



Cartagena
Competitiva y
Compatible
con el Clima



Lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD
PARA TODOS





Lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias

Integración de acciones al Plan 4C
Cartagena de Indias Competitiva
y Compatible con el Clima

Santa Marta DTCH, 2014

Directivos

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS)

GABRIEL VALLEJO LÓPEZ
Ministro

PABLO VIEIRA SAMPER
Viceministro

RODRIGO SUÁREZ CASTAÑO
Director de Cambio Climático

ALCALDÍA DE CARTAGENA DE INDIAS

DIONISIO VÉLEZ TRUJILLO
Alcalde Mayor de Cartagena de Indias

DOLLY GONZÁLEZ ESPINOSA
Secretaria de Planeación Distrital

CLIMATE AND DEVELOPMENT KNOWLEDGE NETWORK (CDKN)

PIPPA HEYLINGS
Directora Regional para América Latina y el Caribe
CDKN

CLAUDIA MARTÍNEZ ZULETA
Representante
CDKN Colombia

CÁMARA DE COMERCIO DE CARTAGENA

JOSÉ ALFONSO DÍAZ GUTIÉRREZ DE PIÑERES
Presidente Ejecutivo

FABIÁN MORALES DE LEÓN
Jefe de Comunicaciones y Eventos

ADRIANA RAMOS VELOZA
Asesora de Presidencia para el Desarrollo Regional

INVEMAR

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA
Director General

JESÚS ANTONIO GARAY TINOCO
Subdirector de Coordinación Científica (SCI)

SANDRA RINCÓN CABAL
Subdirectora Administrativa (SRA)

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA
Coordinadora de Investigación e Información para Gestión
Marina y Costera (GEZ)

Citar como:

Alcaldía de Cartagena de Indias, MADS, Invemar, CDKN y Cámara de Comercio de Cartagena. 2014. Lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias. Editores: Castaño, F., J. Moreno, L. Ospino, A. López y M. Ulloque R. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 64, Santa Marta. 56 p.

Palabras claves: Cambio climático, vulnerabilidad, lineamientos de adaptación, áreas insulares, Cartagena de Indias.

ISBN impreso: 978-958-8448-62-6

ISBN digital: 978-958-8448-63-3

Diseño y diagramación: Franklin Restrepo Marín
Impresión: Marquillas S. A.

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

Nota aclaratoria de límites

Las líneas de delimitación presentadas en los mapas son una representación gráfica aproximada, con fines ilustrativos y no expresan una posición de carácter oficial. El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar) no asume ninguna responsabilidad sobre interpretaciones cartográficas que surjan a partir de éstas.

Créditos fotográficos: Mallerly Ulloque, Felipe Castaño, Leonardo Ospino, Archivo Simac-Invemar y Ximena Rojas.

Revisión de estilo: Amalia María Cano-Castaño (Invemar).

Se imprimen 600 ejemplares.

Octubre de 2014.

Equipo de trabajo

ALCALDÍA DE CARTAGENA DE INDIAS

Dolly González Espinosa
Secretaría de Planeación Distrital

Francisco Castillo González
Asesor *M. Sc.* Secretaría de Planeación Distrital

MADS

Mariana Rojas
Grupo de Adaptación Dirección de Cambio Climático

Invermar

Paula Cristina Sierra Correa
Coordinadora GEZ

Ángela Cecilia López
Jefe Línea TIP, Programa GEZ

Ximena Rojas G.
Bióloga Marina, *M. Sc.*

Nelson Rangel
Geólogo, *Ph. D.*

Felipe Castaño D.
Ecólogo

Leonardo Ospino
Administrador Ambiental

Janwar Moreno
Economista, *M. Sc.*

Anny P. Zamora
Economista

Oswaldo Coca Martínez
Geógrafo

Iber Banda Guerra
Geógrafo

Venus Lorena Rocha
Ingeniera Topográfica

Mallerly Ulloque
Comunicadora Social

CDKN

Claudia Martínez Zuleta
Representante CDKN Colombia

Guillermo Llinás
Gerente de Proyectos CDKN Colombia

Mathieu Lacoste
Coordinador de Comunicaciones CDKN Colombia

Cámara de Comercio de Cartagena

Adriana Ramos
Asesora de Presidencia para el Desarrollo Regional

GRUPO DE APOYO

Lorena Rincón
Zulay Luna
Sol Ramírez
Leandro Bermudez
Carolina Yacamán
Anabell Corvacho
Mabellinis Osorio



Este documento es el resultado de un proyecto financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID por sus siglas en inglés) y la Dirección General de Cooperación Internacional (DGIS, por sus siglas en inglés) de los Países Bajos en beneficio de los países en desarrollo. No obstante, las opiniones expresadas y la información incluida en el mismo no reflejan necesariamente los puntos de vista o no son las aprobadas por el DFID o la DGIS, que no podrán hacerse responsables de dichas opiniones o información o por la confianza depositada en ellas. Esta publicación ha sido elaborada solo como guía general en materias de interés, y no constituye asesoramiento profesional. Usted no debe actuar en base a la información contenida en esta publicación sin obtener un asesoramiento profesional específico. No se ofrece ninguna representación ni garantía (ni explícita ni implícitamente) en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta publicación, y, en la medida permitida por la ley, las entidades que gestionan la aplicación de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés) no aceptan ni asumen responsabilidad, obligación o deber de diligencia alguno por las consecuencias de que usted o cualquier otra persona actúe o se abstenga de actuar, basándose en la información contenida en esta publicación o por cualquier decisión basada en la misma. La gestión de la aplicación de CDKN es llevada a cabo por PricewaterhouseCoopers LLP y una alianza de organizaciones que incluyen al Overseas Development Institute, la Fundación Futuro Latinoamericano, LEAD International, LEAD Pakistan y SouthSouthNorth.



Invermar ha sido la entidad encargada de la ejecución del proyecto. Es una organización de investigación científica y tecnológica sin ánimo de lucro, vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuya 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 estas, 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.

Prólogo

El área insular que jurisdiccionalmente y por razones históricas pertenece al distrito de Cartagena de Indias, incluye los archipiélagos de Rosario y San Bernardo y las islas Fuerte y Barú, y es uno de los elementos geográficos más importantes del distrito. En ellas habitan comunidades humanas de diverso origen, algunas afrodescendientes, que han convivido en armonía con el paisaje, la biodiversidad marina y terrestre, sus playas y aguas cristalinas por años. Muchos consideramos a los ecosistemas marinos de las islas el jardín submarino multicolor que complementa a la ciudad histórica. En las últimas décadas, las islas se han convertido en el destino favorito de visitantes y propios, que genera ingresos a todo el sector turístico de Cartagena convirtiéndose en un motor de desarrollo y prosperidad para muchos.

No obstante, este patrimonio natural de Cartagena enfrenta grandes desafíos: los efectos de la contaminación, el uso desmedido de los recursos naturales por las actividades humanas, la influencia de las actividades en tierra y otros más de origen externo que son una verdadera amenaza a la perdurabilidad de estos sistemas ambientales únicos. De especial atención son los efectos del cambio climático global y resulta un reto cómo prepararse para el clima del futuro y las amenazas a la que tienen que hacer frente sus pobladores en este contexto. También requiere suma atención el aumento del nivel del mar y sus impactos derivados como la erosión costera y las inundaciones, los cuales afectarán playas, manglares, corales y ecosistemas asociados así como las tierras bajas sus cultivos, viviendas y elementos que hacen parte de la infraestructura, los valores naturales, culturales e históricos que son el soporte de la oferta turística del distrito y las islas.

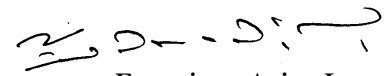
En este sentido, los lineamientos de adaptación al cambio climático son una hoja de ruta para la acción que busca promover medidas que permita a las comunidades estar preparadas para los riesgos producidos por el cambio climático y al mismo tiempo aprovechar las oportunidades que ofrece una adaptación a tiempo para el desarrollo socioeconómico de este territorio. La realidad es que el cambio climático ya llegó y si no se toman medidas desde ahora las próximas generaciones no gozarán del patrimonio natural de las islas y sus ecosistemas, que son parte esencial de la supervivencia y sostenibilidad de las comunidades de las islas y el litoral cartagenero. En realidad puede afirmarse que las islas son la primera línea de defensa al ser la barrera natural de protección ante eventos extremos que afectan a Cartagena y sus alrededores y que se exacerbarán ante el escenario del cambio climático. Proteger los sistemas naturales de las áreas insulares es proteger todo el sistema social y ambiental del territorio costero de Cartagena.

Gracias al trabajo conjunto entre la Alcaldía de Cartagena de Indias, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (Invemar), la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés) de Inglaterra y el apoyo sectorial de la Cámara de Comercio de Cartagena, se están proponiendo acciones hasta el año 2040 que promuevan el desarrollo compatible con el clima en las áreas insulares y el distrito de Cartagena de Indias. En este sentido, se han definido cinco líneas estratégicas y acciones concretas para impulsar la economía de las islas, el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, la sostenibilidad ecológica, el fortalecimiento institucional y el ordenamiento territorial, apoyado en la investigación científica como base para la toma de decisiones y monitoreo de los fenómenos naturales desde una metodología participativa.

