Tabla IX-10 se indica los ecosistemas presentes en cada uno de los municipios costeros y el Distrito de Barranquilla del departamento del Atlántico y las categorías de manejo asignadas teniendo en cuenta su estado de conservación actual y sus prioridades de manejo de acuerdo con el diagnóstico integrado realizado en el presente estudio. Se indica la extensión de cada ecosistema por municipio y el área del ecosistema dentro de la categoría de manejo asignada.

Tabla IX-10. Ecosistemas y Categorías de manejo en los Municipios y el Distrito de Barranquilla del departamento del Atlántico.

	Ecosistema	Áreas de manejo	Extensión (ha)	
BARRANQUILLA	Arroyo	Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	2,8	
	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	2.756,5	3.196,2
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	439,7	
	Ciénagas y Lagunas Costeras	Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para ecoturismo y pesca artesanal	796	
	Delta	Zona de producción sostenible para la actividad portuaria	714,1	
	Ecosistema intervenido	Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	736,9	1.079,7
		Zona de producción para minería	139,4	
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	118,1	

	Ecosistema	Áreas de manejo	Extensión (ha)	
		Zona de producción sostenible para la actividad portuaria	10,5	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	63,7	
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	2,1	
		Zona de recuperación para manglar Tipo II	9	
	Manglares	Zona de preservación de manglar	80,1	99,1
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	17	
		Zona de recuperación para manglar Tipo II	2	
JUAN DE ACOSTA	Arroyo	Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	31,5	
	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	Zona de ecosistemas estratégicos	1.465,5	3.008,9
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	60,6	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	1.482,8	
	Ecosistema intervenido	Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación	6,3	1.196
		Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	44,2	
		Zona de ecosistemas estratégicos	118,6	
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	1.001,8	
		Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación	7,7	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	16,3	
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	1	
	Manglares	Zona de preservación de manglar	27,1	32,4
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	5,3	
	Playas	Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación	1,2	76,1
		Zona de ecosistemas estratégicos	20,6	
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	9,5	
		Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación	29,3	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	15,4	
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	0,1	
LURUACO	Ciénagas y Lagunas Costeras	Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal	45,4	
	Ecosistema intervenido	Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	1.545,1	
	Manglares	Zona de preservación de manglar	95	
PIOJO	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	Zona de ecosistemas estratégicos	167,1	795,1
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	627,9	
	Ciénagas y Lagunas Costeras	Zona de aprovechamiento sostenible para la pesca artesanal	1.273,1	1.743
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	469.8	
	Ecosistema intervenido	Zona de ecosistemas estratégicos	15,3	2.753,5
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	2.465,4	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	212	
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	60,8	
	Manglares	Zona de preservación de manglar	166,6	
	Playas	Zona de ecosistemas estratégicos	5	

	Ecosistema	Áreas de manejo	Extensión (ha)	
PUERTO COLOMBIA	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	2.149,4	2.626,5
		Zona de ecosistemas estratégicos	145,3	
		Zona de recuperación cas* para el turismo y recreación	26,3	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	305,5	
	Ciénagas y Lagunas Costeras	Zona de recuperación cas* para ecoturismo	48,2	233,3
		Zona de recuperación cas* para el turismo y recreación	1,2	
		Zona de recuperación cas* para pesca artesanal	100,8	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	83,1	
	Ecosistema intervenido	Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	92,7	773,6
		Zona de ecosistemas estratégicos	4	
		Zona de producción para minería	147,1	
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	207,9	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	307	
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	13,9	
		Zona de recuperación para manglar Tipo II	0,9	
	Manglares	Zona de preservación de manglar	141,2	163,5
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	15,6	
		Zona de recuperación para manglar Tipo II	6,7	
	Playas	Zona de ecosistemas estratégicos	0,8	66,5
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	47,5	
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	18,2	
TUBARA	Arroyo	Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	11,1	
	Bosque Subxerofilo higrotropofitico caducifolio	Zona de ecosistemas estratégicos	1.879,4	2.968,9
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	1.089,6	
	Ciénagas y Lagunas Costeras	Zona de ecosistemas estratégicos	8,5	151,3
		Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para pesca artesanal	94,2	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	48,6	
	Ecosistema intervenido	Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación	36,9	965,4
		Zona de aprovechamiento sostenible para uso múltiple restringido	19,8	
		Zona de ecosistemas estratégicos	134,5	
		Zona de producción sostenible para ganadería intensiva	358,4	
		Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación	107,9	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	308	
	Manglares	Zona de preservación de manglar	55,9	57,9
		Zona de recuperación para manglar Tipo I	2	
	Playas	Zona de aprovechamiento sostenible para turismo y recreación	470,1	514,3
		Zona de ecosistemas estratégicos	15,8	
		Zona de recuperación con fines de aprovechamiento sostenible para el turismo y recreación	21,6	
		Zona de recuperación de ecosistemas estratégicos	6,7	

De acuerdo a estos usos del territorio por municipio, a continuación se mencionan consideraciones y determinantes generales para la planeación y para el ordenamiento

territorial municipal y distrital de acuerdo al esquema de Manejo Integrado de Zonas Costeras.

5.2. DETERMINANTES PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Los determinantes ambientales para la actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial y Esquemas Básicos de Ordenamiento Territorial de los municipios costeros y el Distrito de Barranquilla, están enfocados a una configuración territorial acorde con su vocación costera, para lo cual se parte de las siguientes consideraciones generales:

- El ordenamiento territorial desde la perspectiva de manejo costero trasciende los límites político-administrativos municipales y distritales, lo que hace fundamental que se articulen los POT y EOT entre sí, según sus límites, usos y ecosistemas compartidos.
- El ordenamiento territorial trasciende el ámbito local y obedece así a una disposición espacial que articula e integra los usos del territorio con su entorno, en este caso con la zona costera adyacente en atención de las relaciones espaciales y funcionales.
- En todo caso se busca favorecer la protección de la base natural de la zona costera frágil y dinámica y mejorar así la oferta de productos y servicios que le son propios tales como espacios públicos, playas, recursos pesqueros y áreas de gran productividad (manglares y ciénagas) y valores implícitos como el valor paisajístico, científico y educativo.
- Para compatibilizar la protección de la base natural con sus usos se debe adoptar un enfoque de sostenibilidad que permita a los municipios y al Distrito el uso y aprovechamiento de la zona costera en consideración de las limitaciones propias del sistema para soportar un uso o extracción a largo plazo y significa que las decisiones sobre uso de la zona costera y su intensidad deben estar basadas en conocimiento científico y estar sujetas a seguimiento.

En el proceso de zonificación ambiental del territorio costero (que incluye las cabeceras municipales) y parte del Distrito de Barranquilla, se generaron categorías de manejo que regulan el tipo de intervención humana que mas conviene de acuerdo a la cobertura actual y sus aspectos funcionales.

En todos los municipios y el Distrito de Barranquilla los determinantes a seguir en cuanto a ordenamiento territorial son:

- Socializar la propuesta de zonificación ambiental (ver documento de zonificación).
- Comparar los POT o EOT actuales con la propuesta de Zonificación y encontrar incompatibilidades.
- Realizar un taller de asesoría técnica para ajustar los EOT y POT de acuerdo a la zonificación ambiental.
- Realizar la evaluación y ajuste de las zonas de uso del suelo y aprobarlas formalmente.
- Generar una legislación de uso del suelo para apoyar la zonificación.
- Evaluar los predios que tienen un uso incompatible con los usos permitidos y desarrollar estrategias para lograr los objetivos de la categoría de manejo, tales como compra de predios, cambio de sistema productivo, traslado, etc.

La Tabla IX-11 sirve como guía para el proceso de compatibilización y actualización de los EOT y POT con la clasificación de zonificación establecida para los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT y POT).

Tabla IX-11. Equivalencias de usos del suelo POT y EOT y categorías de manejo de zonificación ambiental.

Usos del suelo en los EOT y POT	Áreas de Manejo de Zonificación propuesta en el Ordenamiento Ambiental en la Zona Costera
Suelo urbano y Suelo Suburbano	Zona Urbana y Suburbanas
Suelo de expansión, Suelos de recuperación para la producción	Zona de Aprovechamiento Sostenible para Uso múltiple restringido
	Zona de Producción Sostenible para la actividad portuaria
Suelo de protección (suelos de preservación y recuperación ambiental)	Zona de Ecosistemas Estratégicos
	Zona de Recuperación de Ecosistemas Estratégicos
	Zona de Preservación de manglar
	Zona de Recuperación de manglar
	Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para ecoturismo
	Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para ecoturismo y pesca artesanal
	Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para el turismo y recreación
	Zona de Recuperación con fines de Aprovechamiento Sostenible para pesca artesanal
Suelo Rural (suelos de producción agropecuaria)	Zona de Producción Sostenible para Ganadería Intensiva
	Zona de Aprovechamiento Sostenible para pesca Artesanal
Suelo suburbano y suelo rural	Zona de Producción para minería
	Zona de Producción Sostenible para la actividad portuaria
Suelo Rural, Suelo Urbano y Suburbano	Zona de Aprovechamiento Sostenible para turismo y recreación

5.3. DETERMINANTES PARA LA PLANEACIÓN

Los determinantes ambientales para los procesos de planeación municipal y distrital buscan potencializar los beneficios derivados del uso y aprovechamiento de la zona costera en un marco de manejo sostenible con las siguientes consideraciones:

- La gestión para el desarrollo local, encuentra en el ámbito subregional más allá de las fronteras político-administrativas municipales y distritales oportunidades y fortalezas que se pierden al planificar local y aisladamente.
- Es fundamental reconocer la importancia de los ecosistemas costeros como fuente de recursos hidrobiológicos, forestales, recreativos y sus valores estéticos, educativos y científicos para las generaciones actuales y futuras, para lo cual se debe garantizar el mantenimiento y/o restauración de su calidad ambiental.
- La base natural es un patrimonio susceptible de ser aprovechado con altas utilidades y distribución equitativa de los beneficios sin deterioro de su calidad, abundancia y diversidad a largo plazo. Esto significa que su administración requiere un apropiado conocimiento y seguimiento.

- Dada la confluencia de usuarios, sectores económicos, administradores y comunidades, su planeación debe darse en consideración de todos los intereses de los usuarios y las funciones de los administradores en un esquema de manejo integrado, para lo cual los procesos de participación son fundamentales.

En todos los municipios y el Distrito de Barranquilla los determinantes a seguir en el proceso de planeación son:

- Socializar los lineamientos de manejo e identificar responsabilidades municipales y distritales en los diferentes programas.
- Ajustar los programas (Tabla IX-12) con el apoyo de los demás actores e instituciones que están involucrados. Articular y complementar los proyectos que se desarrollan actualmente y enfatizar en la designación de recursos.
- Desarrollar un documento técnico de soporte a los planes de desarrollo.
- Insertar las propuestas en los Planes de Desarrollo y desarrollar proyectos complementarios.

La forma de verificación de que este proceso se ha desarrollado apropiadamente, es comparar los programas definidos en estos lineamientos que son aplicables a cada municipio y el Distrito con los programas finalmente formulados en los planes de desarrollo.

Los programas que deben ser ajustados e implementados en los municipios y el Distrito de Barranquilla, de acuerdo con los lineamientos de manejo propuestos en el presente estudio se presentan en la Tabla IX-12.

Tabla IX-12. Programas aplicables en los entes territoriales.

	Programa*																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Juan de Acosta																			
Luruaco																			
Piojo																			
Puerto Colombia																			
Tubará																			
Barranquilla																			

(*) Corresponden a los Programas desarrollados en los Lineamientos de Manejo del presente documento, los cuales corresponden a los siguientes:

- Programa 1: Manejo integral de suelos y recursos forestales del litoral
- Programa 2: Recuperación de la biodiversidad en la zona costera
- Programa 3: Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Programa 4: Gestión de aguas residuales domésticas
- Programa 5: Gestión de aguas residuales industriales
- Programa 6: Construcción y mantenimiento de canales en lagunas costeras
- Programa 7: Manejo ambiental de canteras

- Programa 8: Manejo Integral del Recurso Hídrico en la Zona Costera
- Programa 9: Conocimiento y aceptación de la dinámica costera
- Programa 10: Mantenimiento de la dinámica costera
- Programa 11: Mejoramiento en técnicas de producción y prestación de servicios
- Programa 12: Proyectos productivos sostenibles
- Programa 13: Reducción de impactos ambientales de los sectores productivos sobre la zona costera
- Programa 14: Educación y conciencia ambiental
- Programa 15: Capacidad institucional para el MIZC en el Atlántico
- Programa 16: Articulación entre actores que hacen presencia en la zona costera del atlántico
- Programa 17: Uso de la zona costera y sus recursos
- Programa 18: Participación
- Programa 19: Investigaciones prioritarias

En atención a las consideraciones realizadas en cuando a planeación y ordenamiento articulado entre municipio y con el Distrito se hacen las siguientes recomendaciones complementarias:

- Las acciones sobre la ciénaga de Mallorquín deben ser articuladas entre el Distrito de Barranquilla y el municipio de Puerto Colombia.
- Las acciones sobre la ciénaga de balboa deben ser concertadas entre Tubará y Puerto Colombia
- La ciénaga El Totumo limita con el departamento de Bolívar, este límite implica un ordenamiento integrado del municipio de Piojo con el municipio de Santa Catalina de ese departamento.

6. ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DE MALLORQUÍN

En la Tabla IX-13 y la Tabla IX-14 se presentan una serie de recomendaciones y comentarios para articular las acciones de Ordenamiento de la Ciénaga de Mallorquín (CRA – CI, 2006) con los Lineamientos de Manejo de la Zona Costera propuestos para el departamento del Atlántico. En la Tabla IX-13, para seguir la numeración de las acciones y programas, se usa como referencia la numeración del plan de acción (Tabla IX-9). Para ver con detalles las actividades y recomendaciones se puede revisar la ficha de programa.

Tabla IX-13. Recomendaciones al Programa Manejo Integral de la Zona Costera de Mallorquín del Plan de Ordenamiento de la Cuenca de Mallorquín con relación a los Lineamientos de Manejo propuestos para la zona costera del departamento del Atlántico en el presente estudio.

Programa / Proyecto / Acciones (Ordenamiento Cuenca de Mallorquín)	Compatibilidad y recomendaciones con los Lineamientos de Manejo de la Zona Costera
Programa 5.1.1: Manejo Integral de la Zona Costera.	Se considera más apropiado utilizar "Manejo Integrado" y sería recomendable que aparecieran explicitas todas las recomendaciones que aparecen en esta Tabla IX-13 y en la Tabla IX-14.
Proyecto: Estabilización de toda la línea de costa en el área de influencia de la Ciénaga de Mallorquín.	Las actividades son complementarias a la actividad 48 (programa 9) sobre adecuación de los tajamares, y se recomienda ser complementada con la actividad 44 (programa 10) sobre caracterización de la dinámica costera.
Proyecto: Manejo sostenible del conjunto cenagoso de Mallorquín.	Observaciones específicas:
Acciones de control y rescate de orillas por parte de las autoridades ambientales y de policía.	Se enmarca dentro de la actividad 98 Revisar el estado de ocupación de los terrenos de la Nación implementar una estrategia de recuperación del programa 17. Esta actividad es básicamente función de la DIMAR.
Coordinar con el Distrito programas de vivienda VIS para localizar y reasentar población desplazada.	No hay recomendaciones particulares.
Coordinar procesos de producción limpia y evaluaciones de impacto ambiental multipropósito (especialmente enfocados con el tema portuario) con industriales de la zona.	Está articulado con la actividad 82 sobre Fomentar e la adopción de programas de Producción más Limpia, se recomienda promover la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental, del programa 13.
Promover con DAMAB y el Distrito el saneamiento del basurero de Las Flores.	Compatible con las recomendaciones de la actividad 25, en el programa 3.
Adelantar programas de asistencia técnica y económica a los pescadores artesanales.	Puede complementarse con las actividades 70, 71 y 72 del Programa 12.
Desarrollar programas de vigilancia y control de la pesca y de la explotación del mangle.	Convienen coordinar con la actividad 58 del programa 11 cuya función es del INCODER. Conviene Revisar los indicadores propuestos en el Plan de monitoreo ambiental, en el caso de manglar sobre de su estado, ya que se considera de difícil medición monitorear la extracción ilegal.

Tabla IX-14. Recomendaciones generales al Plan de Ordenamiento de la Cuenca de Mallorquín (POM) con relación a los Lineamientos de Manejo propuestos para la zona costera del departamento del Atlántico en el presente estudio.

POM	Subprogramas / proyectos	Compatibilidad y recomendaciones con los Lineamientos de Manejo de la Zona Costera
5.1.2	Control de la contaminación del agua dulce.	Compatible con los Programas 3 y 4. Se recomienda incorporar las acciones del programa 5.
	Plan maestro de drenajes pluviales.	No hay comentarios.
	Manejo integral del recurso hídrico.	Compatible con el Programa 8.
5.1.3	Implementación de los lineamientos para la designación de áreas protegidas en la cuenca de la ciénaga de Mallorquín.	Se puede coordinar con la actividad 15 del Programa 2. y revisar con la zonificación propuesta (áreas de protección, áreas de recuperación).
	Recuperación de la cobertura vegetal en las zonas altamente deterioradas de la cuenca de la ciénaga de Mallorquín.	Compatible con la actividad 13 del Programa 2.
	Recuperación y restauración de la zona de manglar de las ciénagas de Mallorquín y Manatíes.	Compatible con actividad 1, 4 y 5 del Programa 1.
5.1.4	Introducción de actividades productivas intensivas con base en el uso eficiente del agua y el suelo.	Conviene integrar la actividad 70 sobre líneas de crédito, articular con la actividad 59 sobre proyectos de cultivos de peces con fines de repoblamiento de la ciénagas con especies nativas, en el marco de la seguridad alimentaria y la actividad 79 para estudios de prefactibilidad de actividades potenciales en áreas marinas, en el marco del uso compatible del recurso hídrico.
	Recuperación de suelos para la producción.	Es compatible con la actividad 10 del programa 1.
	Establecimiento de pequeños distritos de riego.	No hay comentarios.
	Reforestación protectora en áreas de recuperación ambiental y ecosistemas estratégicos.	Compatible con actividad 1, 4 y 5 del Programa 1.
	Capacitación para la organización productiva.	Compatible con actividad 54 del programa 11, actividad 71 del programa 12, se podría articular con la actividad 74 del Programa 12.
5.1.5	Operación de un consejo de cuenca y una asociación de usuarios de la cuenca.	Se recomienda que en el consejo haya un representante de los usuarios de la zona costera influenciada por la cuenca de Mallorquín y un medio de comunicación permanente con el consejo departamental de MIZC (actividad 93, Programa 16).
	Administración para la gerencia de la cuenca o el DMI.	No hay comentarios.
	Diseño y operación de un sistema de información geográfico y ambiental.	Puede compatibilizarse con el sistema de administración de la información, con un modulo en SIG de la actividad 105, Programa 19.

POM	Subprogramas / proyectos	Compatibilidad y recomendaciones con los Lineamientos de Manejo de la Zona Costera
5.1.6	Caracterización de la organización y la participación comunitaria de la cuenca.	Es compatible con la actividad 102 del Programa 18.
	Fortalecimiento y apoyo a la gestión de las organizaciones comunitarias de la cuenca.	Es una idea que puede extenderse fuera del área de la cuenca.
	Educación e interpretación ambiental.	Puede articularse con las actividades 84 y 85 del Programa 14.
	Gestión ambiental.	No hay comentarios.
	coordinación y asistencia ciudadana.	No hay comentarios.

X. ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS PARA FORTALECER LA GOBERNABILIDAD EN LA ZONA COSTERA DEL ATLÁNTICO

1. IDENTIFICACIÓN DETALLADA DE LAS ENTIDADES QUE SE INVOLUCRARÍAN EN LAS ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS

El concepto de "administrar"[15] un territorio determinado, comporta esencialmente la necesidad de gobernar o ejercer autoridad o mando sobre el área delimitada, de acuerdo con la regulación adoptada para la misma, que en este orden de ideas, debe contener la determinación de competencias para su declaración y para su administración, que pueden ser ejercidas por personas o entidades diferentes[16].

Adicionalmente, dado que confluyen diferentes instituciones públicas con competencia legales, se deben establecer claramente los mecanismos de articulación y coordinación institucional que hagan posible el logro de los objetivos que motivan el Manejo Integrado de la Zona Costera del departamento del Atlántico.

Pero el concepto de administración del territorio también involucra, acorde con la definición de la expresión, la facultad de delimitar o restringir el uso de los recursos naturales renovables e incluso del suelo en el área a fin de garantizar la efectividad de las medidas de manejo frente al logro de los objetivos de conservación planteados. Esta delimitación obviamente responde a la regulación que se adopte para el manejo y administración del área objeto de estudio. En consecuencia a continuación se identifican las entidades con funciones y competencias en la zona costera del Departamento del Atlántico así como la incidencia de plan de ordenamiento y manejo integrado de la zona costera en el uso del suelo.

1.1. INSTITUCIONALIDAD CON FUNCIONES Y COMPETENCIAS EN LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Para abordar el análisis y posterior integración de las funciones de las diferentes instituciones con competencias en el la zona costera del departamento del Atlántico, es necesario delimitar claramente el marco jurídico funcional de las diferentes instituciones con competencias dentro de esta jurisdicción, lo cual permitirá adicionalmente, identificar los mecanismos regulatorios posibles para armonizar las competencias institucionales presentes en la zona.

[15] El Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española, define la expresión administrar como "…gobernar, ejercer la autoridad o el mando sobre un territorio y sobre las personas que lo habitan…". También define la Real Academia Española esta expresión como "…graduar o dosificar el uso de alguna cosa, para obtener mayor rendimiento de ella o para que produzca mejor efecto".

[16] Por ejemplo, podemos citar las Reservas Forestales de carácter nacional, que son declaradas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, pero administradas por las Corporaciones Autónomas Regionales.

1.1.1. Entidades del orden nacional

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir las políticas y regulaciones a la que se sujetará la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

Al Ministerio le corresponde por mandato de la Ley 99 de 1993, artículo 5º numeral 24, "regular la conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables en las zonas marinas y costeras, y coordinar las actividades de las entidades encargadas de la investigación, protección y manejo del medio marino, de sus recursos vivos y de las costas y playas; así mismo le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales".

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El Ministerio de Agricultura, como ente rector de la actividad agropecuaria y responsable de la definición de las políticas que rigen a este sector, es el encargado de elaborar y velar por la ejecución de los distintos planes, programas y proyectos que se adelanten en el sector pesquero.

Este Ministerio debe realizar la formulación de sus políticas, en coordinación con el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), en lo referente al aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y pesqueros para que se tengan en cuenta los lineamientos ambientales que deben regir estas actividades; además en lo referente a las zonas costeras, el Ministerio de Agricultura, debe coordinar sus acciones con las autoridades ambientales, frente a los impactos que las actividades agropecuarias o de acuicultura puedan causar en las mismas.

Respecto de las zonas de protección ambiental especial, como santuarios de flora y fauna, parques naturales y regionales, reservas forestales, y áreas protegidas, le corresponde regular, controlar y vigilar las actividades agropecuarias que en ellos se realicen o se pretenda realizar en coordinación con las autoridades ambientales. De igual forma conjuntamente con el INCODER, definirán los bienes baldíos que no puedan ser adjudicables conforme a la Ley por encontrarse en las áreas de amortiguamiento de estas zonas de protección ambiental; y vigilarán los procesos de extinción del dominio que adelante el INCODER por violación a las normas ambientales previo concepto de las autoridades administrativas encargadas del medio ambiente.

Resulta importante entonces, involucrar al Ministerio de Agricultura en el proceso de definición de políticas para el Manejo Integrado de las Zonas Costeras en general.

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER

El INCODER, como ente ejecutor de las políticas nacionales para el subsector pesquero, coordinador, regulador y controlador de las actividades pesqueras y acuícolas, y como

ente promotor del desarrollo sostenible de estos recursos, es la entidad encargada de armonizar junto con las demás instituciones públicas lo relativo a sus funciones.

Frente al Ministerio de Ambiente, el INCODER está sometido a las políticas, programas y proyectos que establezca está entidad sobre protección del medio marino y costero y sus recursos naturales renovables; de esta forma para el ejercicio de actividades de concesiones, licencias y permisos que otorgue para el aprovechamiento pesquero, deberá cumplir con las disposiciones ambientales nacionales.

Con las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible deberá adelantar programas y proyectos para la protección de los ecosistemas costeros como ciénagas, deltas y lagunas de aguas salobres, que protejan y garanticen la sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos. Respecto de las actividades de Acuicultura, para los procedimientos de autorización y reglamentación de las mismas, deberá someterse a las disposiciones y reglamentos de protección del medio ambiente y recursos naturales renovables que establezcan las corporaciones conforme a la normatividad ambiental vigente.

La operación, autorizaciones y patentes de las flotas y naves pesqueras, son funciones que el INCODER, debe realizar en coordinación con la DIMAR y la comercialización y manejo en puertos, establecimiento de muelles pesqueros, con la Superintendencia de Puertos. De igual forma para el establecimiento de plantas procesadoras de recursos pesqueros, se deberá consultar a estas dos entidades descritas y a los planes y usos del suelo de las entidades territoriales y de ordenamiento ambiental de las corporaciones. De igual forma por ser la entidad que vigila las actividades pesqueras y acuícolas, le corresponderá ejercer esta función de vigilancia en coordinación con las CAR's frente a las licencias, permisos de vertimientos y de usos de aguas que otorguen estas entidades.

De otra parte, le corresponde:

- Administrar en nombre del Estado las tierras baldías de la nación y en tal virtud, adjudicarlas, celebrar contratos, constituir reservas y adelantar los programas de colonización.
- Ejercer las acciones legales correspondientes en los casos de indebida apropiación de las tierras baldías.
- Clarificar la propiedad de las tierras con el fin de identificar las que son de propiedad de la Nación y facilitar el saneamiento de la propiedad privada.
- Cooperar con las entidades competentes en la vigilancia, conservación y restablecimiento de los recursos naturales.
- Recuperar los predios de la Nación indebidamente ocupados.

Ministerio de Relaciones Exteriores

Corresponde al Ministerio la formulación y coordinación de la política exterior así como realizar el seguimiento al cumplimiento de los compromisos internacionales que adquiera Colombia en diferentes materias.

Al respecto es importante manifestar, que Colombia ha ratificado múltiples tratados internacionales, convenios, protocolos y mandatos que le imponen al Estado, una serie de

obligaciones en materia de protección y conservación de los recursos naturales renovables, de los recursos marinos, hidrobiológicos y pesqueros, protección de las zonas costeras, prevención de la contaminación del medio marino, entre otras.

Una vez ratificado un tratado internacional por el Estado Colombiano mediante ley aprobatoria del Congreso de la Republica, ésta entra a ser parte integral de nuestro ordenamiento jurídico y por tanto, los derechos y obligaciones en éstos consagradas, se hacen exigibles desde el punto de vista internacional para Colombia, pero internamente para todas aquellas entidades publicas o privadas responsables de alguno o algunos de los componentes amparados por el instrumento internacional.

A partir del análisis del componente de Gobernabilidad realizado en el presente documento, se identificó un listado de los tratados internacionales que tienen estrecha relación con las zonas costeras y el medio marino, que ameritan ser revisados de manera detallada para armonizar estas obligaciones con las medidas de manejo que se definan posteriormente para cada zona.

En consecuencia, si bien se menciona el Ministerio de Relaciones Exteriores, su incidencia es mas por su participación en la discusión y suscripción de tratados internacionales que por su participación directa en el ordenamiento de la zona costera. El producto de estos tratados, como ya se mencionó son unas leyes nacionales que incorporan en nuestro ordenamiento jurídico estos tratados y que deberán ser tenidos en cuenta de manera permanente por quienes pretenden ordenar el territorio costero.

Dirección General Marítima - DIMAR

La DIMAR es una dependencia del Ministerio de Defensa que ejecuta la política del gobierno en materia marítima, dirige, coordina y controla las actividades marítimas y promociona y estimula el desarrollo marítimo del país. Su jurisdicción va hasta el límite exterior de la zona económica exclusiva, en las siguientes áreas: Aguas interiores marítimas, sistemas marinos y fluvio marinas, mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, lecho y subsuelo marino, aguas suprayacentes, litorales incluyendo playas y terrenos de bajamar, puertos ubicados en su jurisdicción, islas, islotes y cayos y, sobre los ríos Magdalena, Guainía, Amazonas, Orinoco, Meta, Arauca, Putumayo, Vaupés, Sinú, Atrato, Patía, Mira y Canal del Dique en una extensión de 50 metros desde la línea de más alta marea y más alta creciente, así como también en las costas de la Nación.

Funciones:

- Dirigir y controlar y promover la investigación marina.
- Coordinar con la Armada Nacional el control del tráfico marítimo.
- Control y vigilancia de buques, contaminación y aprovechamiento ilícito de recursos naturales.
- Regular, autorizar y controlar las concesiones y permisos en las aguas y terrenos de bajamar, playas y demás bienes de uso publico de las áreas de su jurisdicción, previa declaratoria de viabilidad ambiental de la autoridad ambiental competente.
- Regular, autorizar y controlar la construcción y el uso de las islas y estructuras artificiales en las áreas de su jurisdicción.

- Surtir el tramite de las investigaciones por violación a las normas de la marina mercante, por siniestros marítimos, por violación a las normas de reserva de carga, por contaminación del medio marino y fluvial de su jurisdicción, por construcciones indebidas o no autorizadas en los bienes de uso publico y terrenos de su jurisdicción e imponer las sanciones correspondientes.
- Aplicar, coordinar, fiscalizar y hacer cumplir las normas nacionales e internacionales tendientes a la conservación del medio marino.

De otro lado, las Fuerzas Armadas de Colombia, por mandato del artículo 103 de la Ley 99 de 1993, velaran en todo el territorio nacional por la protección y defensa del medio ambiente y los recursos naturales renovables y por el cumplimiento de las normas dictadas con el fin de proteger el patrimonio natural de la Nación, como elemento integrante de la soberanía nacional.

La Armada Nacional, tendrá a su cargo el ejercicio de las funciones de control y vigilancia en materia ambiental y de los recursos naturales, en lo mares y zonas coteras, así como la vigilancia, seguimiento y evaluación de los fenómenos de contaminación y alteración del medio marino.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Adréis -INVEMAR

El INVEMAR, es una corporación civil científica y tecnológica, sin ánimo de lucro, sometida a las reglas del derecho privado, vinculada al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, cuyo objeto principal es brindar apoyo científico y técnico al Sistema Nacional Ambiental, realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables, el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos, y emitir conceptos técnicos sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.

CORMAGDALENA

Creada mediante el artículo 331 de la Constitución Política de Colombia, como un ente corporativo especial del orden nacional, con autonomía administrativa, presupuestal y financiera, dotado de personería jurídica propia, la cual funciona como una empresa industrial y comercial del estado.

Esta corporación fue reglamentada mediante la ley 161 de 1994, y tiene como función principal la recuperación de la navegabilidad y de la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras, la generación y distribución de energía así como el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables.

CORMAGADLENA no es un autoridad ambiental, esta sometida en el ejercicio de sus funciones a la normatividad ambiental nacional.

1.1.2. Entidades del orden regional y departamental

Corporación Autónoma regional del Atlántico - CRA

La CRA fue creada mediante el artículo 33 de la Ley 99 de 1993, como una Corporación Autónoma Regional con jurisdicción en todo el departamento del Atlántico y cuyas funciones están definidas en el artículo 31 de la misma ley, de las cuales vale la pena resaltar entre otras, las siguientes:

- Ejecutar las políticas, planes y programas nacionales dentro del ámbito de su jurisdicción.
- Ejercer la función de máxima autoridad ambiental.
- Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades del SINA en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los departamentos, distritos y municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales.
- Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta con las decisiones que se adopten.
- Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, y otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de ejecutar de mejor manera alguna o algunas de sus funciones.
- Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción.

Departamento del Atlántico

Por lo tanto, el Departamento tiene una función fundamental en relación con la zona costera derivada fundamentalmente del artículo 64 de la Ley 99 de 1993, que le fija las funciones ambientales que le son propias y que debe ejercer en coordinación con la CRA y de las cuales podemos resaltar las siguientes en relación con la zona costera:

- Expedir con sujeción a las normas superiores, las disposiciones departamentales especiales relacionadas con la protección del medio ambiente de la zona costera.
- Dar apoyo presupuestal, técnico, financiero y administrativo a la CRA y a los municipios en la ejecución de programas y proyectos y en las tareas necesarias para la implementación de las medidas definidas en el plan de manejo de la zona costera del Departamento del Atlántico
- Ejercer funciones de control y vigilancia en coordinación con las demás entidades, de tal manera que se garantice el cumplimiento de los objetivos de conservación.

Distrito de Barranquilla

Por mandato de la Ley 768 de 2002, Barranquilla fue constituido como Distrito Portuario e Industrial que se encuentra sometido a un régimen político, administrativo y fiscal especial.

En el aspecto ambiental, el artículo 13 de la Ley 768, previo la posibilidad de crear autoridades ambientales urbanas que tendrían las mismas atribuciones de las CAR que fueren aplicables al medio ambiente urbano. Hecho que se materializo para el distrito de Barranquilla, mediante la creación del DAMAB como un establecimiento publico de carácter ambiental.

La precisión del perímetro urbano de Barranquilla es fundamental al momento de definir el área de jurisdicción del DAMAB y de la CRA, e identificar los conflictos de competencia que se presentan entre ambas entidades con la finalidad de buscar las mejores opciones de coordinación interinstitucional en beneficio del territorio y de los recursos naturales que les corresponde administrar.

Municipios con zona costera: (Juan de Acosta, Barranquilla, Luaruaco, Piojó, Puerto Colombia y Tubará)

A los Municipios les corresponde por mandato constitucional y en desarrollo de las funciones ambientales asignadas en la Ley 99 de 1993, las siguientes funciones:

- Formular el Esquema de Ordenamiento territorial y usos del suelo, teniendo en cuenta las determinantes de ordenamiento y manejo ambiental definidas en la Ley 388 de 1997.
- Dictar las normas tendientes a la protección del patrimonio ecológico municipal.
- Expedir con sujeción a las normas superiores, las disposiciones municipales relacionadas con la protección del medio ambiente y que sean de su ámbito competencial.
- Implementar las medidas definidas en el plan de manejo de la zona costera y que sean de su competencia.
- Ejercer funciones de control y vigilancia en coordinación con las demás entidades, de tal manera que se garantice el cumplimiento de los objetivos de conservación.

1.2. EL REPARTO DE LA FUNCIÓN NORMATIVA

Para entrar a evaluar la forma en que las entidades deben cumplir con la función asignada en las diferentes normas, es importante precisar como han sido estructuradas estas funciones y que criterios han sido definidos por la Corte Constitucional en ausencia de la ley orgánica de ordenamiento territorial, para articular estas funciones.

Hubiera sido ideal que la Constitución efectuara de una vez, con la mayor claridad posible, el reparto de las competencias, por lo menos entre las entidades territoriales y así sabríamos, que le corresponde a la nación, que al departamento y que al municipio, no habría incertidumbre jurídica y la simplicidad contribuiría a la prevención de los conflictos.

Por otra parte, vivimos en una época de reacomodamiento de la sociedad tanto a nivel internacional como consecuencia de la globalización, como en lo interno nacional, de manera que lo que hoy se mira en una perspectiva local o regional, de un momento a otro pasa a ser de interés nacional.

En pocas palabras, si la realidad es cambiante y dinámica, mal puede la norma que pretende regularla, ser rígida y estática. Es por ello, que la Constitución misma se abstuvo de hacer el reparto y lo difirió a la ley, que supuestamente es lo que entraría a definir la ley orgánica de ordenamiento territorial, de la cual se han presentado diversas iniciativas ante el congreso de la republica, sin ningún éxito.

Surgen acá dos interrogantes, que hacer mientras se expida la ley que reparta las competencias y con base en que criterios realizaría dicho reparto?

El profesor Javier Hernández Salas, distingue entre competencias concurrentes, coincidentes, compartidas, exclusivas y decisorias y en tal sentido expresa:

"Son competencias concurrentes, aquellas competencias distintas incluso en su tipología y finalidad que inciden sobre una misma materia o sector de actividad. Desde una perspectiva procedimiental, puede observarse que tales competencias se integran en procedimientos distintos e independientes entre sí, cada uno de los cuales termina con una resolución administrativa autónoma.

Son competencias coincidentes, aquellas de identifico tipo y finalidad que están atribuidas por el ordenamiento tanto a la administración del Estado como a las corporaciones locales, municipio o provincia.

Se habla de competencias compartidas, aquellas de distinto tipo, atribuidas a la administración del Estado y a las corporaciones locales, cuyo ejercicio ha de actualizarse, en relación con una misma materia o sector de actividad a través de un mismo procedimiento simple o complejo integrado por varios procedimientos.

Se dice de competencias exclusivas, aquellas atribuidas a un órgano o ente con exclusión de todas las demás. Ahora bien, conviene señalar que no necesariamente están en relación con toda una materia o sector de actividad, con lo que coinciden con las que se han venido llamando competencias separadas, a las que solía ligarse tal caracterización. Por el contrario, desde una perspectiva procedimental, pueden darse simultáneamente varias competencias exclusivas , atribuidas una a la administración del Estado y otras a las corporaciones locales, sin que por tanto, pueda decirse que la materia o sector completo de la actividad sea de la competencia exclusiva de una u otra administración. De ahí que la atribución de competencias exclusivas no es incompatible con la compartición de competencias. Lo que sí es incompatible es la sustitución de la competencia de un órgano o ente, bien en ejercicio de la actividad misma o bien a través del control de oportunidad realizado sobre ésta.

De otro lado, son competencias decisorias, las que consisten en la potestad de dictar el acto administrativo que pone fin a un procedimiento en sentido estricto. Ahora bien como en relación con una determinada materia o sector de la actividad pueden existir competencias decisorias atribuidas tanto a la administración del Estado como a las corporaciones locales, aquellas vendrán articuladas en una serie de procedimientos que estarán integrados en uno de carácter general o complejo".

En el caso colombiano, debemos decir que el marco competencial se orienta hacia un tipo de competencias concurrentes, por lo que es importante delimitarlas y para ello la corte definió 4 reglas:

- **La regla del interés dominante:** si hay conflicto de competencias, por ejemplo, entre la nación y el Municipio, en un campo específico, debe examinarse el valor social del interes materia de regulación y el criterio es el de la resonancia. Si la materia concierne a los habitantes del municipio y su impacto es muy escaso o inexistente en lo nacional, debemos reconocer que la competencia es municipal.

  Cuando el interés en cambio compromete la unidad nacional, porque tiene incidencia en un ámbito más amplio que el simplemente local, la competencia será de los entes nacionales. Sin embargo, los entes territoriales no carecen del todo de competencias, pues sí la ley deja un vacío, éste puede ser llenado por la autoridad local, con base en la competencia residual.

- **La regla de bases y desarrollos:** Con base en esta regla, ningún interés aniquila al otro, sino que deben coexistir, es decir compartir la competencia, pues resulta imposible separar los intereses ya que entran en juego tanto el local como el nacional.

  En este caso, las bases corresponden a la autoridad central y los desarrollos a las localidades. Hasta aquí poco se habrá avanzado, pues se dirá que quien fija las bases está en condiciones de escoger su se limita a lo medular o si se extiende hasta los detalles.

- **Tercera regla, Lo Económico tiende a lo nacional:** La responsabilidad por la economía es nacional, como un solo sistema complejo, y de ahí que las políticas salariales, inflacionarias y en general macroeconómicas, corresponden a la Nación.
- **Cuarta regla, Una competencia tributaria para cada ente territorial:** Con el fin de que en cada territorio se pueda contar con recursos para atender las necesidades propias, todo ente territorial tiene una esfera tributaria propia. Sin embargo, en esta materia la Constitución define las bases y los desarrollos son legales y corrsponde a la entidad territorial definir lo mínimo, con base en lo que establezca la ley y en muy pocos casos puede establecer tributos nuevos.

De otro lado, la Corte sienta los siguientes límites en la aplicación de las anteriores reglas:

- **Subsidiariedad:** consiste en que el Departamento y la Nación, deben abstenerse de entrar a ocuparse de los asuntos municipales, siempre que el municipio esté en condiciones de atenderlos por sí mismos.

  Solo entraría a apoyar al municipio en aquello que desborde su posibilidades, pero en forma capacitante no invalidante. Es decir, no entrar a ocupar su lugar, sino a fortalecerlo con capacitación, asesoría técnica, recursos financieros, para que el mismo, sea capaz de encargarse de la materia.

- **No extraterritorialidad:** Ningún ente territorial puede ejercer sus competencias afectando negativamente a otros entes territoriales. Esta limitante tiene especial

importancia en materia ambiental, en la medida en que muchos actos que se ejecutan en el territorio manifiestan su impacto en otro más lejano.

- **Respeto de la Unidad:** Establecida la necesidad de la unidad jurídica, política y territorial por el artículo 1º de la CP, la salvaguarda de esa cohesión debe ser un factor determinante que se exprese en toda acción del Estado. Por ello, no podrá ejercerse competencia autónoma alguna ilegitima que la vulnere.

1.3. APLICACIÓN DE ESTAS REGLAS EN MATERIA URBANÍSTICA Y AMBIENTAL

En materia urbanística, debe entenderse que los municipios ejercerán sus funciones de ordenación urbanística desde la consideración de que les es propia, exclusiva y decisioria, lo cual no es obstáculo para que pueda entenderse que dicha competencia también es compartida y en su caso, sometida a coordinación en su programación y ejecución con los otros niveles de la administración (áreas metropolitanas, departamentos, distritos, corporaciones autónomas regionales, nación), lo cual se denominan relaciones interadministrativas o interinstitucionales.

El municipio ejerce, en uso de sus facultades constitucionales y legales, su potestad normativa ordenando la utilización del suelo en su territorio a través de sus planes de ordenamiento territorial o esquemas de ordenamiento territorial. Existiendo competencia municipal propia sobre el ordenamiento territorial, ésta se ejerce en régimen de autonomía en cuanto a la decisión municipal que demanda discrecionalidad en su ejercicio, la cual no puede ser eliminada ni por el legislador ni por la actuación de otros órganos de la administración pública.

De otro lado, debe proceder el elemento de la coordinación, puesto que, como se expresará mas adelante, el POT o EOT, contiene regulaciones que trascienden el interés propio del municipio, de ahí que en él incidan las competencias de otros órganos exógenos a lo municipal, que para el caso serán las CAR, las Autoridades Ambientales Urbanas (AAU) e incluso el MAVDT.

En materia ambiental, podríamos afirmar que sí algo es global es el medio ambiente. Como entonces pensar en las competencias al interior de las naciones, si se está reclamando una acción coordinada entre todos los países?.

Riveros-Serrato y León-Navas (1997), plantean así la cuestión: "*El diseño de una organización institucional para la gestión ambiental presenta dificultades toda vez que debe tratar de resolver dos dilemas aparentemente contradictorios; El primero, el reconocer que el tema ambiental es un problema global e interdependiente, que por tanto no puede estar atribuido de manera privativa a una autoridad local, ni siquiera a una nacional, sino que debe responder a esas características ya señaladas. A este criterio se contrapone otro, también aceptado, según el cual la gestión ambiental requiere de un gran conocimiento de lo local y exige, como ya se señaló, que se permita a todas las personas, intervenir en sus decisiones en la medida en que ni los gobiernos ni los organismos de asistencia, están dotados para enjuiciar el modo en que los habitantes de una localidad valoran su entorno*".

La Constitución a pesar de la dificultad, sorteo el problema del reparto de competencias, asignándolas según su naturaleza; sin embargo, en materia ambiental es evidente que la Constitución tuvo dificultades para resolver el problema y como consecuencia atribuyó a diversas autoridades la potestad regulatoria y, en materia general al Estado el deber de protección.

Del recuento institucional y normativo realizado, puede afirmarse que se trata de competencias de diversa naturaleza, dependiendo de la materia de que se trate. En materia ambiental, las entidades territoriales son titulares de competencias de tres clases: AUTONOMAS, CONCURRENTES Y SUBORDINADAS, frente a lo cual no es posible reivindicar la cláusula general de competencia legislativa, pues ésta opera cuando la misma competencia no ha sido atribuida a otra autoridad, y tampoco es dable reconocer una potestad normativa ilimitada en cabeza del Congreso, porque ese poder debe compartirlo con autoridades seccionales y locales, y hacerlo significaría desconocer el núcleo esencial de derecho de las entidades territoriales a las cuales la misma constitución les ha atribuido parcialmente este poder.

Así lo desarrolla la Ley 388 de 1997 al definir en el artículo 10º lo siguiente:

"Determinantes de los planes de ordenamiento territorial: En la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial lo municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la constitución y las leyes:

- Las relacionadas con la conservación del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales, así: a) La ley 99 de 1993 y las normas expedidas en virtud de su desarrollo, así como el Código nacional de los recursos Naturales, son complementarias de esta disposición en lo relativo a los temas que trata; b) Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales por las entidades del SINA, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la ley 99 de 1993 y el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables, tanto como las limitaciones derivadas del estatuto de zonificación adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales; c) Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por las corporaciones autónomas regionales o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a reserva, alinderamiento, administración o sustracción de distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecológica; d) Las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales y las reservas forestales nacionales; e) Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

- Las políticas, directrices y regulaciones sobre conservación, preservación y uso de las áreas o inmuebles considerados como patrimonio cultural de la nación y de departamentos, incluyendo el histórico, artístico y arquitectónico, de conformidad con la legislación correspondiente.
- El señalamiento y localización de infraestructuras básicas relativas a la red vial nacional, regional, puertos y aeropuertos, sistemas de abastecimiento de aguas, saneamiento y suministro de energía, así como las directrices de ordenamientos para sus áreas de influencia.
- Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano, en cuanto se refieran a hechos metropolitanos, así como las normas generales que establezcan los objetivos y criterios definidos por las áreas metropolitanas en los asuntos de ordenamiento del territorio municipal, de conformidad con lo establecido en la ley 128 de 1994 y la presente ley".

De lo anterior podemos deducir que el tema ambiental es una determinante que subordina el ejercicio de las funciones de los entes territoriales, en cuanto al ordenamiento y uso del suelo, oportunidad que las autoridades ambientales deben aprovechar para materializar en acciones concretas los planes ambientales.

El objetivo de esta potestad ordenadora es identificar los problemas económicos, sociales, culturales y ambiéntales, para que todos aquellos cuya cooperación se necesita puedan llegar a un acuerdo sobre las estrategias y acciones requeridas para resolver dichos conflictos e implementar las estrategias por medio de acciones públicas y privadas coordinadas.

Estas acciones son las que en ejercicio de sus funciones ejercen las entidades publicas y privadas ya identificadas para la zona costera del departamento del Atlántico y las que restringen en si mismas, o mediante diferentes instrumentos de planificación (POTs, EOTs, POMCAs, PMIZC) o de actos administrativos proferidos por estas (licencias, permisos, autorizaciones, concesiones), la actividad de los diferentes sectores económicos con presencia en la zona: pesquero, turístico, portuario, entre otras.

En este sentido, para definir con precisión cual es el mecanismo de articulación entre todas estas entidades, es necesario determinar en primer lugar, cual es el alcance del Plan de Manejo Integrado de las Zona Costera del departamento del Atlántico, como un elemento que articula las acciones de las diferentes entidades, incide de acuerdo con lo definido en la ley 388 de 1997 en el ordenamiento y uso del suelo y que restringe o regula las actividades productivas.

2. LOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COMO PROCESOS ARTICULADORES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL TERRITORIO Y LOS RECURSOS NATURALES

En el desarrollo de la propuesta "Ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico", se han obtenido, entre los principales productos, la zonificación ambiental y unos lineamientos de manejo asociados con esta sectorización territorial.

Estos insumos son muy importantes para dar sustento a la continuidad del proceso en la medida en que, como explicara a continuación, estos elementos técnicos, analizados aisladamente, no son suficientes para contar con un instrumento de planificación adecuado de largo plazo en el cual se reflejen las necesidades de desarrollo económico y social de la población, enmarcadas en un contexto de concertación política que viabilice las decisiones que se requieren.

De esta forma, la formulación y adopción de un Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera del Atlántico, asoma como el proceso adecuado para facilitar la discusión política, económica, jurídica y ambiental que debe darse entorno al territorio, y el mismo deberá estar asociado a todos los demás procesos de planificación y ordenación territorial existentes en el departamento, buscando adoptar situaciones deseadas o corregir aquellas que no tienen la debida aceptación desde la perspectiva ambiental, económica y/o social.

Con base en estos planteamientos preliminares, el objetivo principal de un Plan de Manejo Integrado para la Zona Costera del departamento del Atlántico, que en adelante denominaremos PMIZC, debería orientarse a planear el uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de las cuencas hidrográficas aportantes y los ecosistemas costeros y marinos.

Si se analiza con detenimiento el contenido del enunciado anterior, es factible identificar una serie de elementos asociados con la ordenación del territorio y el manejo de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas y la zona costera que se interrelacionan e influyen unos a los otros, destacándose, los relacionados con los usos del suelo, el desarrollo económico y social, el uso sostenible y manejo de los recursos naturales y la participación ciudadana en la toma de decisiones.

De esta forma, existen en el mismo territorio (zona costera - cuenca hidrográfica), una serie de actividades que compiten unas con otras, por espacio (usos del suelo) o recursos (el agua, por ejemplo), que implica tener en consideración estas particularidades antes, durante y después del proceso de planificación, especialmente, si consideramos que estos espacios se articulan con otros territorios y procesos referidos al ambiente, como la movilidad de la población, las actividades económicas o los impactos ambientales, que dependen, inciden o interactúan sobre, o con aquella, o que proyectan sobre ella, decisiones[17].

De todas maneras, es importante recalcar que la planificación en sí misma no puede ser el objetivo final de estos procesos, sino una herramienta para alcanzar los objetivos que se planteen, en donde, los acuerdos y "voluntades" de los diferentes grupos de interés son los insumos fundamentales a tener en cuenta como soporte de las decisiones que se adopten.

[17] Adaptado del documento del Panel de Expertos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo Integral de la cuenca del Río Grande de La Magdalena. CORMAGDALENA.

En este escenario, la primera discusión que debe plantearse en torno al proceso de formulación del PMIZC, es sobre el carácter del Plan, considerando que los esquemas tradicionales de planificación, basados en un plan rígido, con un horizonte de mediano y largo plazo (5, 10 o más años), han demostrado ser de muy poca utilidad cuando el sujeto planificador y el "objeto" planificado o su entorno se caracterizan por:

- Un gran número de actores con capacidad de actuar sobre, o afectar, el "objeto" planificado.
- Un entorno cuyos cambios, en algunos casos (por ejemplo, incidencia de situaciones imprevistas de orden público) no son tendenciales sino más bien constituidos por rupturas o discontinuidades difíciles de predecir a partir de los análisis más cuidadosos del pasado y del presente.
- Un ente planificador (Corporación y/o Comisión Conjunta CRA - DAMAB) con una capacidad limitada de asegurar la implementación de los planes elaborados como consecuencia de su falta de autonomía para tomar todas las decisiones demandadas para la ejecución efectiva del plan.

Varios expertos en el tema han cuestionado una concepción de la planificación que implica una secuencia de reglas y métodos definidos de manera racional, para obtener la solución de un problema en un número limitado de etapas. Se ha hecho manifiesta la desconfianza en una planeación: 1) que es muy fuerte en la etapa de formulación y elaboración del plan, para producir un documento detallado y minucioso; 2) que se basa en exceso en su carácter normativo y que muy a menudo responde a rasgos tecnocráticos; 3) que se adapta con dificultad a entornos cambiantes y conflictivos; y 4) que, por lo general, enfrenta muchas limitaciones para su aplicación.

De esta forma, se requiere abordar el proceso de planificación desde una perspectiva que permita la construcción de una visión o imagen prospectiva tendiente a crear condiciones de transformación de la situación existente y a formular criterios que orienten las decisiones e inversiones de los distintos actores encargados de las funciones de planificación y gestión. Así, el PMIZC tendrá carácter de proyecto o acuerdo político cuya legitimidad se derivará del proceso de participación en su formulación, la cual permitirá una efectiva creación de consensos entre los distintos actores[18].

El conjunto de relaciones sociales, económicas y ambientales que tienen por soporte la zona costera y las cuencas aportantes está determinado por varios factores: 1) Económicos: las condiciones de rentabilidad del uso y aprovechamiento de los recursos naturales y de los bienes y servicios ambientales que generan los ecosistemas costeros y marinos y las cuencas en su conjunto; 2) Jurídicos: las formas de apropiación, los mecanismos de control y las formas de resolución de conflictos que de ellas se derivan; y 3) Técnicos: la planificación o el ordenamiento del espacio físico y los recursos naturales. Como se observa, el nivel técnico es solo uno de los elementos y no necesariamente el más importante.

[18] Adaptado del documento del Panel de Expertos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo Integral de la cuenca del Río Grande de La Magdalena. CORMAGDALENA.

En consecuencia, un Plan de Manejo Integrado de las zonas costeras, antes que todo, construye, propone o reproduce una imagen existente, posible, deseable, de un territorio: este es el primer nivel en el que se concreta un *Acuerdo o Pacto Político*.

El segundo nivel del pacto político, esencial para el ordenamiento, es el de la formulación y validación de unas reglas de juego en lo relacionado con la afectación a los usos de la tierra y de los demás recursos, y de los derechos y deberes de los distintos actores sociales. En este nivel se combina lo político con lo jurídico.

El tercer nivel del acuerdo político está compuesto por el conjunto de herramientas técnicas que permiten llevar a la práctica los dos anteriores. Este es el nivel instrumental del plan. Hay una tendencia a concebir un plan de manejo integrado tan solo en este nivel, reduciéndolo a este conjunto de instrumentos.

Por último, el plan se concreta en unos proyectos que guiarán la asignación de recursos, los cuales se expresan en inversiones que no son otra cosa que la distribución de recursos fiscales. Aquí lo técnico reenvía de nuevo a lo político.

De esta manera al PMIZC le corresponde construir un proyecto político de largo plazo para la región que establezca prioridades y que integre y contextualice los programas en las condiciones específicas de carácter territorial, político, ambiental, social y económico, en las cuales se inscriben. Este proyecto político tendrá que: (1) incorporar a todos los agentes o sectores sociales, no solamente a los actores estatales y oficiales; y (2) tener en cuenta las distintas interacciones entre ellos.

Se trata, ante todo, de construir las reglas del juego, y no solamente de formular instrumentos técnicos de planeación. Estas reglas del juego se deben referir a la aplicación de: a) Los mecanismos de uso sostenible, tenencia y conservación del territorio y de los recursos naturales; b) Las responsabilidades de los distintos actores públicos, comunitarios y privados; c) Las prioridades en las acciones estatales, comunitarias y privadas; y d) Los principios para la asignación de recursos y distribución de cargas y beneficios en concordancia con las responsabilidades identificadas.

Igualmente, y considerando las particularidades del territorio costero y marino en relación con su interrelación con las cuencas y el territorio continental, habrá que tener en cuenta que el país cuenta con diferentes instrumentos de política, regulatorios, de planificación así como económicos y financieros, que permiten articular los procesos de desarrollo y ordenamiento territorial de las cuencas hidrográficas con un enfoque ecosistémico en beneficio de las zonas costeras y el medio marino.

Las diferentes políticas ambientales adoptadas en la última década desarrollan temas tan importantes como la conservación de los bosques, el manejo integral del agua, la protección de los humedales y los páramos, la producción más limpia, etc., cuyos objetivos aportan en la implementación de la política ambiental concreta desarrollada para las zonas costeras e insulares de nuestro país. Se ha mencionado que las cuencas hidrográficas son las encargadas del transporte y acumulación de los impactos ambientales derivados de las diferentes actividades del desarrollo realizadas en tierra. Es precisamente este uno de los principales motivos que obligan a articular las acciones sobre el manejo del agua desde su nacimiento en los ecosistemas de alta montaña hasta su desembocadura en el mar.

Las orientaciones de política en cuanto a la reforestación protectora de zonas de nacimiento de ríos, páramos, bosques altoandinos y zonas de recarga de acuíferos son fundamentales a la hora de garantizar cantidad, calidad y disponibilidad del recurso hídrico. La ordenación y manejo forestal considerados dentro del Plan Nación de Desarrollo Forestal (MMA, 2000), son algunos de los instrumentos disponibles para la realización de un aprovechamiento sostenible de los recursos y tierras forestales, evitando que la sobre explotación de estos recursos y los fenómenos asociados, como el aumento de la escorrentía superficial, la desregulación de los cauces y los aumentos en la sedimentación desde las cuencas, afecten sustancialmente la base natural costera y marina, sus funciones y oferta de servicios ambientales.

De la misma forma los lineamientos de política para el manejo integral del agua (MMA, 1996), plantean 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. Entre otros, plantea como objetivos específicos: proteger, recuperar y mejorar ambientalmente los ecosistemas asociados al ciclo hidrológico de forma tal que del buen manejo que se dé en la parte alta de las cuencas podremos disminuir las repercusiones negativas existentes actualmente en las costas y el medio marino.

En este contexto los ecosistemas de humedales, como componente regulador de sistemas hidrológicos completos, cobran un valor estratégico en su función de descontaminación y como estabilizadores de picos de caudales en épocas de invierno. En ausencia de esta última función, por su afectación o perturbación directa, los sedimentos y contaminantes que no pueden ser captados y biodegradados (cuando esto es posible) en estos sistemas naturales, encuentran su destino final en la desembocadura de las cuencas. Las inundaciones son, igualmente, una consecuencia directa de la desregulación de las cuencas hidrográficas por la intervención, deterioro y pérdida de estos ecosistemas acuáticos y otros terrestres. La política Nacional para Humedales Interiores plantea estrategias para su conservación, manejo y uso sostenible, por tanto de una implementación exitosa de sus estrategias depende en gran medida la calidad ambiental del medio marino y de sus ecosistemas.

Lo anterior plantea dos escenarios: el primero relacionado con la continuación de unos esquemas fragmentados de planificación ambiental y ordenamiento del territorio, en donde estos procesos se adelantan sobre recursos naturales renovables de una manera aislada: agua, suelos, biodiversidad, aire; y el segundo: realizar una planificación ecorregional o ecosistémica en donde se analizan, evalúan y proponen estrategias articuladas para la gestión y manejo de unidades de planificación completas o integrales (cuencas hidrográficas + zonas costeras), lo que nos permitirá armonizar las relaciones bióticas, físicas, sociales, económicas y culturales sobre unos territorios delimitados ecológicamente.