Los lineamientos definidos son el resultado del trabajo realizado durante más de un año, con los líderes y las comunidades de cada una de las islas a través de talleres representativos. En este proceso, se pudo identificar la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, medidas de adaptación para afrontarlo, medios para fortalecer

las capacidades locales y además presentar un ejemplo exitoso de áreas insulares adaptadas al cambio climático a nivel nacional. Todo esto en concordancia con lo planteado en el “Plan 4C Cartagena de Indias Competitiva y Compatible con el Clima” y las directrices nacionales, regionales y locales planteadas en los diferentes instrumentos de planificación como son los planes nacionales de desarrollo, los planes actuales y futuros (por ejemplo el Plan de Desarrollo “Ahora sí Cartagena”), el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el Plan de Competitividad de Cartagena y Bolívar y los planes de manejo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo y del área marina protegida de los archipiélagos del Rosario y San Bernardo e Isla Fuerte, entre otros.

Este documento está dirigido a los tomadores de decisiones, a las comunidades de las islas y a la sociedad civil en general que quiera tener a la mano un derrotero de las acciones a emprender para estar preparados al cambio climático, a los interesados en tener mayor información sobre el estado de vulnerabilidad que enfrentan las islas que hacen parte del distrito de Cartagena de Indias y las medidas de adaptación identificadas. Es así mismo un instrumento fundamental en la orientación de las decisiones futuras para impulsar el desarrollo socioeconómico, la calidad de vida de sus pobladores y la protección de los ecosistemas marinos y costeros, en el entendido que estos temas deben ser una hoja de ruta de largo plazo que trascienda y asegure la sostenibilidad y el bienestar de presentes y futuras generaciones.



Francisco Arias Isaza
Director General
Invemar

Agradecimientos

El presente documento es el resultado del trabajo conjunto entre el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), la Alcaldía de Cartagena de Indias, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés) y la Cámara de Comercio de Cartagena. Este trabajo incorpora estudios y proyectos anteriores elaborados por otras instituciones que tienen relación con el manejo de la zona marina y costera del área insular del distrito de Cartagena de Indias. De esta manera, agradecemos la colaboración de otras instituciones y entidades que brindaron información y apoyo en el desarrollo de este proyecto, como Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Ideam), Centro de Investigación Educación y Recreación (Ceiner), Fundación Mamonal y el grupo de los Combas, Fundación Puerto Bahía y Fundación Hernán Echavarría.

Así mismo, destacamos de forma especial a los consejos comunitarios y demás líderes de las comunidades locales quienes participaron activamente en los talleres realizados en las islas y en la obtención y verificación de información en campo para la elaboración de los lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias.

Contenido

Contexto general	9
Caracterización social, económica y ambiental de las islas de Cartagena de Indias	10
La adaptación: clave para el desarrollo de las islas de Cartagena de Indias	13
Amenazas e impactos del cambio climático	17
Análisis de vulnerabilidad	26
Vulnerabilidad social y económica	26
Vulnerabilidad de ecosistemas de manglar	32
Lineamientos de adaptación al cambio climático	36
Recomendaciones	49
Conclusiones	51
Bibliografía	52





Contexto general

Actualmente el cambio climático se está evidenciando a nivel mundial, trayendo consecuencias a los sistemas sociales, económicos, culturales y naturales, en especial a las comunidades que son más vulnerables de sufrir cambios o afectaciones relacionadas con la variabilidad climática y fenómenos extremos.

De acuerdo con la Segunda Comunicación Nacional (MADS *et al.*, 2010) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, aunque el país contribuye mínimamente al cambio climático global (0,37% de las emisiones globales) es altamente vulnerable a los impactos de este fenómeno en el ámbito social, económico y ambiental.

Para el caso de Colombia, la zona marino costera, tanto la línea de costa alta como las planicies litorales y los ecosistemas costeros e insulares son altamente vulnerables y se verán afectados por el cambio climático (Invemar y Coralina, 2011). Por las condiciones que tienen las zonas insulares, estas presentan alta exposición a algunas amenazas naturales y otras relacionadas con el cambio climático como lluvias intensas, tormentas eléctricas, aumento de temperatura atmosférica, aumento de la temperatura superficial del mar, mares de leva, aumento del nivel del mar y efectos como la erosión costera y la salinización de los suelos y los cuerpos de agua dulce. Estos impactos pueden dar lugar a alteraciones del ecosistema, desplazamiento de poblaciones, disminuciones en la productividad agrícola, pérdidas económicas, entre otros (Rojas *et al.*, 2013).

Foto 1.
Inundación en Barú.





Caracterización social, económica y ambiental de las islas de Cartagena de Indias

En Colombia el área insular de Cartagena de Indias hace parte de dos figuras de conservación de nivel nacional: 1) el Área Marina Protegida de los Archipiélagos de Rosario y San Bernardo (AMP ARSB) declarada por el Ministerio de Ambiente mediante resolución 679 de 2005, la cual abarca una zona marino costera con una extensión de 558.610 ha; y 2) el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNN CRSB), con una extensión de 120.000 ha que comprende un área marina y una porción terrestre representada por las islas Tesoro y Rosario en el archipiélago de Rosario e islas Maravilla y Mangle en el archipiélago de San Bernardo.

Las islas son habitadas en su mayoría por población afrodescendiente y por colonos que han comprado predios para utilizarlos como casas de recreo o para establecer complejos turísticos, que influyen en la elevada

afluencia de visitantes de todo el país y diferentes partes del mundo para el goce y disfrute de las playas y demás atractivos que brinda el área. Las comunidades locales se encuentran en proceso de constitución como consejos comunitarios de acuerdo a lo establecido en la Ley 70 de 1993. Mientras tanto, la dinámica para la toma de decisiones funciona a partir de líderes comunitarios que guían los procesos y a la comunidad misma en aras del bienestar colectivo. Es importante señalar que comunidades como la de isla Grande y Barú cuentan con Comités Barriales de Atención y Prevención de Desastres (Combas), los cuales adquieren una significativa importancia ya que contribuyen al fortalecimiento de los procesos de adaptación al estar al tanto de las amenazas que se pueden presentar por el cambio climático y de esta manera ofrecer mecanismos de respuesta.

La población se encuentra organizada en seis corregimientos que según proyecciones del DANE (2005) para el año 2012 tendrían una población total de 10.637 habitantes aproximadamente, correspondientes al 1% de la población del distrito (Tabla 1).

Tabla 1. Población total del área insular del distrito de Cartagena de Indias, años 2005 y 2012. (Fuente: DANE, 2005).

Corregimientos	Población total año 2005	Población total proyectada a 2012	Porcentaje (%) de población
Santa Ana	3.641	4.217	40
Ararca	926	1.072	10
Barú	2.212	2.562	24
Archipiélago de Rosario	807	935	9
Archipiélago de San Bernardo	580	672	6
Isla Fuerte	1.018	1.179	11
Total	9.184	10.637	100

Las condiciones sociales de las islas no son óptimas ya que se presentan necesidades básicas insatisfechas (NBI) y las condiciones de vida de los pobladores reflejan la falta de presencia del Estado y de oportunidades para que dichas condiciones mejoren.

Características de las viviendas. Los materiales de las viviendas sufren alto deterioro por las condiciones

ambientales, por lo cual se requiere hacer mantenimiento constante de las mismas; esto implica el corte de madera que generalmente se extrae del manglar. Así mismo, los pisos en tierra o arena, pueden afectar la salud de las personas que habitan este tipo de viviendas, principalmente niños (Invemar y TNC, 2012). Además se presentan condiciones de hacinamiento ya que varias personas comparten un mismo espacio habitacional e incluso una misma cama.





Foto 2.
Vivienda en Barú.

Cobertura de servicios básicos. La energía eléctrica es muy limitada. La mayoría de casas y hoteles cuentan con plantas de energía eléctrica de tipo privado o con paneles solares, y con excepción de Islote e Isla Fuerte, las plantas eléctricas comunales son inexistentes. Para el consumo de agua, se abastecen a través de la recolección y almacenamiento de agua lluvia o por medio de bongos de agua que son transportados desde la ciudad de Cartagena. Con respecto al manejo de residuos sólidos, existe una empresa encargada de la recolección y transporte de las basuras hacia Cartagena; sin embargo ese servicio no es constante así que las basuras por lo general son quemadas, enterradas o utilizadas para relleno. Esto produce efectos negativos como la

generación de lixiviados que van a dar directamente al mar, emisiones de gases y malos olores producto de las quemadas, y problemas de salud en las personas, como enfermedades respiratorias, infecciones en la piel, dengue, entre otros (Rojas *et al.*, 2013).

Actividades económicas. Los usos y actividades que se desarrollan en las islas están relacionados con la oferta ecosistémica, así como la cercanía a la ciudad de Cartagena de Indias. De igual manera, hacer parte del AMP ARSB le brinda una condición especial al área, ya que restringe y prohíbe el desarrollo de algunas actividades en determinadas zonas. Las principales actividades que se realizan en las islas son (Rojas *et al.*, 2013):



Foto 3.
Pescador en Barú.



Pesca:

La pesca artesanal es una de las principales fuentes de ingresos económicos en el área, con fines de comercialización a pequeña escala y autoconsumo. Se desarrolla con canoas tripuladas a remo y botes de fibra de vidrio con motores fuera de borda; se emplean atarrayas, nasas y técnicas como el arponeo y el buceo. Las principales especies comerciales son: barracuda o picúa, langosta, caracol pala, chino, cojinúa, jurel, langosta, mojarra lora, pargo, pulpo, ronco, rubia, sábalo, saltona y sierra.