Resulta evidente, que la segunda opción es la requerida para comenzar a revertir la tendencia del primer escenario que se describe. Obviamente, los esfuerzos para desarrollar este enfoque ecorregional o ecosistémico requieren de "voluntad", "concurrencia" y resultados tangibles para quienes se beneficiarían de su adopción e implementación, ya que tradicionalmente estamos acostumbrados a esperar en el corto plazo, los resultados producto de las políticas, planes y proyectos ambientales, situación que en la realidad a veces resulta imperceptible para muchas personas.

Los temas ambientales vistos como sector independiente poco aportan desde esta perspectiva "inmediatista" de análisis. El carácter transversal del ambiente, por su condición de oferente y garante de desarrollo y bienestar social cuando se maneja adecuadamente, debe constituirse en una condición para lograrlo y para ello debe necesariamente integrarse a los instrumentos existentes para la planificación del desarrollo y al ordenamiento del territorio, teniendo en cuenta que desde el enfoque ecosistémico la gestión ambiental no debe limitarse a la división político administrativa del país. Las zonas costeras del Departamento del Atlántico, dependen en gran medida de lo que se haga, por ejemplo, en la región andina y en la cuenca Magdalena – Cauca y por tanto su conservación, manejo y usos deben considerar siempre este relacionamiento.

En este sentido, no resulta adecuado pensar en el establecimiento de una "Estructura Administrativa" de la zona costera del departamento del Atlántico, como una entidad u organización rígida sino que es recomendable plantear un mecanismo de coordinación interinstitucional flexible que proponga, adopte y vigile los programas y proyectos derivados de las prioridades de desarrollo económico, social y ambiental del territorio objeto de planificación que se identifiquen en el PMIZC y su relación con lo previsto, por ejemplo, en el Plan de Ordenamiento y Manejo Integral del río Grande de la Magdalena (POMIM) formulado por CORMAGDALENA, entre otros de los innumerables "planes" existentes o en proceso de formulación.

De todas maneras, y teniendo en cuenta que el PMZC es el instrumento adecuado para facilitar la integración de las "diferentes" prioridades hay algunos asuntos que no deben obviarse al momento de su formulación y adopción. El primero que se plantea, relacionado con ***la conservación, restauración, manejo y uso sostenible de los ecosistemas o estructura ecológica***, parte de reconocer que esta es el eje estructural del ordenamiento territorial, que contiene un sistema espacial, estructural y funcionalmente interrelacionado, que define un corredor ambiental de sustentación, de gran importancia para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico del territorio.

Esta estructura se define como una porción del territorio que se selecciona y delimita para su ***protección y uso sostenible***, dado que contiene los principales elementos naturales y/o construidos que determinan la oferta ambiental del territorio, conformando un ***elemento estructurante a partir de cual se organizan los sistemas urbanos y rural***. Estas áreas son por sus características suelo de protección según lo establecido en el artículo 35 de la ley 388 de 1997 y hacen parte del contenido estructural del Plan de Ordenamiento Territorial atendiendo al literal 2.2 del artículo 12 de la misma Ley.

Según los documentos de soporte del POT de Barranquilla y los EOTs de los demás municipios, con su definición espacial se construye una categoría de ordenamiento, toda vez que implica, por una parte, una afectación de usos, y de otra, con el objeto de su gestión, le corresponde una forma particular de manejo como mecanismo que direccione las actuaciones hacia la consolidación y mantenimiento de la funcionalidad que cumple.

Lo anterior establece una jerarquización de los elementos, donde la Estructura Ecológica Principal se presenta como una categoría de Ordenamiento del Territorio, que emanada desde el componente ambiental del mismo, se establece, acogiéndose a la Ley 388 de 1997, como un elemento del Suelo de Protección, definido como la porción del territorio que engloba un corredor de sustentación ambiental, delimitando el espacio mínimo requerido, para asegurar el equilibrio de los procesos ecosistémicos que posibilitan la disponibilidad de bienes y servicios ambientales.

Con el fin de alcanzar los objetivos del establecimiento de la estructura ecológica se deben adelantar acciones tendientes a adoptar la Zonificación Ambiental del PMI en los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, EOT o PBOT Municipales), establecer áreas efectivas de conservación, recuperar aquellos sectores que requieren de la adopción de medidas especiales frente a los procesos de degradación identificados y facilitar herramientas concretas y ambientalmente adecuadas para el desarrollo de las principales actividades productivas en las cuencas y zonas costeras, asociadas directamente con los sectores productivos y el desarrollo urbano distrital y municipal.

La zonificación ambiental es la síntesis espacial de la dinámica territorial, la cual se interpreta a través de los resultados del diagnóstico, análisis de cadena causal y valoración de los componentes biofísico, socioeconómico y de gobernabilidad; identifica áreas homogéneas desde estos componentes y propone la utilización del territorio de manera que contribuya a optimizar sus condiciones naturales y mejorar la calidad de vida de la población. Igualmente, provee las bases técnicas necesarias para la formulación de unas medidas de manejo integrales tendientes a la protección, conservación 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.

La zonificación y su reglamentación general de usos, constituyen el principal instrumento de planificación para la conservación y manejo de las zonas costeras y cuencas hidrográficas aportantes en donde se establecen los determinantes y criterios ambientales que orientarán las diferentes actividades sostenibles que se realicen; se deberán elaborar teniendo en consideración los valores ecológicos, socioeconómicos y culturales y se construyen tomando en consideración los demás instrumentos de planificación, ordenamiento y desarrollo territorial elaborados con anterioridad por las entidades con funciones y competencias en el área, y proponen un esquema único, consistente y simplificado para el manejo y administración del territorio.

Como puede observarse, el proceso de ordenación y manejo de una cuenca y de las zonas costeras, no se refiere exclusivamente al ordenamiento del uso y manejo de los recursos naturales, sino que además debe definir y/o establecer las determinantes ambientales para los usos del suelo (Ley 388 de 1997), existiendo de esta forma un claro vínculo entre los instrumentos disponibles para la gestión ambiental con aquellos previstos para el desarrollo territorial.

Es claro entonces, que la jerarquía normativa de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAs), establecida en el artículo 10 de la Ley de Desarrollo Territorial, es un elemento central a considerar en el proceso de planificación, en el entendido que, las propuestas y decisiones que surjan de estos planes de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica y de las zonas costeras asociadas a ellas, deberán tener implicaciones directas sobre los usos del suelo existentes o planeados en esos territorios. En este punto debemos aclarar que esta situación jerárquica no implica imponer condiciones ambientales al desarrollo sino dotarlo de elementos de sostenibilidad buscando la renovabilidad de la oferta y la satisfacción de la demanda cuando esta no se proponga por fuera de la capacidad de generación y soporte de la "oferta ambiental".

De esta manera, por ejemplo, la delimitación, establecimiento y administración de áreas protegidas cobra un sentido complementario y compatible al de la conservación de la biodiversidad, relacionado con, entre otros, mantener la cantidad, calidad y disponibilidad de "materias primas" como el agua para el desarrollo de actividades productivas. Estas

limitaciones al uso (áreas de conservación/suelos de protección), se convierten en restricciones que deben ser previstas con carácter preliminar a su establecimiento ya que efectivamente tienen efecto sobre las actividades económicas que se desarrollan en el área a proteger y, por este motivo, debe dotarse al plan de los mecanismos adecuados para poder hacerlas efectivas (compra de predios, expropiación, limitaciones al uso, en caso de existir propiedad privada).

De otra parte, los efectos ambientales aguas abajo de las áreas de protección, muestran las bondades de su establecimiento, en donde la calidad ambiental de los ecosistemas costeros y marinos y las partes bajas de las cuencas (por ejemplo, balance adecuado oferta – demanda de agua, mejoramiento de la capacidad de asimilación de la contaminación, etc.), permitirá mantener los usos múltiples que en ellas se desarrollan y, por lo tanto, la equidad en el aprovechamiento sostenible de los recursos existentes. Este puede ser un ejemplo concreto de lo que podrían denominarse como "acuerdos" del PMIZC, en donde las restricciones a unos pocos generan beneficios a múltiples usuarios; sin embargo, y como ya se mencionó, deberán respetarse los derechos adquiridos de los afectados a través de los mecanismos previstos en las normas para resarcir dichas afectaciones.

Los anteriores elementos, citados a manera de ejemplos ilustrativos, y que necesariamente deben considerarse en la formulación y adopción del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera del departamento del Atlántico (PMIZC), permiten dimensionar el alcance de las necesidades para la adecuada administración de este territorio, las cuales, no se solucionan o manejan a través de una estructura administrativa sino en la consolidación de un esquema de gestión ambiental compartido entre las entidades y actores con funciones, competencias y/o "intereses", que refleje los acuerdos a que haya lugar para minimizar los conflictos por uso y ocupación de las zonas costeras y ecosistemas asociados.

Este proceso de decisión política debe cristalizarse a través del PMIZC y su Plan de Inversiones en donde se identifiquen prioridades, recursos y responsables. Para la ejecución de las acciones prioritarias se debe establecer un mecanismo financiero adecuado para facilitar y gestionar la concurrencia de los recursos financieros, técnicos y logísticos para su ejecución. Hay que evaluar alternativas de mecanismos financieros que articulen recursos de diferentes fuentes y entidades, y que incentive la destinación de recursos adicionales a partir de esquemas de cofinanciación. Dichos mecanismos podrán comprender el establecimiento de instrumentos de administración conjunta de recursos, tales como fiducias o encargos fiduciarios, entre otros.

3. PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PARA LA FORMULACIÓN, ADOPCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Como se mencionó anteriormente, consideramos que más que una estructura administrativa de la zona costera, se requiere de un mecanismo operativo y organizacional que facilite tanto el proceso de formulación como el de adopción y seguimiento del PMI, partiendo de la premisa de que en este proceso es en donde se consolidarán los acuerdos y responsabilidades frente al objeto de la planificación.

Nuestra normatividad plantea diferentes alternativas de manejo conjunto y coordinado de ecosistemas comunes entre autoridades ambientales como las comisiones conjuntas, comités de trabajo o comisiones o el establecimiento de convenios de cooperación o convenios interadministrativos entre diferentes entidades para el cumplimiento de objetivos comunes. Instrumentos estos dos últimos, que mas que crear estructuras administrativas, lo que hacen es viabilizar jurídicamente, las forma en que diferentes instituciones pueden trabajar de manera coordinada y armónica.

3.1. PROPUESTA Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

3.1.1. Comisiones conjuntas

El parágrafo 3 del artículo 33 de la ley 99 de 1993 que establece:

*"**Del Manejo de Ecosistemas Comunes por Varias Corporaciones Autónomas Regionales**. En los casos en que dos o mas Corporaciones Autónomas Regionales tengan jurisdicción sobre un ecosistema o sobre una cuenca hidrográfica comunes, constituirán, de conformidad con la reglamentación que expida el gobierno nacional, una comisión conjunta encargada de concertar, armonizar y definir las políticas para el manejo ambiental correspondiente.*

(…)

Cuando dos o más Corporaciones Autónomas Regionales tengan a su cargo la gestión de ecosistemas comunes, su administración deberá efectuarse mediante convenios, conforme a los lineamientos trazados por el Ministerio del Medio Ambiente."

En efecto el Gobierno Nacional expidió el Decreto 1604 del 2002, mediante el cual se reglamenta el parágrafo tercero del artículo 33 de la ley 99 de 1993 ya transcrito, que no definió aspectos fundamentales como la creación y funcionamiento de las Comisiones Conjuntas, el alcance de las mismas, los mecanismos de operación y funcionamiento, forma de adoptar las decisiones entre otras, dejando la definición de estos aspectos al reglamento que expida la comisión.

Respecto a la integración, en efecto, ninguna norma hace alusión expresa a la manera como debe integrarse la comisión, si es mediante un acuerdo o mediante un documento público, mediante un documento privado con reconocimiento público, si para ello, se requiere autorización del Consejo Directivo de la entidad que la integra, en fin, solo puede deducirse de conformidad con el ***inciso tercero del parágrafo tercero del artículo 33 de la Ley 99 de 1993, que es mediante un convenio interadministrativo***, pues este inciso establece que la administración del ecosistema común se hará de esa manera.

Sin embargo, es importante considerar que los convenios y contratos estatales en general, deben contener de acuerdo con la Ley 80 de 1993, entre otras, las cláusulas que correspondan a su esencia y naturaleza, es decir, los objetivos general y específicos, las actividades a través de las cuales se desarrollarán los objetivos específicos, principios de relacionamiento, las obligaciones de las partes, sus aportes, duración, cesión,

suspensión, propiedad intelectual, liquidación, perfeccionamiento y el domicilio. En lo específico y dado el tema, debe incluir quien conforma el comité directivo, sus funciones, quien integra la comisión técnica y sus funciones, entre otras.

Objeto de las Comisiones Conjuntas[19]: Las comisiones conjuntas tienen como objeto concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes. Teniendo en cuenta los principios constitucionales y legales, las políticas nacionales y regionales, la normatividad ambiental y las disposiciones del decreto 1604 de 2002.

Integrantes de las Comisiones Conjuntas: Las comisiones conjuntas se integran por las Autoridades Ambientales con jurisdicción en la cuenca o ecosistema común que se pretende manejar, a través de los Directores Generales de las mismas y por el Director Territorial de la Unidad Administrativa Especial del Sistema Nacional de Parques Naturales Nacionales.

En este sentido, no es claro en la normatividad la posibilidad de que en ella este permitido la participación de entidades publicas diferentes a las autoridades ambientales ni de entidades privadas.

Mecanismos de operación de la comisión: El decreto 1604 de 2002, hace referencia a la posibilidad de que se constituyan comisiones técnicas para obtener apoyo en el ejercicio de sus funciones, sin que se limite ni el número de comisiones, ni que éstas sean integradas por funcionarios de otras entidades diferentes a las que la integran, solo define que pueden ser parte de las mismas, aquellas entidades que en algún momento pueden ofrecer apoyo en el cumplimiento de las funciones de la comisión. Este aspecto, así como todo lo relacionado con los mecanismos de operación, el Decreto 1604 lo dejó al reglamento que deberá ser expedido por la Comisión.

Funciones de la Comisión: Las funciones de la Comisión Conjunta deben ser las siguientes: 1) Coordinar la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica; 2) Aprobar el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica una vez formulado, así como sus ajustes, cuando a ello hubiere lugar; 3) Coordinar los mecanismos para la implementación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca; 4) coordinar el programa de implementación de los instrumentos económicos; 5) Adoptar las demás medidas que sean necesarias para cumplir con sus objetivos y funciones; 6) elaborar su propio reglamento.

En este sentido, tampoco es muy clara la posibilidad de que se integre una comisión conjunta para el manejo integrado de zonas costeras, pues el Decreto solo lo prevée para los POMCAs, por lo tanto se descarta esta alternativa.

3.1.2. Convenios de cooperación o convenios interadministrativos

Los convenios de cooperación o interadministrativos más que una estructura administrativa, son un instrumento jurídico mediante el cual se materializa la

[19] Artículo 1 del Decreto 1604 de 2002.

participación de las entidades públicas y privadas en torno a objetivos comunes y se canalizan inversiones de diferentes entidades.

Por lo tanto, estos no serán objeto de análisis detallado, sino que propondrán como el medio para hacer viable o posible la alternativa recomendada para el manejo integrado de la zona costera del Departamento del Atlántico.

3.1.3. Comisión para el Manejo Integrado de la Zona Costera del Departamento del Atlántico

Considerando lo establecido en la PNAOCI (MMA, 2001), hay que reconocer que un problema fundamental del desarrollo costero colombiano, es la falta de acatamiento por parte del ciudadano, de las comunidades, del sector privado, incluso de las mismas entidades territoriales, de las normas de control para un eficiente y sostenible aprovechamiento de los recursos costeros. Esta situación demanda desarrollar una acción conjunta, complementaria y eficiente de las autoridades locales de gobierno, marítimas, portuarias, ambientales, pesqueras, etc., para obtener el cumplimiento de las normas que controlan la asignación y uso de los recursos costeros.

Según la misma política, esta situación se explica, entre otras causas, por: a) Una débil coordinación intersectorial para la formulación y ejecución de las normas de administración costera; b) La falta de un mecanismo institucional que coordine a las autoridades que operan regional y localmente en la zona costera; c) Desconocimiento público de las leyes y procedimientos de aplicación, así como de los fundamentos y objetivos de estas normas; d) Falta de apoyo y participación local para facilitar la solución de conflictos entre los diversos usuarios de los recursos costeros.

Es pertinente entonces proponer un Comisión de Manejo Integrado de las Zonas Costeras del Atlántico que permita incrementar la cooperación entre las distintas autoridades y cuyo fin principal tiene como objetivo operativizar las actividades necesarias para formular el PMI y articular los diferentes niveles de dirección y ejecución.

La estructura fue diseñada con la mayor sencillez posible para minimizar costos de transacción y aumentar su eficiencia.

Esta Comisión estará integrada por dos instancias: Un comité Directivo y Un Comité Técnico. Igualmente se recomienda incluir a un representante de la comunidad (Cooperativas, Asociaciones, ONG´s) cuya función principal en la Comisión es de veeduría.

Comité Directivo

Estará conformado por los directores de las siguientes entidades:

- El Gobernador del departamento del Atlántico o su delegado
- El Alcalde de cada uno de los municipios con jurisdicción en la zona de estudio o su delegado
- El Director de la CRA
- El Director del DAMAB

- El Director Seccional de Cormagdalena

Este comité directivo tendrá las siguientes funciones:

- Aprobar el Proyecto para la Formulación del PMIZC.
- Expedir, ajustar y/o modificar el reglamento operativo de la Comisión de Manejo Integrado de la Zona Costera del Atlántico.
- Definir la responsabilidad y los aportes de cada institución, en las decisiones de inversión que se tomen.
- Establecer un plan de acción de mediano y largo plazo.
- Presupuestar los recursos disponibles, destinar y ordenar los recursos necesarios para adelantar adecuadamente los proyectos que se definan.
- Hacer seguimiento a las metas trazadas.
- Definir y adoptar las estrategias institucionales, administrativas, financieras y económicas para la formulación e implementación del PMIZC.
- Adoptar los mecanismos técnico-jurídicos propuestos por el Comité Técnico, para coordinar el manejo de las fuentes de financiación para la formulación y ejecución del PMIZC.
- Designar el Coordinador de la Comisión.
- Aprobar el PMIZC una vez se formule.
- Incorporar el PMIZC como una determinante ambiental para el ordenamiento territorial a ser incorporado en los diferentes POTs o EOTs.

El Comité Directivo designará a uno de los Directores de las entidades integrantes como Coordinador del Comité Directivo cuya entidad servirá así mismo, como Secretaría Técnica.

Comité Técnico

Este comité está integrado por los funcionarios técnicos delegados de las entidades que integran el comité directivo, como los jefes o secretarios de planeación departamental y municipal, de las autoridades ambientales. Así mismo se propone para este comité la participación de un representante de las siguientes entidades: IGAC, IDEAM, INVEMAR y SENA.

Este comité técnico igualmente puede ser integrado por representantes de las universidades públicas y privadas con presencia en la zona así como de los gremios o sectores productivos con presencia en la zona costera.

Las funciones del Comité Técnico son:

- Presentar para aprobación y adopción de la Comisión MIZC, el proyecto de Reglamento Operativo de la Comisión.
- Proponer los elementos conceptuales y metodológicos para la Formulación del PMIZC.