Turismo y recreación:

Es una de las principales actividades económicas que allí se realizan, gracias a la oferta ambiental y las diferentes actividades que se pueden realizar (Invemar y TNC, 2012). En el área hay una gran afluencia de visitantes debido a la gran variedad de actividades, que van desde el turismo de playa convencional hasta visitar los acuarios, hacer buceo a pulmón y buceo autónomo. De igual forma se puede disfrutar de la gastronomía del lugar.



Foto 4. Gastronomía y turismo de las islas.

Agricultura:

Los cultivos de las islas se dan principalmente en patios y huertas, en su mayoría son de pancoger y se siembra plátano, coco, maíz, sandía, ají, melón, entre otros (Invemar, 2003). A escala comercial el cultivo que tiene mayor importancia es el coco, el cual es trasladado para su comercialización a nivel nacional.

En el área insular están presentes ecosistemas de bosque seco tropical, playas, pastos marinos, manglares y arrecifes coralinos. Los dos últimos presentan una estrecha relación con los habitantes, visitantes y usuarios de las islas por la importancia en términos pesqueros y demás bienes y servicios ambientales (protección de la costa, atractivos turísticos, belleza paisajística, entre otros) que constituyen el sustento y los medios de vida de las comunidades isleñas.

La cercanía a la ciudad de Cartagena ha brindado la oportunidad de establecer relaciones con los diversos sectores económicos y ha contribuido al desarrollo de la región, pero también ha traído efectos negativos sobre el medio natural y las especies que lo componen como la pérdida de hábitat, disminución en la calidad del agua, pérdida de cobertura, reducción en algunas poblaciones de especies, entre otros. Los sistemas naturales se han visto afectados por la intervención antrópica, como por ejemplo, la tala y relleno de ecosistemas de manglar para la construcción de viviendas e instalaciones turísticas, lo que disminuye la capacidad de protección de las islas ante las amenazas del cambio climático, aumentando su nivel de exposición y por tanto su vulnerabilidad. Esto se ha visto reflejado además en los niveles de erosión costera que presentan algunas zonas del área insular.





Foto 5.
Cultivos de yuca y plátano
en Isla Fuerte.

La adaptación: clave para el desarrollo de las islas de Cartagena de Indias

Teniendo en cuenta lo anterior, la adaptación constituye el camino para hacer frente a los desafíos impuestos por el cambio climático. De acuerdo al IPCC (2007), la adaptación se define como: “Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático”. Igualmente, es preciso considerar el concepto de resiliencia, que es “la capacidad de un sistema social o ecológico para absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de autoorganización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio” (IPCC, 2007).

A través del análisis de vulnerabilidad y los lineamientos de adaptación al cambio climático para el territorio insular de Cartagena de Indias, se busca afrontar los efectos adversos

del mismo bajo los enfoques de la adaptación basada en ecosistemas y de la adaptación basada en comunidades, en los que a partir del conocimiento local junto con la utilización de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, se busca mejorar y aumentar la resiliencia de las comunidades y de los ecosistemas ante los cambios esperados por los efectos del cambio climático para disminuir el grado de vulnerabilidad. Como escenarios climáticos, se tomaron los propuestos para Colombia por el Ideam en la Segunda Comunicación Nacional (MADS *et al.*, 2010) al igual que para los análisis realizados para el área urbana de Cartagena de Indias; para ambos, los impactos se proyectaron al año 2040.

El análisis de vulnerabilidad y los lineamientos de adaptación para las áreas insulares, complementa la construcción del plan de adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias (Alcaldía de Cartagena de Indias *et al.*, 2014), al incorporar estas áreas al proceso que busca la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial del distrito.



Foto 6. Ecosistemas del área insular de Cartagena de Indias: A) bosque seco tropical; B) playas; C) manglares; D) corales y pastos marinos.

Las acciones han sido lideradas por el distrito de Cartagena de Indias, en alianza con el MADS, Invemar, CDKN y la Cámara de Comercio de Cartagena. Igualmente está en concordancia con diferentes acciones y gestiones que realizan las entidades con injerencia en el área:

- Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP), desarrollado en Colombia

por Ideam, Invemar, Coralina, Conservación Internacional y Banco Mundial, el cual trabajó en la identificación e implementación de medidas de adaptación para las áreas insulares del Caribe colombiano, con el propósito de reducir la vulnerabilidad de estas áreas especialmente con respecto a cambios en la temperatura, precipitación y nivel del mar (Invemar y Coralina, 2011).



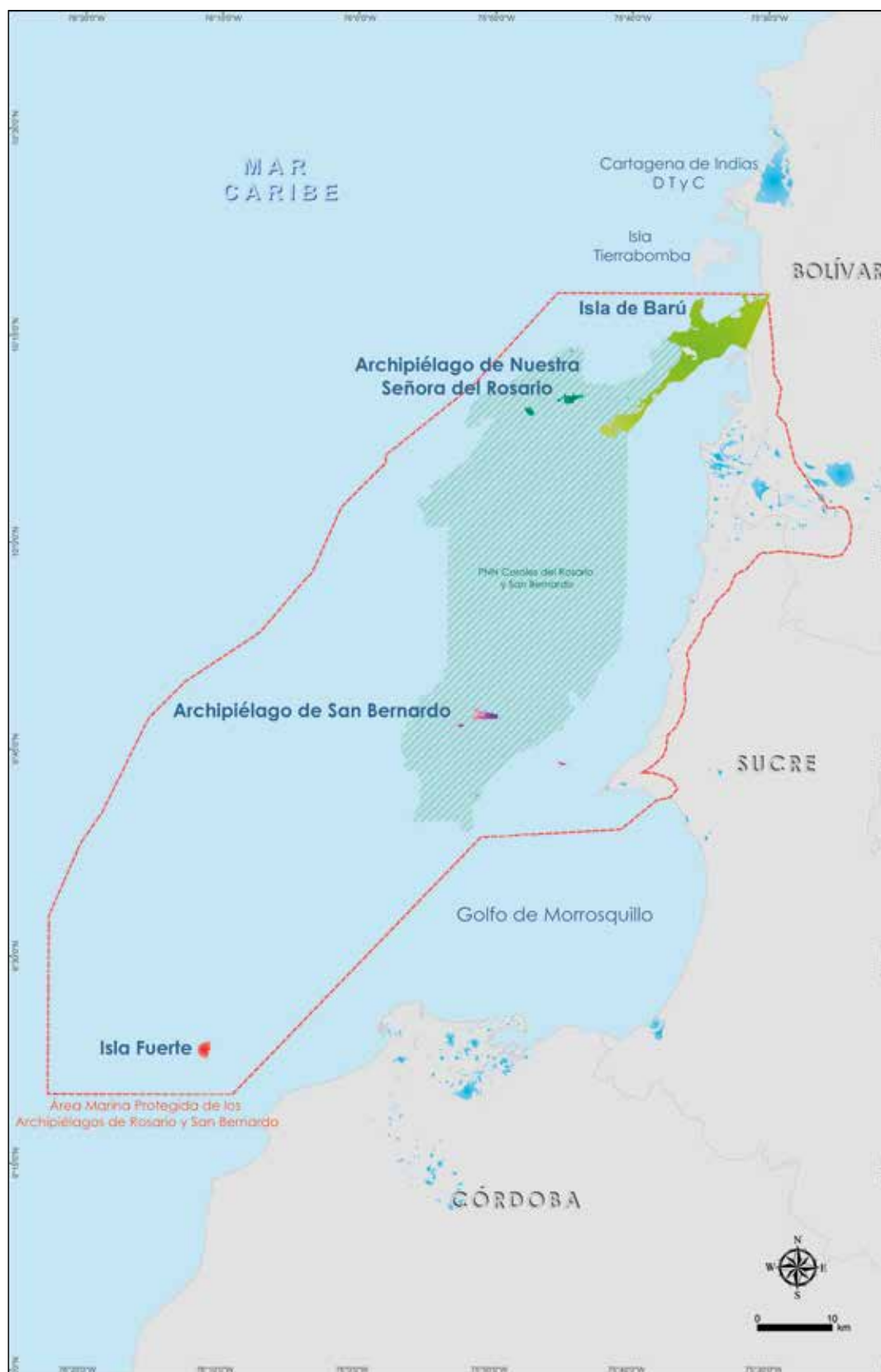


Figura 1. Área insular del distrito de Cartagena de Indias.



- Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo. Nacional de Adaptación para el Canal del Dique.
- Modelo de desarrollo sostenible que viene adelantando el MADS para el Área Marina Protegida de los Archipiélagos Nuestra Señora del Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte. El objetivo de los lineamientos de adaptación para las áreas insulares es fortalecer la capacidad adaptativa de éstas, para hacer de las mismas un caso piloto y ejemplo a nivel nacional de un área diseñada y planificada que permita fortalecer la capacidad de adaptación ante los impactos del cambio climático. A partir de la implementación de las medidas de adaptación, se contribuye también a mitigar los impactos del cambio climático ya que se potencian los sumideros naturales de los gases efecto de invernadero al desarrollar mecanismos y estrategias de conservación y recuperación de ecosistemas naturales.
- Proyecto “Fortalecimiento del observatorio para el desarrollo sostenible de los archipiélagos Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo” que viene desarrollando el Incoder y la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Macroproyecto “Restauración de ecosistemas degradados” que viene adelantando el Fondo



Foto 7. Ecosistemas de manglar.





Amenazas e impactos del cambio climático

Los fenómenos naturales que históricamente han ocasionado daños y han afectado la población de las islas, fueron identificados a partir de visitas al área, talleres participativos e información secundaria. Con base en la información recopilada fue posible determinar los principales eventos climáticos (por frecuencia de ocurrencia y/o magnitud), en especial los que son fácilmente reconocibles por la comunidad local.