- Elaborar el Plan Operativo de trabajo que seguirá el Comité Técnico para el desarrollo de sus funciones.
- Apoyar y asesorar técnicamente al Comité Directivo de la Comisión MIZC durante el proceso de formulación, revisión y aprobación del PMIZC.
- Estructurar el proyecto para la formulación del PMIZC en sus fases Diagnóstica, prospectiva, de formulación, ejecución, seguimiento y evaluación.
- Proponer los instrumentos y mecanismos técnico- jurídicos, para coordinar y articular las fuentes de financiación para la formulación e implementación del PMIZC.
- Proponer cuando las circunstancias lo ameriten, la conformación de grupos de trabajo para el desarrollo, evaluación, revisión y/o ajuste de alguno o algunos de los componentes del PMIZC.
- Determinar en que casos se requiere el apoyo de los Institutos Técnicos y Científicos, adscritos y vinculados al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, así como la participación de los demás actores institucionales públicos o privados y de la comunidad en general.
- Promover la articulación del PMIZC con los demás procesos de planificación que tengan incidencia en el área.

Para la etapa de formulación del Plan, se propone que el Comité Técnico se soporte en una Coordinación del Proyecto, un grupo de trabajo permanente y grupos temáticos, cuyo número y composición dependerá de las necesidades de desarrollo de componentes específicos de la formulación del Plan.

La Coordinación del Proyecto puede ser asumida por un miembro del Comité Técnico. En el grupo de trabajo permanente deberá participar por lo menos un técnico de cada entidad con dedicación permanente y exclusiva. Dicho técnico deberá servir como enlace entre el Proyecto de Formulación y su respectiva entidad para efectos de coordinar suministro de información, seguimiento a compromisos y participación de otros funcionarios en los grupos temáticos.

Así mismo, el grupo de trabajo permanente contará con apoyo administrativo y de personal especializado para la ejecución de tareas específicas durante la formulación.

3.2. MECANISMO DE OPERACIÓN DE LA COMISIÓN PARA EL MANEJO INETGRADO DE LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Para operativizar la comisión se sugiere la suscripción de una Convenio Interadministrativo entre las entidades miembros en la cual se definan por lo menos los siguientes aspectos:

- Objeto
- Finalidad
- Funciones generales de la Comisión
- Integrantes
- Estructura Interna: Comité o Instancia Directiva y Comité o Instancia Técnica y sus funciones

- Forma de tomar las decisiones
- Recursos técnico, humanos, financieros destinados al cumplimiento del objeto
- Plazo

Esta Comisión tendrá como principal finalidad, la de unir esfuerzos entorno a la formulación del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera del departamento del Atlántico, a partir de los lineamientos de manejo ya identificados en el estudio elaborado por el INVEMAR, así mismo, deberá prever el mecanismo de adopción del plan y determinar su incidencia en el ordenamiento territorial.

3.3. ADOPCIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE LA ZONAS COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO Y ACCIONES A SEGUIR

Una vez formulado el Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera, este deberá ser presentado ante el comité directivo de la Comisión para su adopción mediante un acuerdo general y posteriormente deberá ser adoptado por cada una de las entidades miembros de la misma. En principio, este Plan deberá ser aprobado por las Autoridades Ambientales para que de conformidad con la Ley 388 de 1997, constituyan una determinante para el ordenamiento del territorio y uso del suelo y puedan de esta manera, incidir en la regulación específica a la que deberán someterse los sectores productivos.

Lo anterior implica que una vez adoptado el Plan mediante ACUERDO del Consejo Directivo, los pasos a seguir son los siguientes:

- Los municipios deberán incorporar las determinantes de ordenamiento y manejo de la zona costera, en los Esquemas de Ordenamiento Territorial.
- Las Corporaciones, deberá incorporar los programas y proyectos específicos dentro del Plan de Acción Trianual de la Corporación y en el Plan Anual de Inversiones.
- Los Municipios, de igual manera y de acuerdo con el ámbito de sus competencias, deberá incorporar los programas y proyectos específicos dentro del Plan de Desarrollo Municipal y en el Presupuesto Anual de Inversiones.
- Las Corporaciones deberán revisar y ajustar de acuerdo con lo definido en el PMIZC, los permisos, autorizaciones, concesiones y licencias otorgadas en la cuenca y tener en cuenta lo definido en el mismo, dentro del trámite que actualmente surten las solicitudes de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables de la cuenca.
- Cada entidad de acuerdo a sus competencia, elaborarán la reglamentación necesaria con carácter subsidiario, que viabilice los objetivos del PMIZC.

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La zona costera del departamento del Atlántico, se caracteriza por un relieve plano y ondulado, con colinas de poca altura, se presenta una diversidad de paisajes (playas y colinas), como resultado de la evolución geológica acaecida durante millones de años; la morfología que presenta es la respuesta a la interacción de los procesos geológicos, atmosféricos, antropológicos y bióticos.
- En la subzona terrestre-costera afloran rocas sedimentarias y sedimentos débilmente consolidados y no consolidados, que comprenden desde el Paleoceno Superior hasta el Reciente, compuestas principalmente limolitas y arenitas finas de las formaciones San Cayetano y Arjona, las arcillas son abundantes en el toda el área, especialmente donde afloran las formaciones Las Perdices e Hibácharo.
- Las formaciones que se pueden considerar como formaciones potencialmente acuíferas son: Pendales y Tubará. Se observan pozos artesianos (aljibes) en el sector turístico de Palmarito y Turipaná. Los acuíferos de los depósitos cuaternarios, se recargan del agua superficial que fluye de los pequeños valles hacia la zona litoral (Cascabel, Juan de Acosta, Camarón, Caja, etc.) y del agua subterránea que proviene de los acuíferos terciarios.
- El grado de deterioro de los suelos es alto, debido a la deforestación (tala) y a la quema para adecuación agrícola de la tierra, ayudado por las condiciones climáticas muy secas (poca lluvia y alta evapotranspiración). La degradación de los suelos es más evidente en el centro y sur del área; el avanzado proceso de erosión es más evidente en el relieve colinado (p.e. Bocatocino) donde predominan las arcillas y arenas, muy susceptibles a la erosión; la espacialidad temporal de la lluvia y la ocurrencia de intensos aguaceros sobre las colinas deforestadas, hace que el agua golpee directamente sobre el suelo seco, permitiendo la formación de surcos y cárcavas que aumentan la degradación de los suelos.
- Las limitaciones más severas de los suelos son el alto contenido de sales de sodio y perfiles muy arenosos y arcillosos. Las condiciones pedológicas de carácter productivo son bajas, ya que los suelos son superficiales e improductivos por erosión.
- Las principales amenazas que pueden afectar el área de estudio son aquellas relacionadas a fenómenos naturales tales como erosión costera y deslizamientos de bloques, inundaciones, huracanes y volcanismo de lodo.
- Se han identificado dos tipos de procesos erosivos en el área; el primero de ellos está relacionado con la actividad dinámica del mar, que provoca cambios muy evidentes en la morfología costera, no sólo retrocesos, sino también de acrecimiento de las playas y el segundo está relacionado a otros fenómenos, como escorrentía superficial en las colinas.
- Las lluvias torrenciales provocan erosión lateral a lo largo de los cauces de los arroyos por donde se desplazan, y forman valles angostos con bordes abruptos, arrastran los materiales sueltos e inestables en terrenos con pendientes fuertes con escasa o nula vegetación, donde también se producen cárcavas. Son notables los desastres que causan los arroyos Juan de Acosta y Morrotillo.

- El fenómeno de remoción en masa, generalmente no involucra grandes volúmenes de tierra o rocas en esta parte del país, los deslizamientos o hundimientos afectan a las carreteras en las zonas de colinas con laderas susceptibles a la inestabilidad a consecuencia de las fuertes lluvias o movimientos sísmicos. Son principalmente vulnerables Barranquilla, Piojó, Tubará y Juan de Acosta. Los deslizamientos más conocidos han ocurrido en los barrios localizados al occidente de Barranquilla (Las Terrazas, Carlos Maisel, San Felipe, entre otros).
- Las inundaciones en el área tienen origen fluvial y marino: algunos arroyos, luego de fuertes aguaceros, adquieren un carácter torrencial e inundan las zonas pobladas. Las de origen marino afectan poblaciones como Puerto Colombia, Santa Verónica y otros sectores litorales que son afectados por inundaciones marinas después de mares de leva, cuando se inundan las playas y zonas aledañas, principalmente en playa Turipaná y punta Sabanilla.
- Los huracanes se forman en mar abierto y pueden adquirir una potencia destructiva que dura varios días. El riesgo de desastre es producido por los violentos vientos y el exceso de lluvias que traen como consecuencia inundaciones y mareas altas. El mayor riesgo es para las poblaciones ubicadas en la zona litoral, principalmente Barranquilla, Puerto Colombia, Sabanillilla, Santa Verónica.
- Entre los fenómenos relacionados con la complejidad tectónica del área se encuentra el volcanismo de lodo y la Sismicidad. El fenómeno de volcanismos de lodo afecta de manera local al sur occidente del área, la sismicidad no es de alta incidencia para la zona costera, ya que se encuentra ubicada en una zona de baja sismicidad.
- Las actividades mineras del área están restringidas a la extracción de calizas y materias primas para la fabricación de cementos, triturado de roca calcáreas y calizas como piedras ornamentales, materiales de construcción, principalmente gravas y arenas para agregados pétreos para concretos y asfaltos.
- La línea de costa del departamento del Atlántico, durante estas últimas seis décadas, ha sufrido importantes modificaciones en su configuración, asociadas a procesos de erosión y sedimentación como resultado de la interacción (mutua) entre la tierra, el mar y la atmósfera. También es escenario de cambios ambientales de considerables magnitud, asociados con procesos naturales y antrópicos.
- La actividad antrópica sin planificación se convirtió en una amenaza; la deforestación debido a la tala de los bosques primarios en gran parte del territorio; las prácticas agrícolas como las quemas inadecuadas; la explotación de canteras que dejan taludes inestables y contaminación por polvo. El hombre tiene una intervención cada vez más nociva en el proceso de desequilibrio del medio ambiente natural, lo altera y propicia la ocurrencia de fenómenos geodinámicos.
- La morfología de la subzona de transición, está definida por costas elevadas y costas bajas. En el grupo de costas elevadas, se designan aquellas geoformas que se encuentran levantadas con respecto al nivel del mar y cuyo contacto con éste es inclinado y abrupto; a este grupo pertenecen las colinas y la llanura costera. El Conjunto de unidades asociadas a costas elevadas representa el 45% de la geomorfología del área, las geoformas asociadas a este tipo de costa son de norte a sur: Punta Sabanilla, El Castillo, Pradomar, Punta Castillejo, Puerto Caimán, cerro Furú, cerro Mahates, cerro El Sapo, Punta de Morro Pelao, Punta Manzanillo y la loma el Morro, donde predominan las costas llamadas abrasivas (o de erosión marina). La composición litológica y las características estructurales de las rocas que afloran sobre la línea de costa facilitan la erosión marina, en algunas de ellas se manifiesta a través

de socavaciones de la parte inferior de los taludes, inestabilidad como resultado de fenómenos de remoción en masa y erosión pluvial agudizados por la acción antrópica, la deforestación de la pared del acantilado (construcción de viviendas en proximidades de los acantilados), ejemplo de esto es el sector del Castillo-Pradomar donde el efecto erosivo es tan fuerte que ha provocado deslizamientos de bloques al pie del acantilado. La zona de acantilados del área litoral tiene un trazado de 16,13 Km.

- El grupo de costas bajas representa el 29% de la geomorfología del área, en el se agrupan todos los elementos del paisaje costero que presentan una disposición horizontal a ligeramente inclinada, muchas de las cuales están sujetas directamente a la acción del mar. Entre los paisajes de acumulación litoral (marino o lacustre) tenemos: playas y espigas, planicies aluviales, salitrales, pantano de manglar, lagunas costeras, playones y planicie eólica. En la zona de costas bajas la plataforma interior muestra una morfología submarina amplia y somera, marcada por la isóbata de los –10 m, la cual permite la disipación de la energía del oleaje, facilitando la depositación de sedimentos. Para el tramo Bocas de Cenizas-Punta Sabanilla, el proceso de sedimentación se ve alterado por la presencia del Tajamar Occidental, el cual produce un déficit de sedimentos, manifestado en la inestabilidad de la Barra de la ciénaga de Mallorquín, que hasta el momento sigue en la búsqueda de su equilibrio. Caso contrario es el tramo Punta Sabanilla-cerro Furú, donde bajo estas mismas condiciones, se refleja perdida y ganancia de terreno al norte de Puerto Colombia (sur de Sabanilla, El Castillo, Pradomar) y el avance de la línea de costa al sur del mismo como resultado de la acreción sedimentaria (Espiga de Puerto Colombia), también se observa pequeños retrocesos en el área de Santa Verónica.
- Las diferentes modificaciones de la línea de costa, reflejan un predominio de perdida de terrenos litorales en comparación con la ganancia de los tramos de costa que ha sufrido acrecimiento sedimentario. El 33% del borde litoral del departamento del Atlántico presenta serios problemas erosivos (16,13 Km). Significa entonces que predominan los procesos erosivos sobre los procesos de acrecimiento, esto permite obtener un conocimiento general del comportamiento de la línea de costa, identificando dos zonas de relevancia: la Barra de Arena de la Ciénaga de Mallorquín y la Espiga de Puerto Colombia.
- Las variaciones en la morfología costera a corto plazo están asociadas a cambios morfodinámicos estaciónales y a la intervención antrópica producto del desarrollo socioeconómico acelerado, y a largo plazo son una respuesta a los factores tectónicos, atmosféricos y marinos que actúan a través del tiempo geológico. Las costas bajas se utilizan para el turismo, recreación y la actividad portuaria; las costas altas también se utilizan para el desarrollo turístico y de recreación (Punta Sabanilla, Pradomar, El Castillo, Playa Mendoza y Santa Verónica).
- La fuente de contaminación que afecta un alto número de ecosistemas es la Comunidad con el 70% del total estudiado; la Ganadería, Ocupación de terrenos de bajamar, Río Magdalena, Tajamar occidental del canal navegable del Río Magdalena, Turismo y Urbanización afectan un número medio de ecosistemas (entre el 30 y 40%) y la Apropiación de terrenos, Arroyo Grande, Canteras, Lagunas de oxidación, Mar Caribe, Agricultura, Vías y tránsito afectan el menor número de ecosistemas (entre el 10 y el 20%).
- Los tensores que afectan un mayor número de ecosistemas de la franja marino costera del Departamento son los vertimientos orgánicos e inorgánicos (identificado en un 78% de los ecosistemas), basuras, retiro de la vegetación vegetal

(identificado cada uno en un 56% de los ecosistemas), sólidos en suspensión y tala (identificado cada uno en un 44% de los ecosistemas).

- La zona marino-costera del departamento del Atlántico esta conformada por los ecosistemas de Fondos blandos de la plataforma continental (77%), Bosque Subxerófilo (10,9 %), ecosistemas intervenidos (6,9%), Ciénagas y lagunas costeras (2,6%), Playas (1,2%), Delta (0,6%), Manglar (0,5%), Arroyo (0,04%) y Litoral rocoso y acantilado (0,02%).
- En relación a las áreas boscosas que existían en la zona costera, solo quedan relictos, extensas zonas fueron devastadas para convertirse en áreas de pastizales en los cuales se desarrolla la actividad ganadera, principalmente de forma extensiva. Se recomienda iniciar un proceso de protección y conservación de relictos de bosques y un programa de recuperación de terrenos, que involucre a la comunidad aledaña para ampliar la extensión del ecosistema Bosque subxerófilo higrotropofítico caducifolio.
- Los ecosistemas intervenidos se encuentran dispersos a lo largo de la zona costera del departamento están conformados por áreas con cobertura vegetal de pastizal, pastizal y arbustiva, represamientos de agua (jagüey) y áreas sin vegetación. Estos ecosistemas no son típicos de las zonas costeras, son producto de la tala, quema y sobre explotación del suelo para el establecimiento de pastos utilizados en la alimentación del ganado vacuno y para la instalación de represas ó jagüeyes, con el objeto de suplir los requerimientos hídricos que diariamente provienen del desarrollo de la actividad pecuaria (abrevadero del ganado y regular la humedad en el suelo). Se recomienda evaluar las condiciones de diseño y construcción de los jagüeyes que están en funcionamiento para comprobar si cumplen con los requerimientos de la autoridad ambiental y establecer una tasa de aprovechamiento de agua en la zona costera a partir de jagüeyes, para evitar la problemática de flujos de agua de escorrentía en los terrenos vecinos, con los consecutivos problemas de desequilibrio ambiental en los ecosistemas aledaños. Se recomienda la utilización de arbustos y su aprovechamiento en la alimentación del ganado, como alternativa que aporta un excelente valor nutricional y como mecanismo de protección del suelo, así como del hábitat de la fauna silvestre típica de estos ecosistemas. Se recomienda prohibir el montaje de nuevos fincas ganaderas y por el contrario solicitar a los propietarios actuales que desarrollen en un porcentaje de sus terrenos la ganadería intensiva, como mecanismo para intercalar el uso del suelo.
- La fauna acuática y terrestre se ha visto seriamente afectada, sus hábitats típicos están siendo alterados, destruidos, transformados y contaminados, la expansión de la actividad ganadera significó un cambio radical en el hábitat de los animales y en la reducción de supervivencia para muchos, la sobre pesca, la caza ilegal para consumo, comercialización y el tráfico ilegal de fauna silvestre redujo las poblaciones de algunas especies a tal punto que les ha impedido su recuperación; se recomienda la implementación y puesta en marcha de políticas y programas de investigación que incentiven su conocimiento y uso sostenible, la tecnificación y el impulso de alternativas sostenibles de aprovechamiento de los recursos vivos, la recuperación y conservación de sus hábitats y de algunas especies en peligro de extinción, para obtener un mejor aprovechamiento del recurso, como mecanismos que permitirían proteger la diversidad y abundancia de la fauna silvestre de la zona costera, reserva biótica del departamento del Atlántico.
- Del total de especies de aves registradas en estos ecosistemas, el 70% están asociadas al Bosque Subxerófilo; el 47% están asociadas a las Ciénagas y Lagunas Costeras; el 64% están asociadas a los Ecosistemas intervenidos; el 52% están

asociadas a los Manglares; el 23% están asociadas a los Arroyos y el 11% están asociadas a las Playas.