Los impactos futuros del área insular se estimaron por una combinación de escenarios de cambio climático y cambios en las condiciones futuras de los sistemas sociales y económicos. La definición de los escenarios es producto de la identificación de las tendencias sociales y económicas y de la prospectiva esperada para el área de estudio.



Foto 8.
Socialización del análisis de vulnerabilidad.



De manera general, la Figura 2 muestra las principales amenazas del cambio climático y los respectivos impactos que enfrentan las comunidades que hacen parte del territorio insular del distrito de Cartagena.



Figura 2. Principales amenazas del cambio climático y sus impactos en el área insular del distrito de Cartagena proyectadas para el año 2040. Tomado de (Rojas *et al.*, 2013).

En las Figuras 3 y 4, se presentan las amenazas, impactos y consecuencias del cambio climático en cada uno de los sectores del área insular del distrito de Cartagena. La principal amenaza a la que se enfrentan los pobladores de estas áreas es

el aumento del nivel del mar; los impactos que se relacionan con esta amenaza son la erosión costera, afectaciones en los cultivos, salinización de los suelos y cuerpos de agua, deterioro de viviendas e infraestructura turística, entre otros.



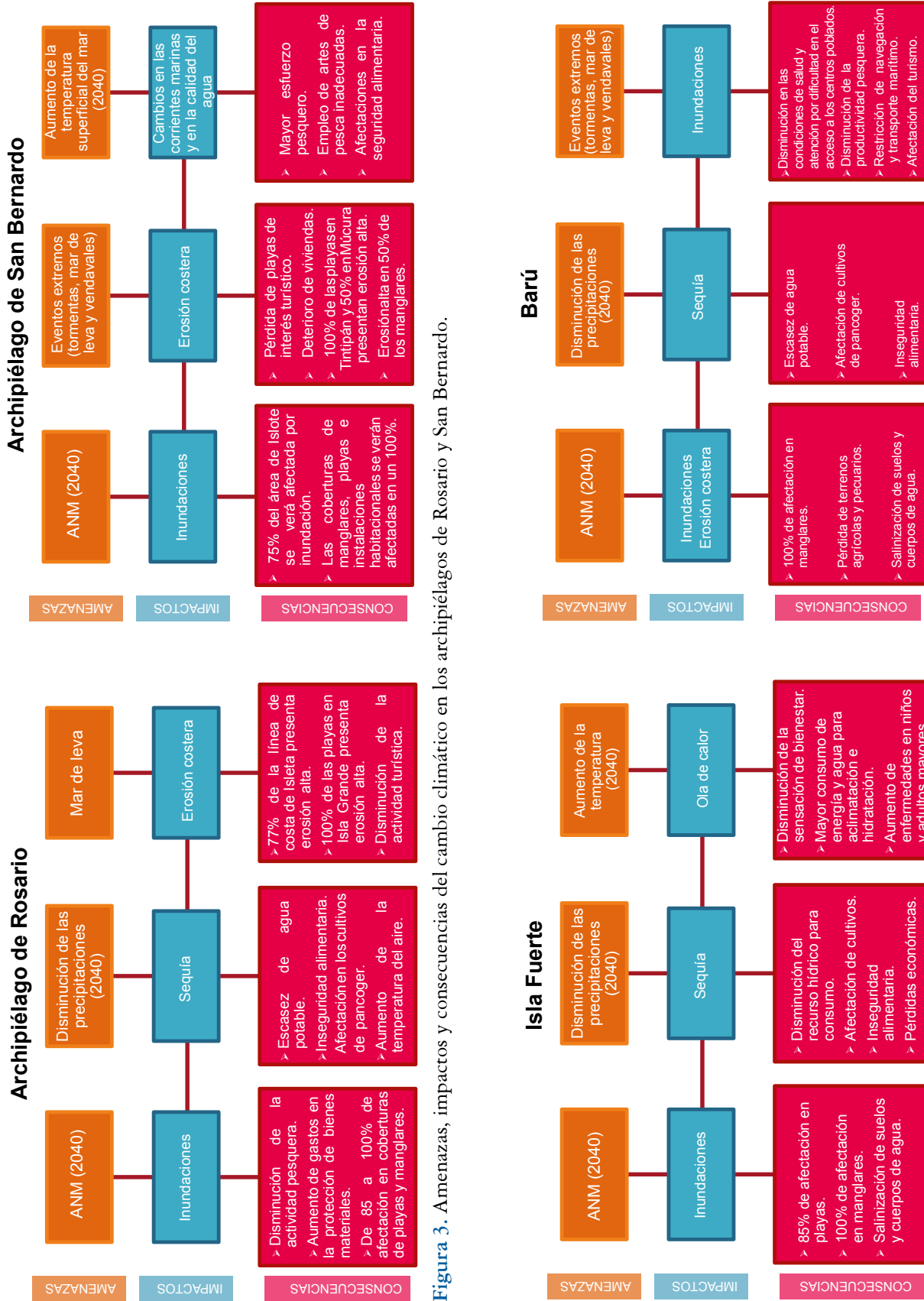


Figura 3. Amenazas, impactos y consecuencias del cambio climático en los archipiélagos de Rosario y San Bernardo.

Figura 4. Amenazas, impactos y consecuencias del cambio climático en Isla Fuerte y Barú.



Se tomó en cuenta la proyección que hace el IPCC (2007) del aumento del nivel del mar para el año 2100 que corresponde a un aumento mayor a 60 cm. De esta manera, se esperaría que para el año 2040 el aumento del nivel del mar fuera de 16 cm en promedio para las islas. Se prevé un mayor riesgo por inundación de las áreas bajas insulares, con riesgo de pérdida de playas, y aumento del retroceso costero.

Las Figuras 5 a 8 detallan para cada uno de los sectores, las principales afectaciones que se dan en la isla y en sus coberturas (porcentaje total de área de afectación) como consecuencia del aumento del nivel del mar esperado para el año 2040.

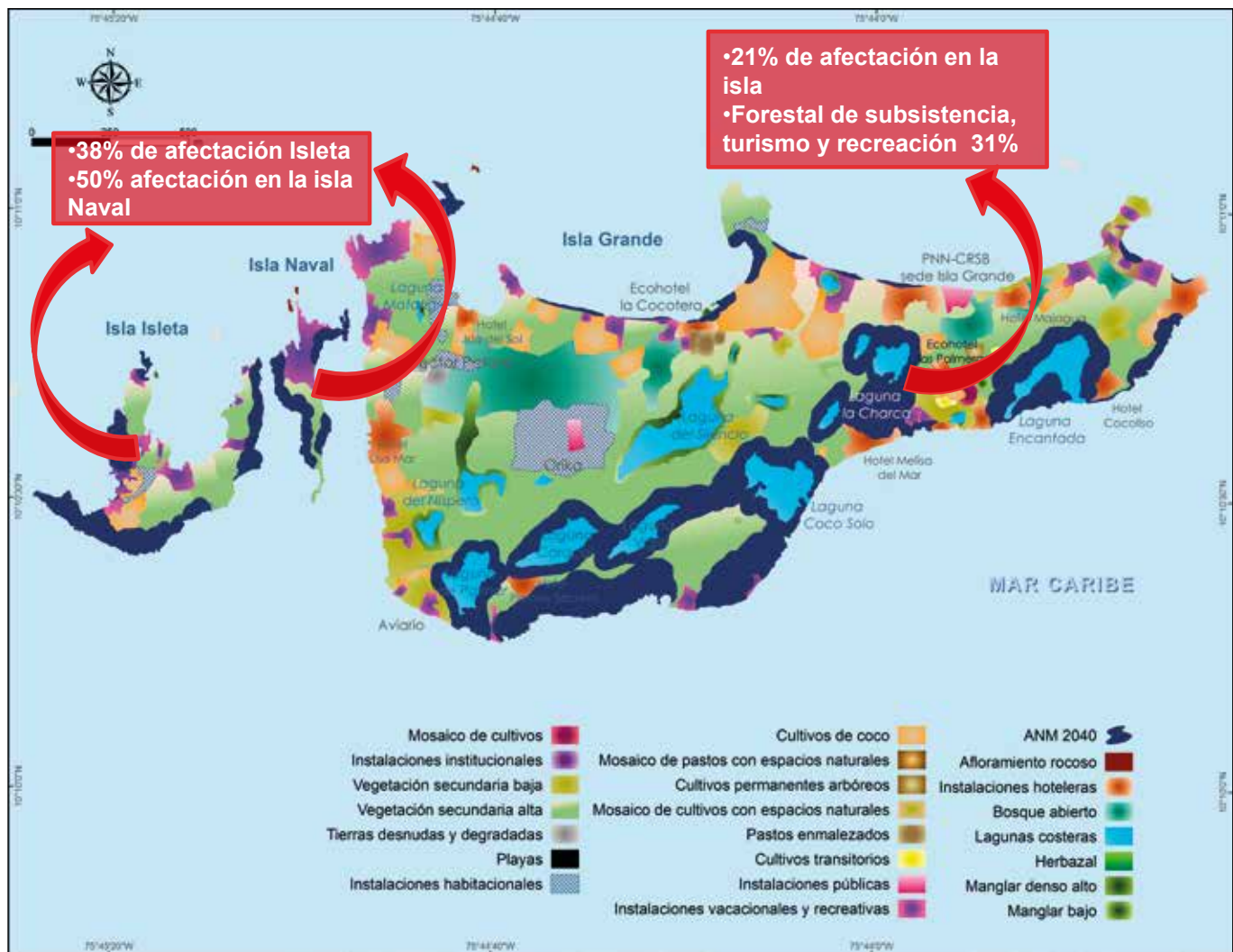


Figura 5. Afectación de coberturas por ANM proyectado al año 2040 para el archipiélago de Rosario.

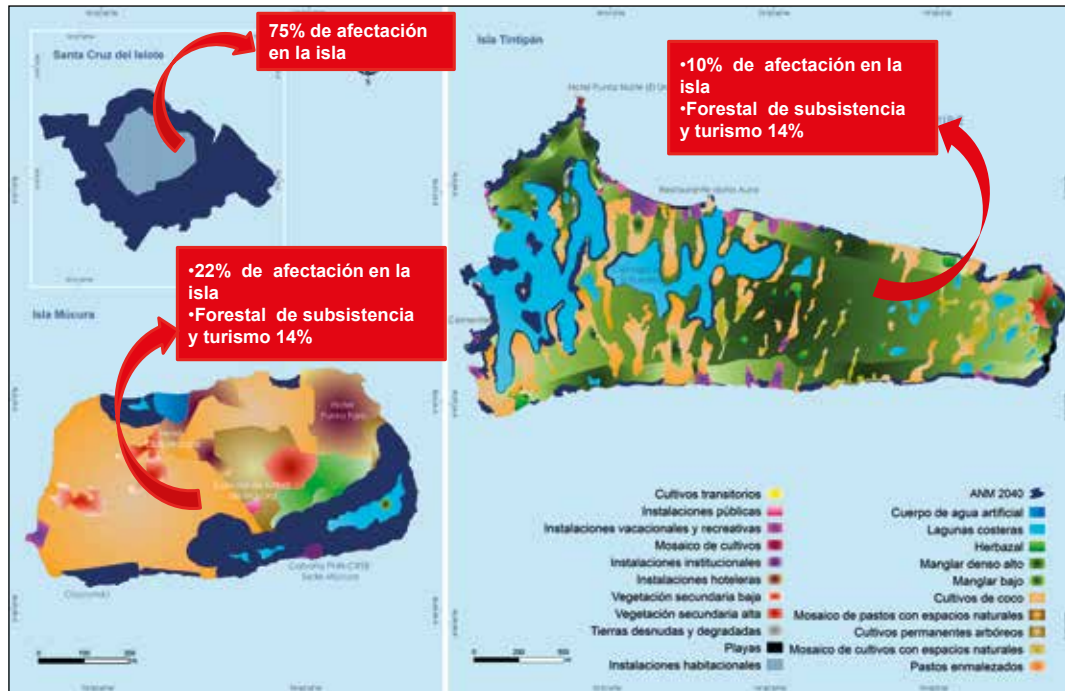


Figura 6. Afectación de coberturas por ascenso en el nivel del mar (ANM) proyectado al año 2040 para el archipiélago de San Bernardo.

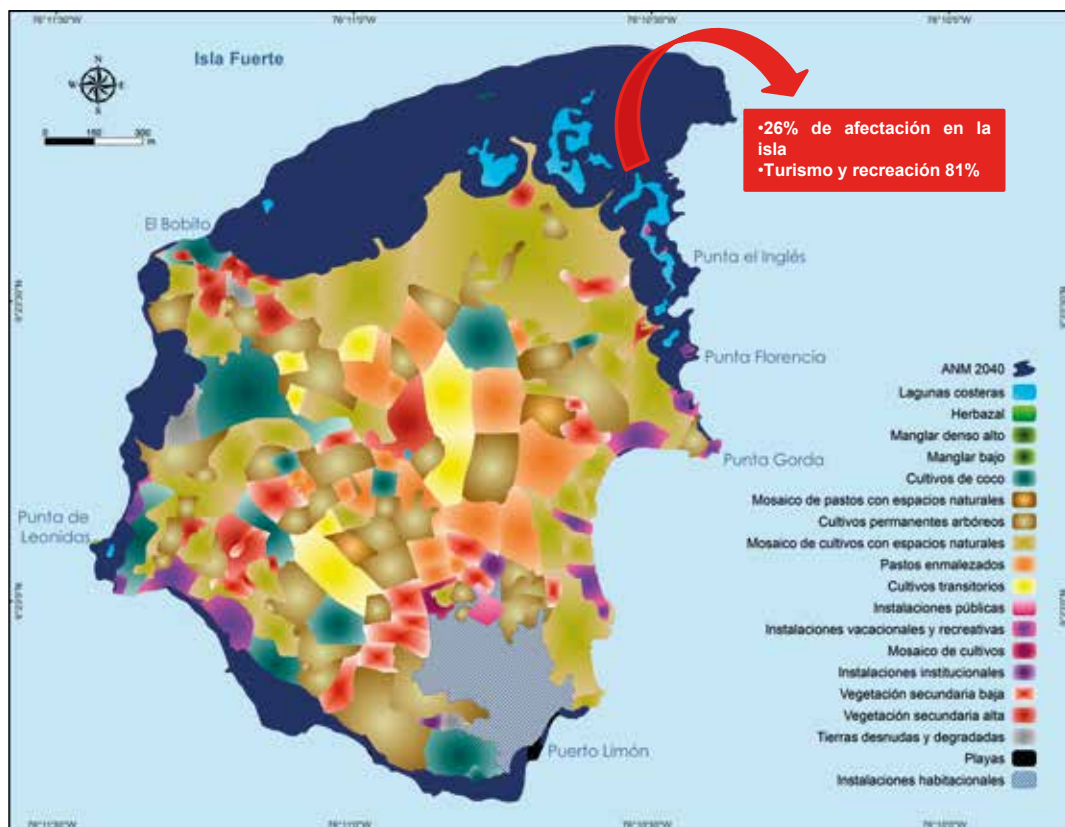


Figura 7. Afectación de coberturas por ascenso en el nivel del mar (ANM) proyectado al año 2040 para Isla Fuerte.

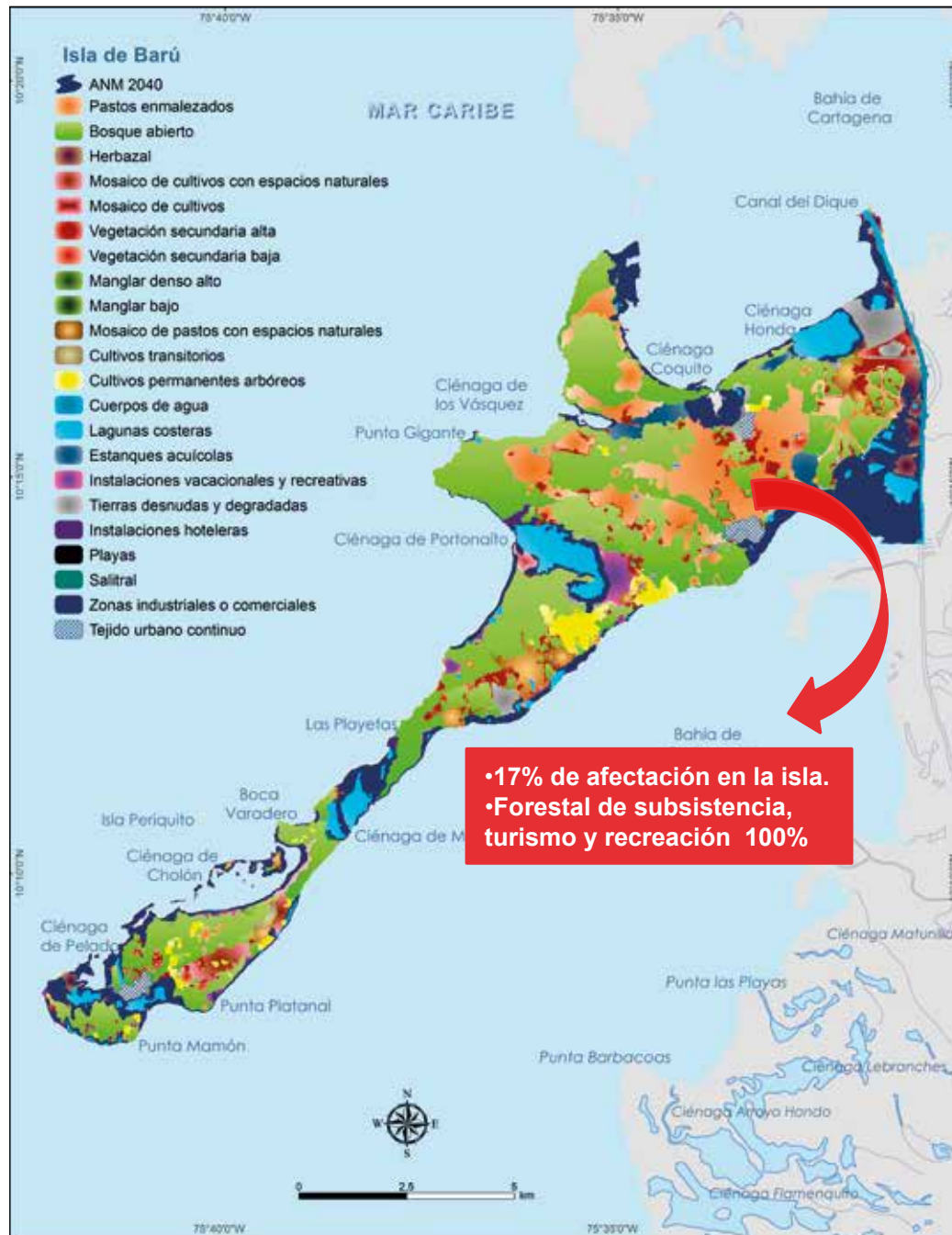


Figura 8. Afectación de coberturas por ascenso en el nivel del mar (ANM) proyectado al año 2040 para Barú.