- La zona costera del departamento del atlántico, se caracteriza porque los procesos socieconómicos han sido poco planificados, lo que ha conllevado al bajo desarrollo socieconómicos de algunos sectores, especialmente el rural. Esto se ve reflejado en la distribución inequitativa de la tierra y en la alta concentración de los ingresos en grupos particulares de la región; así como en los altos indices de necesidades básicas isastifechas – NBI.
- A pesar de ser una zona de importancia portuaria e industrial, registra en la franja costera un lamentable atraso en las condiciones socio-económicas de sus poblaciones; los conflictos de uso relacionados con la presión que ejercen las actividades humanas sobre los recursos naturales para satisfacer sus necesidades básicas, la inexistencia de procesos de planificación, que ha llevado a un desordenado proceso de expansión turística, urbana y ganadera; la escasa o nula prestación del servicio de agua potable y aseo, entendido este último como la implementación y puesta en marcha de planes de gestión integral de residuos sólidos, se encuentran dentro de los aspectos que mayor impacto ocasionan por contaminación, colmatación y deterioro paisajístico de los ecosistemas naturales; con efectos en la comunidad aledaña, como la proliferación de plagas y la afectación por enfermedades respiratorias, problemas intestinales y de la piel. Sin embargo, lo que resulta aún más preocupante es la falta de gestión por parte de los gobernantes de cada municipio para iniciar procesos serios de control, vigilancia, protección, recuperación y conservación ambiental; la falta de interés para resolver estas problemáticas de forma definitiva y para generar mecanismos que permitan la continuidad de los procesos, ha provocado una problemática ambiental y sanitaria generalizada en la zona costera.
- Actividades productivas del sector primario, como la pesca y el turismo, han presentado un bajo nivel de tecnificación y una inadecuada infraestructura para el buen desarrollo de la actividad, lo que aunado a la escaza inversión en proyectos sociales y productivos han agravado la situación socioeconómica de la población, conllevando todo lo anterior, a una mayor presión sobre el medio natural con el fin de mejorar los niveles de vida.
- La actividad pesquera que se desarrolla en la zona costera del Departamento del Atlántico es netamente artesanal y es realizada como una actividad para el consumo familiar y para suplir las necesidades locales. Los pescadores utilizan como artes de pesca, trasmallos, chinchorros, pelambres y anzuelos; se movilizan principalmente en canoas, muy pocos en botes motorizados; ellos no tienen la capacitación en el manejo de GPS, ecosondas o los radios de comunicación que les permitirían la localización de los caladeros, Todo esto a pesar de contar con un gran potencial pesquero en el mar Caribe. Se recomienda buscar mecanismos para realizar inversión en capacitaciones, adecuación en la infraestructura de las asociaciones de pescadores y de recursos para investigación.
- La organización territorial del departamento del Atlántico incluye el Área Metropiltana conformada por el Distrito de Barranquilla y los municipios de Soledad, Malambo, Puerto Colombia y Galapa; el Distrito de Barranquilla; los municipios de Juan de Acosta, Luruaco, Puerto Colombia, Piojo y Tubará. Cada municipio cuenta con su propio plan de ordenamiento territorial y desarrollo, en los cuales es pertinente reforzar el tema del manejo integrado de su zona costera.

- Los actores presentes en la zona costera del Atlántico se organizan en actores del dominio administrativo, los cuales incluyen a los que tiene funciones de política (quienes elaboran y quienes ejecutan las políticas); coordinación, asesoría y consulta; planificación; control y vigilancia. Los del dominio ambiental, que corresponden a los que tienen funciones relacionadas con proveer información. Los del dominio socio-económico, que son principalmente los usuarios de los recursos, la sociedad civil organizada, a los actores con funciones de participación y organización social. Estos grupos de actores están presentes en los ámbitos nacional, departamental y municipal. Los del ámbito administrativo conforman la estructura administrativa del departamento y los tres grupos participan de diferentes formas en el manejo de la zona costera del Atlántico, tomando decisiones propias de sus funciones y ámbito de acción.
- La interacción entre los ámbitos nacional, departamental y municipal, generalmente se da desde lo nacional, sin participación o retroalimentación desde los ámbitos departamental y municipal, lo cual hace que algunas medidas sean vistas como independientes y puntuales, provocando además que haya pérdida de visión del entorno particular del Atlántico y sus municipios de la zona costera. Los mecanismos actuales de coordinación con relación al manejo del medio ambiente y al zona costera entre los actores son muy pocos y se relacionan con asuntos puntuales.
- En la zona costera del Atlántico, de manera general, se da de forma más efectiva la interacción entre los actores de un mismo ámbito, aunque no ocurre entre todos los grupos de actores. La mayor interacción entre grupos de actores con diferentes funciones se da entre los encargados de la formulación de políticas y los que deben ejecutarlas, tanto en sentido vertical, como horizontal.
- De acuerdo con las observaciones realizadas, se encontró que la autoridad ambiental regional, CRA; cuenta con alta credibilidad y aceptación por parte de los dominios ambiental y socio-económico, por lo cual se ha asumido por parte de algunos actores que las funciones ambientales en el departamento, le corresponden a esta Corporación, olvidando las obligaciones de las entidades territoriales y los ciudadanos en este sentido. Por otra parte, la autoridad ambienta del Distrito de Barranquilla, DAMAB, tiene baja credibilidad y sus acciones de manejo ambiental son muy puntuales y se dan en áreas muy específicas, perdiendo la visión integral el Distrito y de su influencia sobre toda la zona costera.
- Existe carencia de claridad acerca del alcance que deben tener las funciones y responsabilidades de los actores entorno al manejo de la zona costera, lo cual se da en los ámbitos nacional, departamental y municipal, ocasionando conflictos y encuentros de competencias entre municipios, departamentos, autoridades ambientales y marítimas.
- En cuanto a comunidades étnicas, los Mokaná han sido reconocidos como comunidades indígenas, y están en proceso de solicitud de reconocimiento de un resguardo indígena, que manifiestan fue creado en la época e la colonia española.
- Para el área está planeado formalizar la protección de humedales, como es el caso de Guajaro, Tocagua y Totumo, así como crear áreas protegidas que se integren al Sistema Regional de Áreas Protegidas. Estas medidas atienden el cumplimiento de la normativa nacional en cuanto a estos temas, así como acuerdos multilaterales que ha firmado Colombia, tales como la Convención Ramsar y el Protocolo relativo a las áreas de flora y fauna silvestres especialmente protegidas, la Convención para la protección y desarrollo del ambiente marino en el Gran Caribe, entre otros. Es

necesario que se tomen medidas para cumplir con otras normas nacionales y compromisos internacionales relacionados con medio ambiente, que se mencionan en el desarrollo del componente de gobernabilidad del presente estudio.

Recomendaciones

- El sistema litoral debe gestionarse de acuerdo a las siguientes premisas: (1) Estudio, conocimiento y aceptación de la evolución de los procesos físicos; (2) Planificación de los procesos socioeconómicos.
- En la implementación de los modelos de manejo integrado de zonas costeras debe considerarse el carácter aleatorio que tienen los fenómenos naturales y en el carácter evolutivo de los comportamientos sociales e individuales del ser humano.
- Los suelos deteriorados son aptos para la reforestación, conservación de la vegetación y preservación de los procesos erosivos, específicamente donde afloran aquellas formaciones compuestas principalmente por limolitas y arenitas finas (San Cayetano y Arjona), y las arcillosas, las cuales son abundantes en el toda el área (Las Perdices e Hibácharo).
- Los suelos de la llanura y planicie aluvial son aptos para la ganadería y en períodos de lluvia para cultivos, con obras de adecuación pueden habilitarse para pastos manejados y cultivos permanentes (yuca, plátano, maíz, cítricos, etc.).
- Los modelos morfodinámicos tienen en cuenta las relaciones cinéticas entre el volumen total de sedimentos que se están moviendo en un tramo de costa y los agentes dinámicos que perturban el equilibrio, se debe tener un especial cuidado a no modificar cualquiera de estos factores.
- La zona costera, como se ha observado es muy dinámica, muy sensibles a los cambios locales que alteren su fuente de arena, régimen del oleaje y corrientes costeras avanzan y retroceden en cortos períodos de tiempo, motivadas por factores climáticos, oceanográficos y geológicos. La construcción de estructuras rígidas sobre la costa, contribuye a la degradación rápida de zonas costera, para su construcción debe tenerse especial cuidado, o no construirla al menos que sea estrictamente necesario y al construirlas deben estar sustentadas por estudios previos que incluyan estimativos de volumen de sedimento en movimiento, dirección e identificación neta de la deriva continental, estableciendo el balance perdida-ganancia.
- Adelantar estudios detallados sobre el comportamiento de la dinámica marina a través de monitoreos, con el fin de reforzar el conocimiento de los sitios sensibles a los fenómenos de erosión y/o sedimentación, lo cual asegurará que se tomen las decisiones acertadas en la planificación para el desarrollo de las mismas y lograr de esta forma entender el sistema natural de las costas antes que sea alterado.
- Definir una línea límite (debe ser obligatorio), de construcción de edificaciones que permita mitigar o evitar los impactos de los desastres ocasionados por un mal manejo de la zona costera. La calidad de la descarga de los desagües debe de ser mantenida para proteger la flora y fauna. Reglamentación de las distancias mínimas para el levantamiento de edificaciones cerca de la línea de costa (playas y acantilados), apoyadas en las tasas locales de retrocesos de la línea de costa.
- En las costas elevadas no se debe construir edificaciones en las proximidades de los acantilados, especialmente cuando son afectados por fenómenos erosivos tales como

deforestación, agentes marinos y agentes subaereos que producen el deslizamiento de material rocoso (caso Punta Sabanilla, Pradomar, Santa Verónica, Punta Castillejo).

- Las nuevas ubicaciones para las construcciones deben de ser evaluadas por su susceptibilidad a los peligros (vulnerabilidad a las amenazas).
- Los asentamientos urbanos y algunas actividades económicas del territorio son vulnerables a las perturbaciones y daños de los efectos de condiciones extremas del clima principalmente en la franja costera y las zonas bajas expuestas a mareas de tormenta y a inundaciones terrestres.
- En la solución de los problemas de erosión (costas bajas), se debe tratar de formar playas artificiales a través de rellenos de arena (la extraída por la draga en la desembocadura), antes de construir espolones y muros de contención, especialmente si no se dispone de estudios previos que asegure un buen diseño de las obras civiles.
- Los problemas de sedimentación (colmatación) que individualizan lagunas costeras que no tengan comunicación con el mar, deben solucionarse a través de canales artificiales de circulación de las aguas y construcción de decantadores para impedir el ingreso de sedimentos aportados por las corrientes de agua (caso Balboa).
- En las playas utilizadas para el turismo y la recreación se deben evitar la explotación de grava utilizadas como materiales de construcción (caso Santa Verónica).
- Proteger la línea de costa con el fin de mantenerla en su posición actual mediante medidas de defensa, especialmente zonas altamente vulnerables como: Mallorquín, Sabanilla, El Castillo-Pradomar, Santa Verónica. Las opciones de protección incluyen zonas de importancia económica y turísticas potencialmente amenazadas; para lo cual se propone cuidar la vegetación de las playas, dunas de arena, manglares, todo lo cual ayuda a minimizar el impacto de las olas y de la acción del viento. Restauración de humedales, reforestación de zonas aledañas a la línea de costa, particularmente Mallorquín.
- No alterar la dinámica natural costera: no interrupción de los procesos de transporte y acumulación de sedimentos en el litoral y el delta con el propósito de fortalecer los mecanismos de resiliencia de las zonas costeras y aumentar su capacidad de respuestas a los fenómenos naturales.
- Corrección de usos inadecuados de la tierra que interfieren con la dinámica litoral y deltáica. Cambio de uso de la tierra hacia opciones de conservación del medio natural y la restricción de la ocupación (para prevenir potenciales amenazas y recuperar zonas de amortiguación). Establecer usos de acuerdo con la oferta natural y bajo prácticas conservacionistas.
- Adecuación de los tajamares de Bocas de Cenizas para permitir un mayor paso de sedimentos al litoral, con el fin de permitir la alimentación natural de las zonas actualmente amenazadas (Mallorquín y Zona de Puerto Colombia).
- Desarrollo de programas de investigación para realizar el seguimiento de la dinámica litoral y medición de las tasas locales de retrocesos de la línea de costa.
- Proteger la línea de costa con el fin de mantenerla en su posición actual mediante medidas de defensa, especialmente zonas altamente vulnerables como: Mallorquín, Sabanilla, El Castillo-Pradomar, Santa Verónica. Las opciones de protección incluyen zonas de importancia económica y turísticas potencialmente amenazadas.
- La selección de una opción de protección debe involucrar el conocimiento de las condiciones ambientales, sociales y económicas. El diseño e implementación de las

medidas de protección requerirá la utilización de información básica detallada como la caracterización geológica, geomorfológica, morfodinámica, geotécnica y oceanográfica. Para su recolección es necesario la implementación de programas científicos para la caracterización detallada y el seguimiento de la zona costera. Ejemplo de ello es la necesidad de iniciar la recolección de información referente al oleaje climático, parámetro básico para diseñar los programas de alimentación de playas y las estructuras de protección.

- Realizar estudios en fondos sedimentarios de la plataforma continental, litorales rocosos y acantilados, playas arenosas y áreas boscosas de la zona costera del departamento del Atlántico, que involucren aspectos de su ecología, especies asociadas, distribución (abundancia y diversidad) de las comunidades durante un periodo anual, presencia de indicadores biológicos, entre otros aspectos; para la protección ó utilización racional de los diferentes ecosistemas y la fauna asociada a ellos.
- Se propone que en el manejo integrado de los ecosistemas en la zona costera se adelanten actividades de monitoreo, que permitan identificar y evaluar el estado de conservación ó deterioro de los mismos por efecto de contaminación; adelantar actividades de control y vigilancia, para tener fundamento al momento de ejercer la funciones sancionatorias ó policivas; desarrollar de programas de protección y recuperación de los ecosistemas en la medida en que así se requiera; promover la utilización sostenible de los recursos y un desarrollo económico racional.
- Organizar a las comunidades en asociaciones y/o cooperativas para la adopción de estratégias y acciones encaminadas a la gestión de recursos económicos que le permitan mejorar el desarrollo de las actividades productivas.
- Fomentar e implementar proyectos productivos a corto plazo que permitan reducir el bajo nivel de desarrollo socioeconómico de la población.
- Desarrollar foros y/o talleres de divulgación en la comunidad y el sector productivo sobre los problemas ambientales de la zona costera, para concientización de la población.
- Desde el punto de vista social, deberían desarrollarse proyectos educativos que preparen a los individuos como potencial productivo dentro de los nuevos planes de desarrollo sociales y económicos del país.
- Dentro de las actividades que se recomiendan realizar con las poblaciones que habitan en la franja costera del departamento del Atlántico se encuentran los programas de concientización, sensibilización y educación, dirigidos a hombres, mujeres y niños, referente al adecuado manejo de los recursos naturales, los impactos y efectos que a un futuro cercano podrían estar repercutiendo en su comunidad y los ecosistemas de los cuales se benefician.
- Se recomienda continuar desarrollando proyectos ambientales en los que se involucren a las comunidades, fomentar y fortalecer procesos de participación como un mecanismo para garantizar su éxito y continuidad de los proyectos a largo plazo.
- Es indispensable tener en cuenta que el Distrito de Barranquilla contiene una zona portuaria en permanente actividad y desarrollo y que la zona costera del Atlántico constituye un atractivo turístico, por sus playas, paisajes y patrimonio cultural, por lo que las actividades que se desarrollan en esta zona deben enmarcarse en la normativa existente para estos temas.

- Es necesario mejorar los sistemas de tratamientos de aguas residuales y de disposición de residuos sólidos y líquidos, para mitigar y prevenir la contaminación de las aguas y los ecosistemas costeros y marinos.
- Las medidas de control sobre el manejo de la zona costera y el uso de sus ecosistemas y recursos naturales deben ser fortalecidas, para controlar lograr la conservación de los mismos.
- El cumplimiento de las funciones ambientales debe ser reforzado, principalmente en el ámbito municipal, bajo los principios de armonía regional y rigor subsidiario.
- Las funciones de manejo de los ecosistemas costeros y marinos, y su alcance, así como sobre sus recursos, deben ser clarificadas ante las autoridades pertinentes.

XII. BIBLIOGRAFÍA

Abrams, P., G. Borrini-Feyerabend, J. Gardner y P. Heylings. 2003. Evaluating Governance. IUCN CEESP /WCPA.

Alcaldía Distrital de Barranquilla. 2005. Revisión del Plan de Ordenamiento Territorial. Documento Técnico de Soporte. Oficina de revisión del P.O.T. Alcaldía Distrital de Barranquilla. Con el apoyo Técnico del Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. Borrador Diciembre 31 de 2005.

Alcaldía Distrital de Barranquilla. 2006a. Las Flores: Eje Del Desarrollo Sostenible De Barranquilla y El Litoral Caribe Colombiano. Presentación en power point.

Alcaldía Distrital de Barranquilla. 2006b. Información general sobre CEAP. Disponible en línea: http://www.alcaldiabarranquilla.gov.co/ver_edescentralizada.asp?ided=18. Consultada en mayo de 2006.

Alcaldía Distrital - Edubar. 2006. Plan Parcial Barranquillita, La Loma y Barlovento. Documento en formulación.

Alcaldía Municipal de Juan de Acosta. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Juan de Acosta. 224p.

Alcaldía Municipal de Luruaco. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Puerto Colombia.

Alcaldía Municipal de Puerto Colombia. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Luruaco.

Alcaldía Municipal de Puerto Colombia. 2004. Plan de fomento para las actividades turísticas y microempresariales en la zona especial de desarrollo del sector del departamento del Atlántico 2004-2007 (Puerto Colombia, Tubará, Juan de Acosta, Piojó y Usiacuri). 172 p.

Alcaldía Municipal de Piojó. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Piojó.

Alcaldía Municipal de Tubara. 2001. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Tubará.

Alonso, D., P. Sierra-Correa, F. Arias-Isaza y M. Fontalvo. 2003. 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, 94p.

Andrade, A. 1994. Recomendación sobre aspectos conceptuales del ordenamiento territorial, Boletín de la Comisión de Ordenamiento Territorial – COT, 23: 3-4.

Arango, J. 2003. Población y Área Indígena por Departamentos.

Arango, R. y Sánchez, E. 1997. Los Pueblos Indígenas de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. 320p.

Ardila, N., G. R. Navas y J. O. Reyes (eds.). 2002. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

AMB - Área Metropolitana de Barranquilla. 2006. Diagnóstico del Área Metropolitana de Barranquilla. 34 p + Anexos.

Arrieta, L. y J. De La Rosa. 2000. Distribución espacio-temporal de la mojarra rayada (Eugerres plumieri) en la ciénaga de Mallorquín. Tesis de grado, Universidad del Atlántico, Barranquilla, 78 p.

Arrieta, L. y J. De La Rosa. 2003. Estructura de la Comunidad íctica de la Cienaga de Mallorquín, Caribe colombiano. En: Bol. Invest. Mar. Cost. 32. Punta Betín. Santa Marta.

Bazigos, G. P. 1975. Esquema de encuesta sobre estadísticas de pesca en aguas continentales. FAO. Doc. Téc. Pesca (133): 139p.

Barragán, J.M. 1997. Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales: Guía práctica para la planificación y gestión integradas. Oikos-tau, S.A. Barcelona. 159 p.

Becerra, J. 1998. Aplicación de la metodología DAMBAO en el diagnóstico ambiental del Archipiélago Islas del Rosario. Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo IDEADE, Universidad Jorge Tadeo lozano. Maestría en Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible con Énfasis en Zonas Costeras. Módulo Investigación IV. Cartagena de Indias. Febrero de 1998.

Becerra, J., J.A. Garay, A. Mendoza, R. Pedraza y M.T. Vélez. 1998. Propuesta metodológica para el diagnóstico ambiental de áreas insulares como base para su ordenamiento territorial. Estudio de caso: Archipiélago Isla del Rosario. Pontificia Universidad Javeriana-IDEADE. Maestría en gestión ambiental para el desarrollo sostenible con énfasis e Zonas Costeras. Cartagena de Indias D.T. y C. 165 p.

Bins, L.S., L.M.G. Fonseca, G.J. Retal 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.

Cantera, J. y R. Contreras. 1993. Ecosistemas costeros. I: 64-79 pp. En: Leyva P. (Ed). 1998. Colombia Pacífico. Tomo I. Proyecto Biopacífico INDERENA – DNP – GEF – PNUD – COL /92/G31 Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis" Fondo FEN Colombia. Santa Fé de Bogotá. 396 p.

Carrizosa, J. 1993. Impactos ambientales en el Pacífico. En: Leyva, P. Colombia, Pacífico. Fondo para la protección del medio ambiente "José Celestino Mutis" – FEN. Colombia.

Castaño-Mora, O.V. (Ed). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

CIOH - Centro de Investigaciones Ocanográficas e Hidrográficas. 2005a. Atlas Cartográfico de los Océanos y Costas de Colombia. Publicaciones del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional de Colombia, 3007:55-60.