Los procesos de erosión costera del área insular del distrito de Cartagena de Indias están relacionados con el deterioro que sufre la línea de costa por la acción de la escorrentía a causa de las lluvias, así como también por el efecto del oleaje. Además, la intervención por la tala y relleno que han sufrido los ecosistemas de manglar, ha desprotegido la línea de costa y se ha incrementado

el retroceso de la misma (Posada *et al.*, 2011).

La erosión alta en la línea de costa se ve representada en un 50% para islas del Rosario, 45% para islas de San Bernardo, 60% para Isla Fuerte y 12% para Barú (Rojas *et al.*, 2013). Las Figuras 9 a 12 detallan los niveles de erosión (estabilidad, baja, media y alta) para cada uno de los sectores.

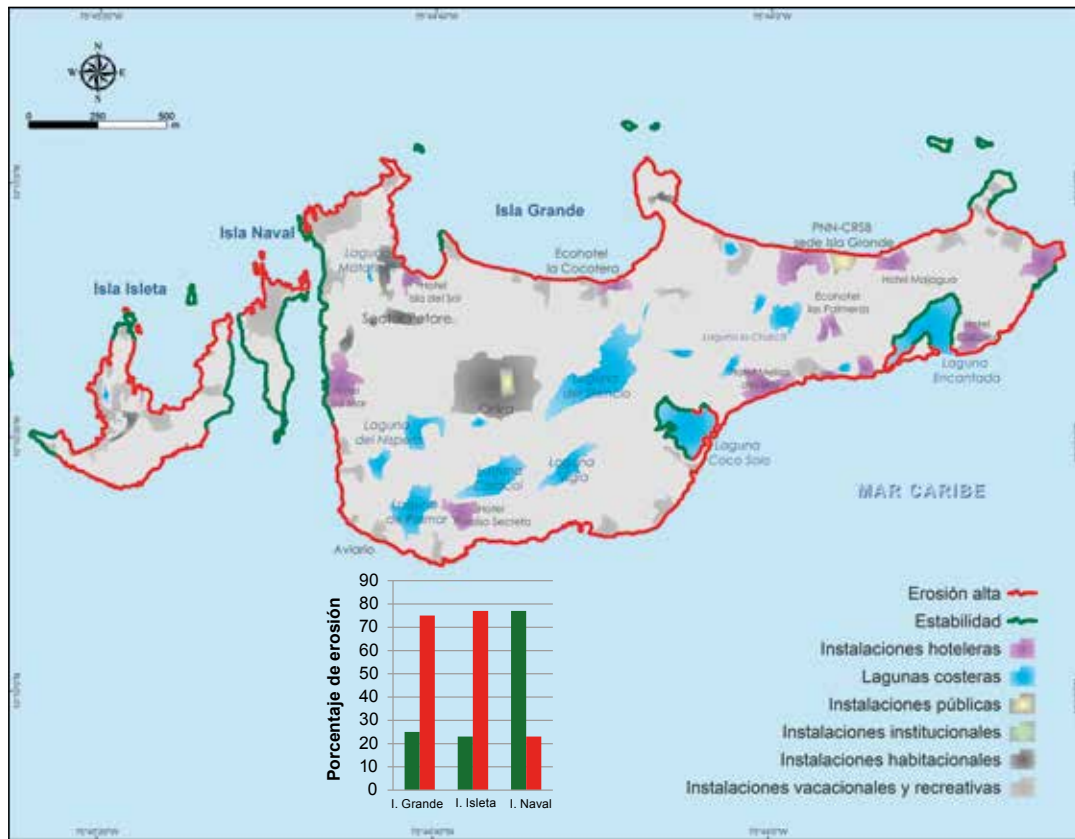


Figura 9. Nivel de erosión en el archipiélago de Rosario.

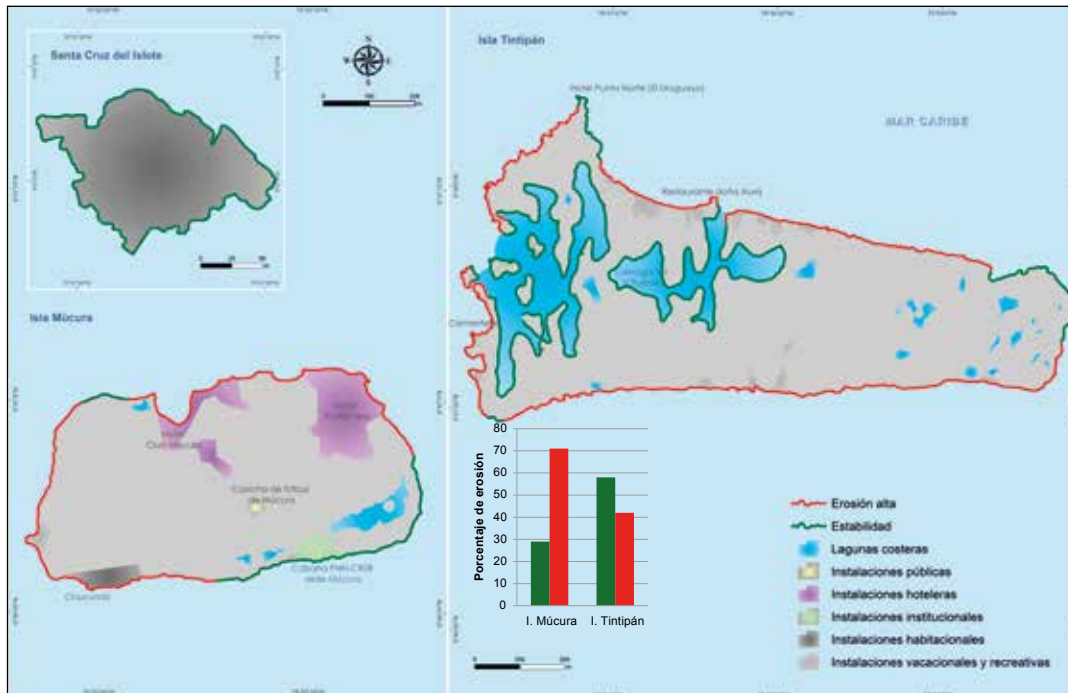


Figura 10. Nivel de erosión en el archipiélago de San Bernardo.



Foto 9. Erosión costera en Isla Fuerte.

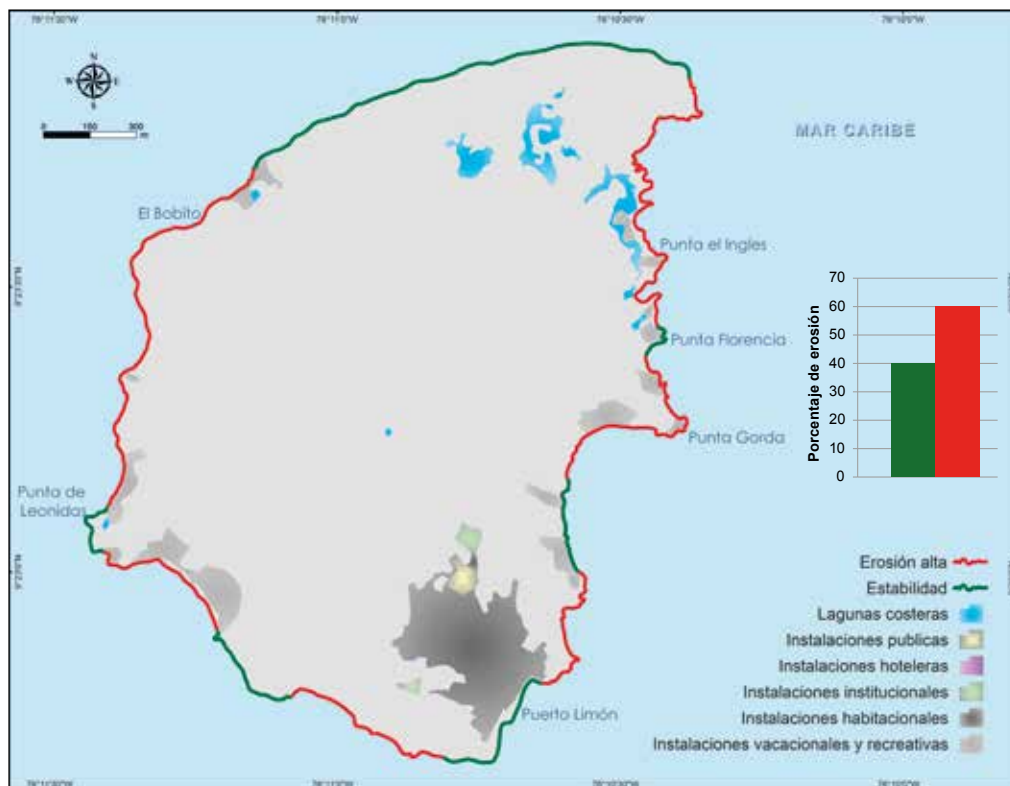


Figura 11. Nivel de erosión en Isla Fuerte.



Foto 10. Erosión costera en Barú, sector Playetas.

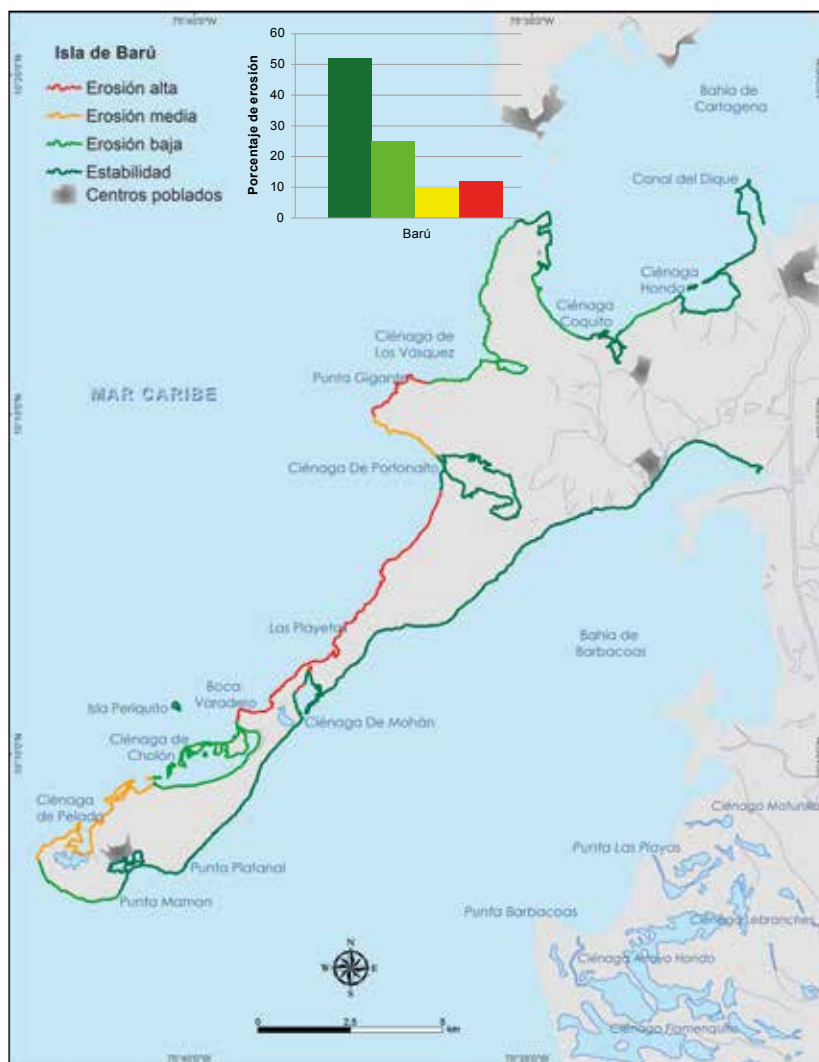


Figura 12. Nivel de erosión en Barú.



Análisis de vulnerabilidad

De acuerdo al IPCC (2007), la vulnerabilidad es definida como: “Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación”.

Para las áreas insulares la vulnerabilidad se refleja en términos de los sistemas y elementos expuestos a los potenciales impactos climáticos, así como las condiciones biofísicas y socioeconómicas que configuran su sensibilidad.

La falta de información referente a variables que cuantifiquen la capacidad de adaptación no permitió identificar o separar el efecto de este componente en el análisis de vulnerabilidad, sin embargo, este se considera un componente implícito en la vulnerabilidad evaluada en esta investigación, teniendo en cuenta la relación entre sensibilidad y capacidad de adaptación.

Vulnerabilidad social y económica

La vulnerabilidad resulta de la interacción de la exposición con la sensibilidad social o económica de la unidad de análisis. Para las islas se presenta la vulnerabilidad social y

la vulnerabilidad económica, brindando información de las áreas que presentan mayor propensión a ser afectadas por el aumento del nivel del mar, realizando el análisis por los dos subsistemas estudiados (social y económico).

La vulnerabilidad social, muestra la propensión a sufrir daños en las condiciones de vida de la población local frente al aumento del nivel del mar; la vulnerabilidad económica presenta la propensión a sufrir daños en la dinámica de los sectores productivos (pesca, turismo, agricultura, entre otros sectores que se presentan en las islas) y de las islas frente a la misma amenaza de aumento del nivel del mar en las áreas de posible afectación (Figura 13).



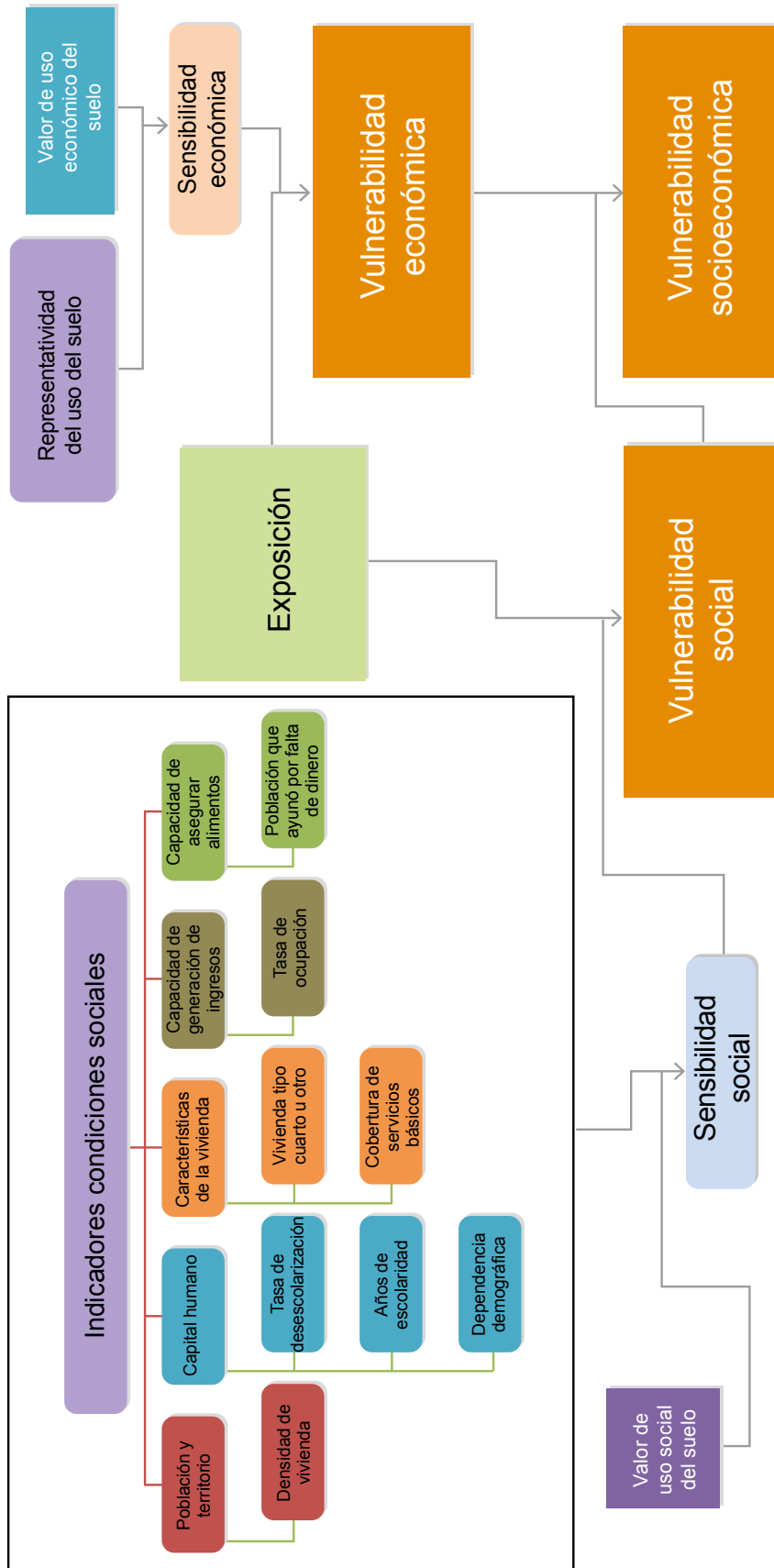


Figura 13. Variables socioeconómicas empleadas para evaluar la sensibilidad y vulnerabilidad de los territorios insulares del distrito de Cartagena: archipiélagos del Rosario y San Bernardo, islas Fuerte y Barú.



De acuerdo con la proyección a 2040, se planteó un escenario optimista y uno pesimista de las condiciones socioeconómicas, asociados al aumento o disminución de las condiciones de precariedad, lo cual incide en la vulnerabilidad.

Para el escenario optimista, se plantea una población que se mantiene constante a través del tiempo, limitada en su crecimiento por el espacio disponible para

los asentamientos humanos, situación que se puede observar como ejemplo en el caso de Islote, en donde, no existe espacio horizontal para nuevas viviendas lo que limita el crecimiento poblacional. Para el cambio en los comportamientos asociados a este escenario, se tuvieron en cuenta las metas planteadas en el Plan de Desarrollo de Cartagena 2012-2015 para trazar el comportamiento de las variables socioeconómicas (Tabla 2).

Tabla 2. Condiciones socioeconómicas de un escenario optimista al 2040.