CIOH - Centro de Investigaciones Ocanográficas e Hidrográficas. 2005b. Regimen de vientos y corrientes en la Bahía de Cartagena. pp 24.

CIOH - Centro de Investigaciones Ocanográficas e Hidrográficas. 2006. Desarrollo de un sistema nuboso conocido como vendabal. Boletín Meteorológico y Oceanográfico No. 134, Septiembre de 2006. Central de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos – CPMO. 27p.

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.

Cicin-Sain, B. y R.W. Knecht. 1998. Integrated coastal and ocean management: concepts and practice. Washington. Island press. 517 p.

Cicin-Sain, B., V. Vandeweerd, P.A. Bernal, L.C. Williams and M.C. Balgos. 2006. Meeting the Commitments on Oceans, Coasts, and Small Island Developing Status Made at the 2002 World Summit on Sustainable Development: How Well Are We Doing?. The Global Forum on Oceans, Coasts and Islands Co-Chairs' Report—Volume 1. Third Global Conference on Oceans, Coasts, and Islands: Moving the Global Oceans Agenda Forward UNESCO, Paris, January 23-28, 2006. 65 p.

Clark, J.R. 1998. Coastal Seas, the conservations challenge. Blackwell Science. Mote Marine Laboratory, Ramrod Key, Florida, USA. 134 p.

Conde, D., L. Rodriguez-Gallego y L. Rodriguez. 2002. Análisis conceptual de las interacciones biológicas entre las lagunas y el océano de la costa atlántica uruguaya. Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Preservación de Hábitats - FREPLATA [PNUD/GEF/RLA99/G31].

Congreso de la República. 1913. Ley 4 de 1913. Sobre régimen político y municipal. Diario Oficial No. 14.974, del 22 de agosto de 1913.

Congreso de la República. 1958. Ley 19 de 1958. Sobre reforma administrativa.

Congreso de la República. 1959. Ley 2 de 1959. Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.

Congreso de la República. 1978. Ley 10 de 1978. Por medio de la cual se dictan normas sobre mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental, y se dictan otras disposiciones.

Congreso de la República. 1979. Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Diario Oficial No. 35308, del 16 de julio de 1979.

Congreso de la República. 1988. Ley 46 de 1988. Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorga facultades extraordinarias al Presidente de la República, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No 38.559, del 2 de noviembre de 1988.

Congreso de la República. 1989. Ley 9 de 1989. Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Año CXXV. N. 38650. 11, enero, 1989.

Congreso de la República. 1990. Ley 13 de 1990. Estatuto General de Pesca.

Congreso de la República. 1991a. Ley 1 de 1991. Por la cual se expide el Estatuto de Puertos Marítimos y se dictan otras disposiciones.

Congreso de la República. 1991b. Ley 21 de 1991. Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989.

Congreso de la República. 1993a. 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. Diario oficial. Año CXXIX. N. 41146. 22, diciembre, 1993.

Congreso de la República. 1993b. Ley 253 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989. Diario Oficial No. 42.688, de 17 de enero de 1996

Congreso de la República. 1993c. Ley 105 de 1993. "Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones." Diario Oficial No. 41.158, de 30 de diciembre de 1993.

Congreso de la República. 1993d. Ley 70 de 1993. Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. Diario oficial. Año CXXIX. N. 41013. 31, Agosto, 1993.

Congreso de la República. 1994a. Ley 136 de 1994. Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. Diario Oficial No. 41.377, de 2 de junio de 1994.

Congreso de la República. 1994b. Ley 165 de 1994. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad. Diario Oficial No. 41.589, de 9 de noviembre de 1994.

Congreso de la República. 1994c. Ley 177 de 1994. Por la cual se modifica la Ley 136 de 1994 y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.653, de 28 de diciembre de 1994.

Congreso de la República. 1994d. Ley 134 de 1994. Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Diario Oficial 41.373, del 31 de mayo de 1994.

Congreso de la República. 1994e. Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.433 de 11 de julio de 1994

Congreso de la República. 1994f. Ley 160 de 1994. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.479, de 5 de agosto de 1994.

Congreso de la República. 1996. Ley 300 de 1996. Por la cual se expide la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 42.845, de 30 de Julio de 1996.

Congreso de la República. 1997a. Ley 356 de 1997. por medio de la cual se aprueban el "Protocolo relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe", hecho en Kingston el 18 de enero de 1990 y los "Anexos al Protocolo relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe", adoptados en Kingston el 11 de junio de 1991. Diario Oficial No 44.276, del 30 de diciembre de 2000.

Congreso de la República. 1997b. Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 43.091, de 24 de julio de 1997.

Congreso de la República. 1997c. Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Diario Oficial No. 43.058 de 11 de junio de 1997

Congreso de la República. 1999. ley 507 de 1999. Por la cual se modifica la Ley 388 de 1997. Diario Oficial No 43.652, de 2 de agosto de 1999.

Congreso de la República. 2000. Proyecto de ley numero 225 de 2000. Por la cual se reforma el artículo 7 de la Ley 1 de 1991 o Estatuto de Puertos Marítimos.

Congreso de la República. 2000. Ley 614 de 2000. Por medio de la cual se adiciona la Ley 388 de 1997 y se crean los comités de integración territorial para la adopción de los planes de ordenamiento territorial. Diario Oficial No 44.169, de 21 de septiembre de 2000.

Congreso de la República. 2001. Ley 658 de 2001. Por la cual se regula la actividad marítima y fluvial de practicaje como servicio público en las áreas Marítimas y Fluviales de jurisdicción de la Autoridad Marítima Nacional. Diario Oficial No. 44.461, de 20 de junio de 2001.

Congreso de la República. 2001. Ley 685 de 2001. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 44.522 del 17 de agosto de 2001.

Congreso de la República. 2003a. Ley 811 de 2003. Por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 45.236 de 2 de julio de 2003.

Congreso de la República. 2003b. Ley 812 de 2003. Por la cual se aprueba el Plan de Desarrollo Nacional 2003-2006, Hacia un Estado Comunitario. Diario Oficial 45231 de junio 27 de 2003.

Constitución Política de Colombia. 1991

Food and Agriculture Organization –FAO-. 1995. Código de Conducta de Pesca Responsable.

CORMAGDALENA - Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena. 2006. Funciones de la Corporación. Disponible en línea: http://www.cormagdalena.com.co/. Consultado en mayo de 2006.

CORMAGDALENA – CRA - Universidad del Norte. 1998. Estudio de factibilidad de la recuperación de la ciénaga de Mallorquín. Inf. Ejecutivo, Corporación Autónoma Regional del Atlántico, Barranquilla, 254 p.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico. 1995. Estudio ambiental de la ciénaga de Mallorquín. Anaya y Asociados Ltda., Corporación Autónoma Regional del Atlántico, Barranquilla, 237 p.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico. 1997. Ciénaga de Mallorquín. Resumen Ejecutivo CRA, Barranquilla, 12 p.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico. 2001. Diagnostico y Prospectiva del Plan De Gestión Ambiental 2001-2011.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico. 2003. Minimización de la contaminación en las actividades Productivas del sector primario, Departamento del Atlántico. 90-115. Barranquilla D.T y P.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico. 2005. Plan de Acción Trianual 2004-2006.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico. 2006. Información general sobre la Corporación, Disponible en línea: www.crautonoma.gov.co. Consultado en mayo de 2006.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico y Asociación de Pescadores del Corregimiento La Playa. 2005. Ampliación de la cobertura manglárica a partir de la siembra de 125.000 plántulas producidas en vivero y rehabilitación hídrica mediante la construcción de 2000 m de caños de la ciénaga de Mallorquín con participación comunitaria. Proyecto CRA-Asociación de Pescadores del Corregimiento La Playa. 70 p.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico y Asociación de Pescadores del Corregimiento La Playa. 2006. Ensayo preliminar para la estabilización de la barra de la ciénaga de Mallorquín y rehabilitación hidrológica a partir de siembra de mangle y construcción de caños con participación comunitaria. Proyecto CRA-Asociación de Pescadores del Corregimiento La Playa. 46 p.

CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico y CI - Conservación Internacional. 2006. Plan de ordenamiento y manejo de la Cuenca Hidrográfica de Mallorquín. 738 p.

CRPR- Corporación Red País Rural. 2006. Proyecto DFID-Colombia. Análisis y perfecciones de redes. Análsis DOFA. Disponible en red: www.paisrural.org. Consultado en Junio 2006.

CVC - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 2000. Vida y Región. Gestión Ambiental en el Valle del Cauca. Guhl, E., Valencia, M., Durán, M., Zapata A., Zúñiga A., Macías L.

Chuvieco E. 1996. Fundamentos de Teledetección Espacial - 3ª Edición revisada. Madrid, Rialp, 568 pags. 1996. ISBN 84-321-3127-X CLAVE: L.

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estatísticas. 2006. Censo de población y vivienda 2005. Disponible en línea: http://www.dane.gov.co/. Fecha: 14 de Noviembre de 2006.

DAPD - Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 1998. Plan Maestro de Barranquillita. Macroproyecto De Renovación Urbana Del Distrito Central De Barranquilla. Convenio Interinstitucional Entre El Ministerio De Desarrollo Económico, El Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla y EDUBAR S.A. Informe Final. Plan de Ordenamiento Territorial. Septiembre de 1998.

DAPD - Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 2000. Plan de Ordenamiento territorial del Distrito de Barranquilla. Distrito Especial, Industrial y Portuario DEIS. Alcaldía Mayor del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla. Decreto 154 del 6 de Septiembre de 2000.

DNP - Departamento Nacional de Planeación. 2001. Elementos sobre la gestión local orientada a resultados. Unidad de Desarrollo Territorial.

DNP - Departamento Nacional de Planeación. 2002. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Documento CONPES 3164.

DNP - Departamento Nacional de Planeación. 2005. Política Nacional de Expansión Portuaria 2005-2006, Documento CONPES 3342.

DNP - Departamento Nacional de Planeación. 2006. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, Estado comunitario: desarrollo para todos.

DAMAB - Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla. 2006. Información general sobre el departamento. Disponible en línea: www.damab.gov.co. Consultado en Mayo de 2006.

DIMAR - Dirección General Marítima. 2006. Información general sobre la Capitanía de Puerto de Barranquilla CP3. Disponible en Línea: http://www.dimar.mil.co/barranquilla/. Consultado en Mayo de 2006.

Division of Sustainable Development. 2001. Indicators if Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. s/a, s/f.

Duque-Caro, C.H. 1980. Geotectónica y evolución de la región noroccidental colombiana. Boletín Geológico INGEOMINAS Vol. 23 No.3 34 p. Bogotá.

Duque-Caro, C.H. 1984. Estilo estructural, Diapirísmo y episodios de acrecimiento del terreno Sinú - San Jacinto en el Noroccidente de Colombia. Boletín Geológico INGEOMINAS Vol. 27 No.2 pp.1-29 Bogotá.

Ecoforets Ltda. 1996. Plan de Manejo Ambiental del Departamento del Atlántico.

El Espectador. 2006. Reporte Diario El Espectador.

Empresa de desarrollo urbano de Barranquilla y la región Caribe Edubar S.A- EDUBAR. Información general sobre la Empresa. 2006. Disponible en línea: www.edubar.com.co. Consultado en Mayo de 2006.

Espasa Calpe S.A. 2001a. Diccionario de la Lengua Española. Edición Especial Para El Círculo De Lectores. Bogotá, D.C.

Espasa Calpe S.A. 2001b. Diccionario Jurídico Espasa. Fundación Tomás Moro, Madrid, 2001. De esta edición: Espasa Calpe S. A., Madrid, 2001. Directora de Diccionarios, texto y educación Marisol Palés. Editora: Celia Villar.

Estudios y Asesorías Ltda. 2003. Estudio Hidráulico de la ciénaga El Totumo. Informe Final. 170 p.

Etnias de Colombia. 2006. Información general sobre las comunidades negras. Disponible en línea: www.etniasdecolombia.org. Consultado en: Mayo de 2006.

Etter, A. 1991. Introducción a la Ecología del Paisaje: un marco de integración para los levantamientos rurales. IGAC, Santa Fé de Bogotá.

FAO. 1982. La recolección de estadísticas de capturas y esfuerzo. FAO. Circ. Pesca (730): 65p.

FAO. 2006. La ordenación integrada de las zonas costeras y el sector forestal. Disponible en línea: http://www.fao.org/forestry/site/icam/es/. Fecha: 11 de Agosto de 2006.

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.

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.

Galvis, O., O. Herrera y L. Rodríguez. 1989. Diagnóstico biológico-pesquero de la Ciénaga de Mallorquín. Informe Técnico. Universidad del Atlántico, Barranquilla, 12 p.

Galvis, O., S. Téllez y A. Lora. 1992. Contribución al conocimiento de las características medio-ambientales de la ciénaga de Mallorquín. VIII Semin. Nac. Cien. Tecnol. Mar. CCO, Bogotá, Vol. 1: 483-489.

Garay, J. 1995. Estudio actual infraestructura de los servicios para manejo de sustancias y residuos líquidos y sólidos provenientes de los buques en los puertos del Caribe colombiano Fase III (Puertos de Turbo-Coveñas-Riohacha/Manaure-Puerto Bolívar/Portete y San Andrés). Informe Final, CIOH. Cartagena de Indias D.T. y C.

Garay, J.A., B. Marín, N. Calvano, G. Ramírez, W. Troncoso, O.L. Medina, A.M. Vélez, H. Lozano, B. Cadavid, J. Acosta, A. Lancheros y M. Rondón. 2001. Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y pacífico colombiano. Red de vigilancia para la protección y conservación de la calidad de las aguas marinas y costeras. Tomo II. Informe Final. INVEMAR. 260 p.

Garay, J., y A.M. Vélez. 2004. Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes de Contaminación al Mar – PNICM. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andreis" – INVEMAR. Santa Marta. 110 p.

Gesamp. 1996. Join Group of Experts on the Science 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.

Gobernación del Atlántico. 2005. Anuario Estadístico Del Atlántico 2003 – 2004. Secretaría De Planeación Departamental. Gobernación Del Atlántico. Republica De Colombia.

Gobernación del Atlántico. 2006a. Información socio-demográfica del censo SISBEN del año 2004. Secretaría de salud. Barranquilla.

Gobernación del Atlántico. 2006b. Plan de fomento para las actividades turísticas y microempresariales en la zona especial de desarrollo del sector del departamento del Atlántico (Puerto Colombia, Tubará, Juan De Acosta, Piojó y Usiacurí).

Gobernación del Atlántico. 2006c. Generalidades del departamento del Atlántico. Disponible en línea: www.atlantico.gov.co. Consultado en: Mayo de 2006.

Gobiernos de las Repúblicas de América. 1940. Convención sobre protección natural y preservación de la vida silvestre en el Hemisferio Occidental. Washington.

Guhl, E., E. Wills, L.F Macías, A. Boada y C. Capera. 1998. Guía para la gestión ambiental regional y local. FONADE-DNP-QUINAXI. 287 p.

Gutiérrez, E. 1986. Evaluación ambiental preliminar lagunas costeras Mallorquín y Puerto Colombia. Cartagena. Pág. 1-4.

Guzmán-Alvis A.I. y O.D. Solano. Cambios temporales en la estructura comunitaria de la macroinfauna y su relación con la precipitación (Caribe colombiano). Resúmenes IX Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. San Andrés Isla, p 443.

Guzmán-Alvis A.I., Solano O.D., Córdoba-Tejada M. y A. López-Rodríguez. 2001. Comunidad macroinfaunal de fondos blandos someros tropicales (Caribe colombiano). Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 30: 39-65.

Hart, R. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

Hernández, J., P. Von y R. Alvarez. 1980. Problemática del manejo de manglares con especial referencia al sector occidental de la Ciénaga Grande de santa marta, Magdalena, Colombia. Tema VII: Restauración, manejo y conservación. 10 p.

Hidroestudios Concep Ltda. 1997. Evaluación ambiental de las cuencas de Arroyo Grande y León. 76 p.

Hintze, J. 1999. Administración de Estructuras Organizativas. Documentos TOP sobre Gestión Pública. Centro de Desarrollo y Asistencia Técnica en Tecnología para la Organización Pública. Buenos Aires.

IDEHA. 2005. Encuentros Ambientales.

IDEAM - Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos. 2001a. Colombia Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. pp 267.

IDEAM - Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos. 2001b. El Medio Ambiente en Colombia. 2ª edición, capitulo 4 y 5. pp 114-227

IDEAM - Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos. 2006. Funciones de IDEAM. Disponible en línea: www.ideam.gov.co. Consultado en Mayo de 2006.

IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1981. Mapa de Suelos del departamento del Atlántico, escala 1:100000.

IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1994. Atlántico características geográficas. pp 157.

IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1998. Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico. IGAC – CRA. Informe final. Bogotá. 232p.

IGAC - Proyecto Checua – CAR – GTZ – KFW. 1998. Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal. Santa Fé de Bogotá. 80 p.

IIAP -Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. 2000. Una aproximación al estado de la titulación colectiva. Villa W. y Rivera M. Bogotá, Colombia. 80p.

INCODER - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. 2005a. Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal en la zona costera del departamento del Atlántico. Barranquilla, Colombia. 44p.

INCODER - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. 2005b. "Monitoreo y seguimiento a la actividad pesquera en el Departamento del Atlántico. Proyecto: Investigación de los Recursos Pesqueros y Desarrollo Tecnológico de la Pesca Nivel Nacional. Informe Final.

INGEOMINAS - Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. 1998. Geomorfología y aspectos erosivos del Litoral Caribe colombiano. Publicaciones Geológicas Especiales del Ingeominas, 21:1-73.

INGEOMINAS - Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. 2001. Geología de las planchas 16-17 Galerazamba – Barranquilla. Escala 1:100.000. Memoria explicativa. En: R. Barrera-Olmos (Ed). 55 p.

Institute on Governance, effective governance through though and action (IOG). 2003. www.iog.ca. Marzo 29 de 2003.

INVEMAR - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. 2000. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIBM. Editado por: Juan Manuel Díaz Merlano y Diana Isabel Gómez López. Santa Marta: INVEMAR, FONADE, MMA, 2000. 83 pág.

INVEMAR - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. 2002. Informe del estado de los ambientes marinos en Colombia: Año 2002 (eds). Medellín: Servigráficas, 2003. 178 p. (Serie de Publicaciones Periódicas No. 8).

INVEMAR - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. 2003. Programa Holandés de Asistencia para Estudios de Cambio Climático, Colombia: Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe continental, Caribe Insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. VII tomos, Resumen ejecutivo + CD Atlas digital. Programa de investigación para la Gestión Marina y Costera-GEZ, Santa Marta, Colombia.

INVEMAR - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. 2004. Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia. pp 10.

INVEMAR - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. 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 + 6 anexos.

INVEMAR, CRC, CORPONARIÑO, IIAP. 2003. Formulación del plan de manejo integrado de la zona costera del complejo de las bocanas Guapi Iscuandé, Pacífico colombiano. Fase I Caracterización y Diagnóstico. Editado por: P. Sierra y A. López. Santa Marta. INVEMAR, 575 páginas + cartografía digital anexa.

INVEMAR, CVS, CARSUCRE. 2004. Formulación del Plan de Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera Estuarina Río Sinú – Golfo de Morrosquillo, Caribe Colombiano: Etapa 1. Caracterización y Diagnóstico. Ministerio del Medio Ambiente – Programa Ambiental – Crédito BID 774 OC/CO. INVEMAR, 802p.

Imbeth, O., F. Ortega, E. Romero y K. Sierra. 2000. Unidad de actuación urbanística y parque ecológico para la ciénaga de mallorquín y su área de influencia. Tesis de Grado. Universidad del Atlántico, Barranquilla, 196 p.

IPCC. 1994. Preparing to meet the coastal challenges of the 21st century. Conference report. World Coast Conference 1993. Intergovermental Panel on Climate Change. 62 p.

Jefes de Estado y de Gobierno de los países iberoamericanos. 2002. Declaración de especial sobre promoción del turismo sostenible. República Dominicana.

Kay R. & Alder, J. 1999. Coastal planning and Management. E & FN SPON. London. 367p.

Kaufman D. 2000. Replanteando gobernabilidad. Las lecciones empíricas que desafían a los convencionalismos. Instituto del Banco Mundial. Borrador preliminar para discusión.

Lighthouse Foundation. 2002. En primer plano las zonas costeras. Disponible en línea: http://www.lighthouse-foundation.org/index.php?id=166&L=2. Fecha: 11 de Agosto de 2006.

Lonin S. 2002. Un modelo morfodinámico para la zona costera del Caribe Colombiano. CIOH, 20:7-17. Cartagena de Indias.

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).

López-Victoria M., J. R. Cantera, J. M. Díaz, D. M. Rozo, B. O. Posada y A. Osorno. 2004. Estado de los litorales rocosos en Colombia: acantilados y playas rocosas: l71-182. En INVEMAR: Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: año 2003. INVEMAR, Santa Marta, 329 p.

Lozano P., Sierra-Correa P.C. 2005. "Propuesta metodológica para delimitación de bosques de manglar a partir de datos satelitales utilizando SPRING v 4.1, en la reserva de biósfera Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano". Memorias XII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiania. Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p4285-4293. ISBN 85-17-00018-8

Marquez, G. 1990. Ecosistemas marinos. 115-133 pp. En: M.C. Jimeno (ed.). Caribe Colombiano. Fondo FEN Colombia, Bogotá.

Mejia 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.

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. 122 p.--(Serie de Documentos Generales INVEMAR No. 11).

Mendoza, A. 2003. Ordenamiento territorial: oportunidad para organizar a Colombia como un Estado regional.

Mesa, G. 1999. Política y legislación ambiental: elementos de derecho ambiental colombiano. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Derecho, Ciecnias Políticas y Sociales. Santa Fé de Bogotá, febreo 15 de 1999.

MAVDT – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.. 2003. Resolución 1045 de 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los PGIRS y se toman otras determinaciones.

MAVDT – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2005. Guía Metodológica 1. Incorporación de la Prevención y la Reducción de Riesgos en los Proceso de Ordenamiento Territorial. Serie Ambiente y Ordenamiento Territorial. MAVD – Dirección de Desarrollo Territorial. Bogotá, Mayo de 2005. 101 p.

MAVDT – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2005. Resolución 1023 de 2005. Se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación.

Ministro del Interior de la República de Colombia. 1997. Decreto 1228 de 1997. Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. Diario Oficial 43.038 del 9 de Mayo de 1997.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 1995. Resolución 1602 de 1995. Por la cual se dictan las medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 1996. Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua. Ministerio del Medio Ambiente. 46 p.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 1998. Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio. Ministerio del Medio Ambiente – Oficina Asesora de Ordenamiento Ambiental. 68 p.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 2000. Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Ministerio del Medio Ambiente – Programa de Manejo de los Recursos Naturales

MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 2001. Política Nacional Ambiental Para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – PNAOCI. 95p.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 2002. 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.

MMA – Ministerio del Medio Ambiente, BID – Banco Interamericano de Desarrollo, CRA – Corporación Autónoma Regional del Atlántico y CARDIQUE – Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique. 2000. Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas Totumo, Guajaro y El Jobo de la ecorregión estratégica del Canal del Dique. 243 p.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente y CIDER - Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales - Universidad de Los Andes. 1999. El Plan de Acción Ambiental Local PAAL, Módulos de capacitación y guía metodológica. Ministerio del Medio Ambiente, Banco Mundial, Universidad de Los Andes. 173p.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente, ICFES - Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior y BID – Banco Interamericano de Desarrollo. 1998. Curso. Manejo de Ecosistemas de Manglar y Arrecifes de Coral. Santa Marta. 200 p.

MMA - Ministerio del Medio Ambiente e IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2000. Zonificación ecológica de la región Pacífico colombiano. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Santa Fé de Bogotá. 365 p.

Mojica, J.I., C. Castellanos, J.S. Usma y R. Álvarez (eds.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Molina A. 1993. Estudio sedimentológico y morfológico de la plataforma continental Caribe entre el sector de Santa Marta y Punta Morro Hermoso. Boletín Científico CIOH No. 14, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 67-78, julio de 1993.

Molina A., C. Molina, L. Giraldo, y L. Molina. 1997. Variaciones morfológicas y texturales de las playas entre Barranquilla y Flecha de Galerazamba (1935-1996). CIOH, 18:23-38. Cartagena de Indias.

Molina A., C. Molina, L. Giraldo-Ospina y L.E. Molina. 1998. Variaciones morfológicas y texturales de las playas entre Barranquilla y flecha de Galerazamba (1935 - 1996). Boletín Científico CIOH No. 18, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 23-38, octubre de 1998.

Molina A., C. Molina, Y. Thomas, y L. Molina. 2001. Comportamiento de la Línea de Costa del Caribe Colombiano (Sector entre Barranquilla, desde Bocas de Ceniza hasta la Flecha de Galerazamba 1935-1996). CIOH, 19:68-75. Cartagena de Indias.

Molina L.M., F. Pérez, J. Martínez, L. Marín, J. González y J. Carvajal. 1998. Geomorfología y aspectos erosivos del Litoral Caribe. Pub. Geol. Esp. INGEOMINAS No. 21. 114 p.

Molina A., C. Molina, Y. Thomas y L. Molina. 2001. Comportamiento de la Línea de Costa del Caribe Colombiano (Sector entre Barranquilla, desde Bocas de Ceniza hasta la Flecha de Galerazamba 1935-1996). CIOH, 19:68-75. Cartagena de Indias.

NU - Naciones Unidas. 1958. Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos en alta mar. Ginebra.

NU - Naciones Unidas.1992a. Agenda 21. Capítulo 17. Rio de Janeiro.

NU - Naciones Unidas.1992b. Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

NU - Naciones Unidas. 1995. Convención de Biodiversidad. Mandato de Jakarta.

Olsen S., K. Lowry and J. Tobey. 1999. The common metodologhy 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. Narraganster, RI 02882 UAS.

Olsen, S. 2001. Inventing governance systems that respond to coastal ecosystem change. Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Graduate of Oceanography USA.

Reprinted with permission from: Science and Integrated Coastal management, ed. B. von Bodunfgen and R.K. Turner, pp. 327-339, Dahlem Worshop Report 85. 2001. FreieUniversitat Berlin, Dahlem University Press.

OEA - Organización de los Estados Americanos. 1991. Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños. Washington, D.C. (http://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea57s/begin.htm).

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO-. 1971. Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas. Ramsar. Modificada según el Protocolo de París (1982) y las Enmiendas de Regina (1987).

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO-. 2002. Declaración de Quebec sobre el ecoturismo.

Organización Mundial del Turismo –OMT-. 1989. Declaración de la Haya sobre turismo.

Pacheco B. 1999. Zonificación preliminar de amenazas geológicas, municipio de El Espino – Boyacá – CREPAD/UPTC.

Países de América. 1940. Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América.

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2001. Las aguas residuales municipales como fuentes terrestres de comtaminación de la zona marino-costera en la región de América Latina y el Caribe. pp 34.

Presidencia de la República de Colombia. 1974. Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

Presidencia de la República de Colombia. 1978a. Decreto 1541 de 1978. Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.

Presidencia de la República de Colombia. 1978b. Decreto 1715 de 1978. Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.

Presidencia de la República de Colombia. 1978c. Decreto 1741 de 1978. Por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 23 de 1973, el Decreto Ley 2811 de 1974 y los Decretos 2349 de 1971 y 133 de 1976, en lo relacionado con la creación de un Área de Manejo Especial.

Presidencia de la República de Colombia. 1978d. Decreto 1608 de 1978. Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

Presidencia de la República de Colombia. 1978e. 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.

Presidencia de la República de Colombia. 1978f. Decreto 2105 de 1983. Por el cual se reglamenta parcialmente el Titulo II de la Ley 09 de 1979 en cuanto a potabilización del Agua.

Presidencia de la República de Colombia. 1979a. Decreto 1875 de 1979. Por el cual se dictan normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino y otras disposiciones.

Presidencia de la República de Colombia. 1979b. Decreto 1877 de 1979. Por el cual se dictan normas para el aprovechamiento integral de los recursos marinos.

Presidencia de la República de Colombia. 1983. Decreto 2104 de 1983. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974 y los Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos.

Presidencia de la República de Colombia. 1984a. Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

Presidencia de la República de Colombia. 1984b. Decreto 2324 de 1984. Por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria. Diario oficial año CXXI. n. 36780. 1, noviembre, 19.

Presidencia de la República de Colombia. 1986a. Decreto 1222 de 1986. Código de Régimen Departamental. Diario Oficial No. 37.498 de 6 de junio de 1986.

Presidencia de la República de Colombia. 1986b. Decreto 1333 de 1986. Por el cual se expide el Código de Régimen Municipal. Por el cual se expide el Código de Régimen Municipal.

Presidencia de la República de Colombia. 1988a. Decreto 2001 de 1988. por el cual se reglamentan el inciso final del Artículo 29, el inciso 3 y el parágrafo 1 del artículo 94 de la ley 135 de 1991 en lo relativo a la constitución de resguardos indígenas en el territorio nacional.

Presidencia de la República de Colombia. 1988b. Decreto 2275 de 1988. Por el cual se reglamenta parcialmente el capítulo VIII de la Ley 135 de 1961, con las modificaciones y adiciones que le introdujo la ley 30 de 1988 y se dicta el procedimiento para la adjudicación de terrenos baldíos.

Presidencia de la República de Colombia. 1989a. Decreto ley 919 de 1989. Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial 38799 Bis de mayo 1 de 1989.

Presidencia de la República de Colombia. 1989b. Decreto 1974 de 1989. Por el cual se reglamenta el artículo 310 del Decreto-Ley 2811 de 1974 sobre Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973.

Presidencia de la República de Colombia. 1994. Decreto 2664 de 1994. Por el cual se reglamenta el Capítulo XII de la Ley 160 de 1994 y se dictan los procedimientos para la adjudicación de terrenos baldíos y su recuperación'

Presidencia de la República de Colombia. 1994a. Decreto 1865 de 1994. Por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las de Desarrollo Sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial. Diario Oficial No. 41.478, del 5 de agosto de 1994.

Presidencia de la República de Colombia. 1994b. Decreto 2626 de 1994. Por el se expide la compilación de las disposiciones constitucionales y legales vigentes para la organización y el funcionamiento de los municipios. Diario oficial. Año CXXX. N. 41618. 30, noviembre, 1994.

Presidencia de la República de Colombia. 1995a. Decreto 1745 de 1995. Por el cual se reglamenta el Capítulo III de la Ley 70 de 1993, se adopta el procedimiento para el reconocimiento del derecho a la propiedad colectiva de las "Tierras de las Comunidades Negras" y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No 42.049, del 13 de octubre de 1995

Presidencia de la República de Colombia. 1995b. Decreto 2107 de 1995. Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. Diario Oficial 42.131 del 1 de Diciembre de 1995.

Presidencia de la República de Colombia. 1995c. Decreto 2164 de 1995. Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo XIV de la Ley 160 de 1994 en lo relacionado con la dotación y titulación de tierras a las comunidades indígenas para la constitución, reestructuración, ampliación y saneamiento de los resguardos indígenas en el territorio nacional.

Presidencia de la República de Colombia. 1996a. Decreto 605 de 1996. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Diario Oficial No. 42.755 de 28 de marzo de 1996.

Presidencia de la República de Colombia. 1996b. Decreto 1397 de 1996. Por el cual se crea la Comisión Nacional de Territorios Indígenas y la Mesa Permanente de Concertación con los pueblos y organizaciones indígenas y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Año CXXXII. N. 42.853. 12, Agosto, 1996.

Presidencia de la República de Colombia. 1996c. Decreto 1791 de 1996. Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.

Presidencia de la República de Colombia. 1998. Decreto 1320 de 1998. Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. Diario oficial. Año CXXXIV N. 43340. 15, Julio, 1998.

Presidencia de la República de Colombia. 1999a. Decreto 1996 de 1999. Por el cual se reglamentan los artículos 109 y 110 de la Ley 99 de 1993 sobre Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Diario Oficial No 43.751, del 21 de octubre de 1999.

Presidencia de la República de Colombia. 1999b. Decreto 2052 de 1999. Por el cual se promulga la "Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas", suscrita en la ciudad de Ramsar-Irán el 2 de febrero de 1971. Diario Oficial No 43.776, del 10 de noviembre de 1999.

Presidencia de la República de Colombia. 2000a. Decreto 302 del 2000. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Diario Oficial No. 43.915, del 29 de febrero de 2000.

Presidencia de la República de Colombia. 2000b. Decreto 309 de 2000. por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.

Presidencia de la República de Colombia. 2000c. Decreto 459 de 2000. Por el cual se dictan normas relacionadas con los plaguicidas genéricos.

Presidencia de la República de Colombia. 2000d. Ley 611 de 2000. Por el cual se promulga el "Convenio de Intercambio Cultural entre los Gobiernos de Belice y Colombia", firmado en Belmopan, Belice, el 12 de diciembre de 1983. Diario Oficial No 43.969, de 11 abril de 2000.

Presidencia de la República de Colombia. 2000e. Decreto 1909 de 2000. Por el cual se designan los puertos marítimos y fluviales, los aeropuertos y otros lugares para el comercio internacional de especimenes de fauna y flora silvestre. Diario Oficial No 44.178, del 29 de septiembre de 2000.

Presidencia de la República de Colombia. 2000f. Decreto 2701 de 2000. Por el cual se promulga el "Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe hecho en Kingston el 18 de enero de 1990 y los anexos al "Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe adoptados en Kingston el 11 de junio de 1991.

Presidencia de la República de Colombia. 2001. Decreto 804 de 2001. Por el cual se reglamenta el servicio público del transporte marítimo.

Presidencia de la República de Colombia. 2002a. Decreto 1604 de 2002. Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993. Diario oficial 44892 del 6 de agosto de 2002.

Presidencia de la República de Colombia. 2002b. Decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Presidencia de la República de Colombia. 2002c. 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. Diario oficial No. 44893, de septiembre 7 de 2002.

Presidencia de la República de Colombia. 2003a. Decreto 1505 de 2003. Diario Oficial No. 45.210, de 6 de junio de 2003. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Presidencia de la República de Colombia. 2003b. Decreto 3100 de 2003. por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.

Presidencia de la República de Colombia. 2004. Decreto 1200 de 2004. Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación Ambiental y se adoptan otras disposiciones. Diario Oficial 45526 de abril 21 de 2004.

Presidencia de la República. 1991. Decreto 2256 de 1991. Por el cual se reglamenta la Ley 13 de 1990.

Renjifo, L.M., A.M. Franco-Maya, J.D. Amaya-Espinel, G.H. Kattan y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Riveros Serrato H. y L. León Navas. 1997. Perspectiva constitucional de la gestión ambiental, Bogota, Ed Milenio. 118 p.

Rodríguez J. V. 1998a. Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Rodríguez M. 1998b. La reforma ambiental en Colombia, anotaciones para la historia de la gestión pública ambiental. Fundación FES. Tercer Mundo S.A. Santa Fé de Bogotá.

Rodríguez M., J.V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia: Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá., Colombia. 433 pp.

Salas I., R. Pérez Parrado y O. García. 1998. "Mapa de peligro por surgencia de ciclones tropicales, "Desarrollo de las Técnicas de Predicción de las Inundaciones Costeras, Prevención y Reducción de su Acción Destructiva". Monografía editada por el Grupo de Publicaciones del Instituto de Planificación Física. Pp 19 – 45.

Sánchez, E. 1999. Los sistemas productivos tradicionales, una acción propia de desarrollo sostenible. Proyecto Biopacífico. Tomo IV. Bogotá. 122p.

Sánchez, E. 2003. Los Pueblos Indígenas de Colombia en el Umbral del Siglo XXI. Capítulo Octavo. 131p.

Sánchez, J. 2002. Zonificación: una propuesta metodológica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Colombia). Enero 15 de 2003. 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. 511 p.

Sánchez-Páez H., R. Álvarez-León, A.S. Sánchez-Alférez, J.C. Pino-Rengifo, I. García-Hansen y M.T. Acosta-Peñalosa. 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. 2000. Hacia la recuperación de los manglares del Caribe colombiano. H. Sánchez-Páez, G. Ulloa-Delgado y R. Álvarez-León (eds.). Minambiente-Acofore-OIMT. 350 p.

Sierra, F. 2003. Contenido de metales pesados (cobre, cadmio y cinc) en la lisa (Mugil incilis) en la ciénaga de Mallorquín, Atlántico. Trabajo de Grado (Biólogo). Universidad del Atlántico. Barranquilla. 77 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 p.

Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza. 1998. Estudio impacto ambiental del puerto de aguas profundas de Bocas de Ceniza. Barranquilla, Tomos 3 y 4, 455 p. y sin paginar.

Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla. 2006. Información estadística sobre movilización de carga y capacidad instalada del puerto. Disponible en línea: www.sprb.com.co. Fecha: 29 de Noviembre de 2006.

Solano, R.J. y Pérez, R.A. 2006. Informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del medio ambiente en el departamento del Atlántico. Contraloría Departamental del Atlántico. 37p.

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.

Ulloa-Delgado G.A., H. Rodríguez-Cruz, W. Gil-Torres y J.C. Pino-Rengifo. 1998. Manual sobre dinámica de crecimiento, capacidad de regeneración natural y aspectos fenólogicos de los manglares. MMA, OIMT y Acofore. Bogotá, 21 p.

UNEP - Programa sobre el Medio Ambiente de las Naciones Unidas. 1973. Convención internacional para la prevención de la contaminación por buques, MARPOL y sus anexos. Londres.

UNEP - Programa sobre el Medio Ambiente de las Naciones Unidas. 1989. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Basilea.

Universidad del Atlántico. 2006. Información general sobre la Universidad. Disponible en línea: www.uniatlantico.edu.co. Consultado en Mayo de 2006.

Universidad del Norte. 1993. Estudio para determinar el comportamiento de la Ciénaga de Mallorquin al recibir el agua procedente del Río Magdalena a través del tajamar occidental. pp 132.

Universidad del Norte. 1998. Actualización de la estabilización de la franja costera del departamento del Atlántico con miras a su ejecución por etapas en las zonas prioritarias sector: Tajamar Bocas de Ceniza – Puerto Colombia. Universidad del Norte – Corporación Autónoma Regional del Atlántico. Informe Final Barranquilla. 41 p.

Universidad del Norte. 2005. Análisis sobre el manejo integrado del recurso hídrico en la Ciénaga de Mallorquín. Tomo 1 y 2. pp 623.

UPME. 2001. Atlas de Viento y Energía Eólica de Colombia.

Vermote E.F., D. Tanre, J.L. Deuze, M. Herman and J.J. Morcrette. 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.

Vides M.P. y P.C. Sierra-Correa (Eds.). 2003. Atlas de Paisajes Costeros de Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR y Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y santa Catalina –Coralina-. Santa Marta, Colombia. 132 p. (Serie de Documentos Generales de INVEMAR No. 16).

Viloria, G. 1989. La ciénaga de Mallorquín. Barranquilla, 89 p.

Zonneveld, L.S. 1995. Land Ecology: An introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation. SPB Academic Publishing, Ámsterdam. 198 p.