Variables	Condiciones socioeconómicas
Densidad de población	La población se mantiene estable
Dependencia demográfica	Aumento de población en edad para trabajar
Promedio de asistencia escolar del jefe de hogar	Aumento de 4 años de escolaridad
Tasa de desescolarización (5-24 años)	Reducción del 75% hasta el 2040
Tasa de ocupación	Aumento de 1,3% anual
Tipo de vivienda (cuarto u otro)	Aumento en el tipo de vivienda precaria por debajo del 1%
Porcentaje de cobertura de acueducto, alcantarillado y gas	Se mantiene igual, solo existe aumento en la cobertura de gas para la isla de Barú
Porcentaje de personas que ayunaron por falta de dinero	Disminución del 75%

El escenario pesimista plantea un aumento de población del 1% anual para las islas de Cartagena de Indias (Invemar y TNC, 2012); sin embargo, teniendo en cuenta las características propias de la isla de Barú, se

plantea una tasa de crecimiento de 1,13% anual, igual a la que se registra para el área urbana de la ciudad, de acuerdo con las proyecciones 2005-2012 del DANE (2005) (Tabla 3).

Tabla 3. Condiciones socioeconómicas de un escenario pesimista al 2040.

Variables	Condiciones socioeconómicas
Densidad de población	Incremento en población del 1% en las islas y de 1,13% en la isla de Barú.
Dependencia demográfica	Aumento de la población infantil por efecto del aumento de la fecundidad
Promedio de asistencia escolar del jefe de hogar	Se mantiene igual a los niveles observados actualmente
Tasa de desescolarización (5-24 años)	Se mantiene igual a los niveles observados actualmente
Tasa de ocupación	Disminuye al 1% anual por efecto de la creación de oportunidades de empleo y más personas en edad para trabajar.
Tipo de vivienda (cuarto u otro)	Aumento del 1% en el tipo de vivienda precaria, por las bajas metas del Plan de Desarrollo y su bajo cumplimiento.
Porcentaje de cobertura de acueducto, alcantarillado y gas	Se mantiene igual, solo existe aumento en la cobertura de gas para la isla de Barú. No se espera el aumento de coberturas para los demás servicios.
Porcentaje de personas que ayunaron por falta de dinero	Aumento del 1% anual, los procesos de pérdida de tierras cultivables lleva a este decremento.

En las Tablas 4 a 6 y las Figuras 14 a 16, se describe la vulnerabilidad socioeconómica bajo el escenario

pesimista, asumiendo que este sería el escenario que se daría si las condiciones actuales persisten.





Tabla 4. Vulnerabilidad socioeconómica del archipiélago de Rosario.

	Escenario actual	Escenario pesimista (2040)
Archipiélago del Rosario	<p>Isla Grande: el 6% del área presenta un muy alto nivel de vulnerabilidad total (social y económica) y el 7% presenta un alto nivel frente al ANM. Frente al modelo de inundación actual del área, la mayor afectación se presenta en el lado sur de la isla en el uso forestal de subsistencia turismo y recreación; hacia el sector del hotel Paraíso Secreto se presenta una vulnerabilidad muy alta frente al ANM, la laguna Coco Solo presenta alta vulnerabilidad así como la laguna La Charca. Las áreas afectadas son principalmente áreas con interés para la actividad turística, lo cual puede impactar los ingresos económicos, las condiciones sociales de la población, así como el deterioro de ecosistemas.</p>	<p>Isla Grande: frente al escenario pesimista se presenta un 18,4% de su territorio con alta vulnerabilidad social, la vulnerabilidad económica es mayor, alcanzando el 11,7% para muy alta y el 7,5% para alta, finalmente de manera integrada se observa que la vulnerabilidad total de la isla presenta un 6,8% con vulnerabilidad muy alta, y el 21,5% con vulnerabilidad alta.</p>
	<p>Isleta: el nivel de muy alta y alta vulnerabilidad social y económica se concentra en el mayor porcentaje del área. La vulnerabilidad total (Figura 14) nos muestra que el 20% de la isla presenta una alta vulnerabilidad.</p>	<p>Isleta: se observa que el mayor porcentaje de área inundada se encuentra con una vulnerabilidad social alta (33,8%); en la vulnerabilidad económica se presenta la misma característica, y se presenta un 5,6% con vulnerabilidad económica muy alta. La vulnerabilidad total (Figura 14) indica que el mayor porcentaje del área tiene vulnerabilidad alta (22%), y en muy alta vulnerabilidad se encuentra el 7% del territorio. De esta manera, para el año 2040 más de un cuarto del territorio se encontrará con una vulnerabilidad total alta como mínimo.</p>
	<p>Isla Naval: presenta en su mayoría una baja vulnerabilidad social (26%); en términos de la vulnerabilidad económica el 5% se ubica como muy alta y 22% en alta. De manera general, el sistema social y económico para estas islas puede tener altos impactos, puesto que se afecta el principal sector, el turismo.</p>	<p>Isla Naval: presenta una vulnerabilidad social media en cerca del 50% del territorio; sin embargo, en vulnerabilidad económica se presenta que el 50% tiene una vulnerabilidad alta, lo que en la vulnerabilidad total (Figura 14) de la isla representa que el 29% tenga una vulnerabilidad alta y el 21% una vulnerabilidad media.</p>

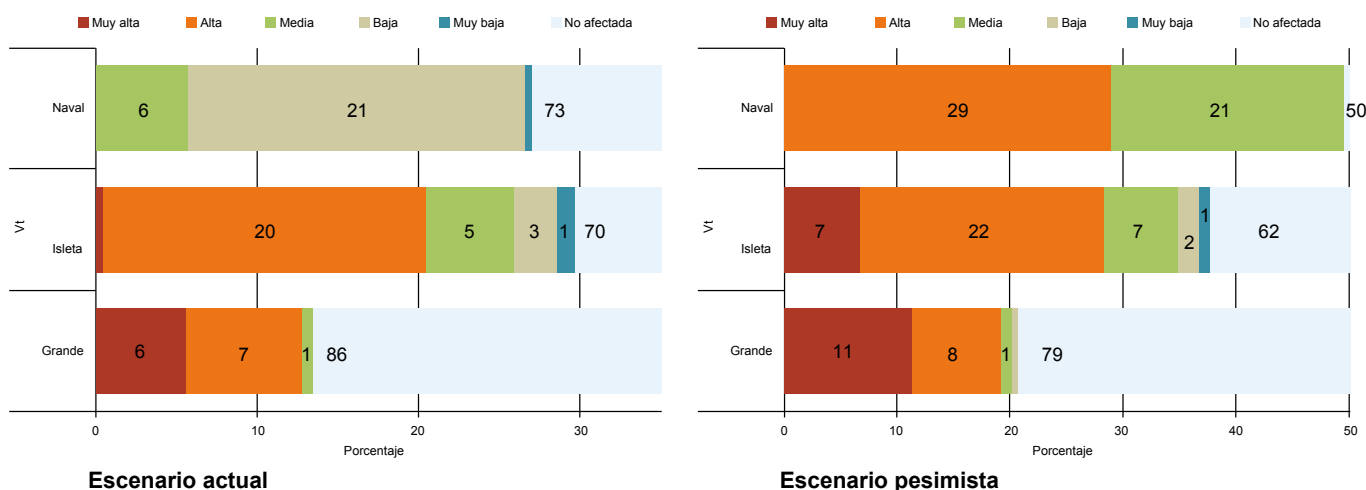


Figura 14. Vulnerabilidad total (Vt) del archipiélago del Rosario



Tabla 5. Vulnerabilidad socioeconómica del archipiélago de San Bernardo.

	Escenario actual	Escenario pesimista (2040)
Archipiélago de San Bernardo	<p>Islote: la isla con mayor afectación (62,2%) presenta para toda el área afectada una vulnerabilidad social y económica muy alta; lo que permite categorizar a Islote como un área en donde se conjuga una alta sensibilidad, alta afectación, que lleva a que esta área pueda tener un impacto considerable por el aumento del nivel del mar, especialmente en las viviendas y la población asentada más cerca al mar.</p>	<p>Islote: sigue presentando una vulnerabilidad muy alta en toda el área afectada; mostrando que bajo este escenario para el año 2040 las condiciones no serán óptimas para que la isla sea habitada debido al alto grado de exposición y amenaza ante el aumento del nivel del mar.</p>
	<p>Isla Múcura: presenta una vulnerabilidad social mayor a la vulnerabilidad económica, causada porque se afecta principalmente el lugar de los asentamientos humanos de la isla; la vulnerabilidad total (Figura 15) de la mayor parte afectada de la isla se encuentra en el nivel medio (9%), con menos del 2% en los niveles con muy alta y alta vulnerabilidad. Presenta una vulnerabilidad muy alta en su centro poblado ubicado al suroeste, y alta hacia la cabaña de PNN CRSB, y el predio vecino Maquetabla. Hacia el hotel Punta Faro hay un área con alta vulnerabilidad.</p>	<p>Isla Múcura: la mayor parte del área afectada presenta una vulnerabilidad social alta (16,3%), una vulnerabilidad económica muy alta. La vulnerabilidad total presenta que Múcura tendrá el 7,9% del territorio con una vulnerabilidad muy alta y el 3% en vulnerabilidad alta.</p>
	<p>Tintipán: aunque existen áreas con alta vulnerabilidad, la mayor parte del territorio presenta una vulnerabilidad media, que lleva a que la vulnerabilidad se mantenga en niveles bajos; sin embargo, en el norte, por el sector del restaurante Doña Aura, la vulnerabilidad presenta la calificación de alta, que es un lugar de importancia turística</p>	<p>Tintipán: es la isla que presenta menor afectación. La vulnerabilidad social tiene en su mayoría una calificación media con 4,5%, en la vulnerabilidad económica disminuye a 2,4%; sin embargo, en términos de la vulnerabilidad total (Figura 15) se presenta que el 3% de la isla tiene una vulnerabilidad alta.</p>

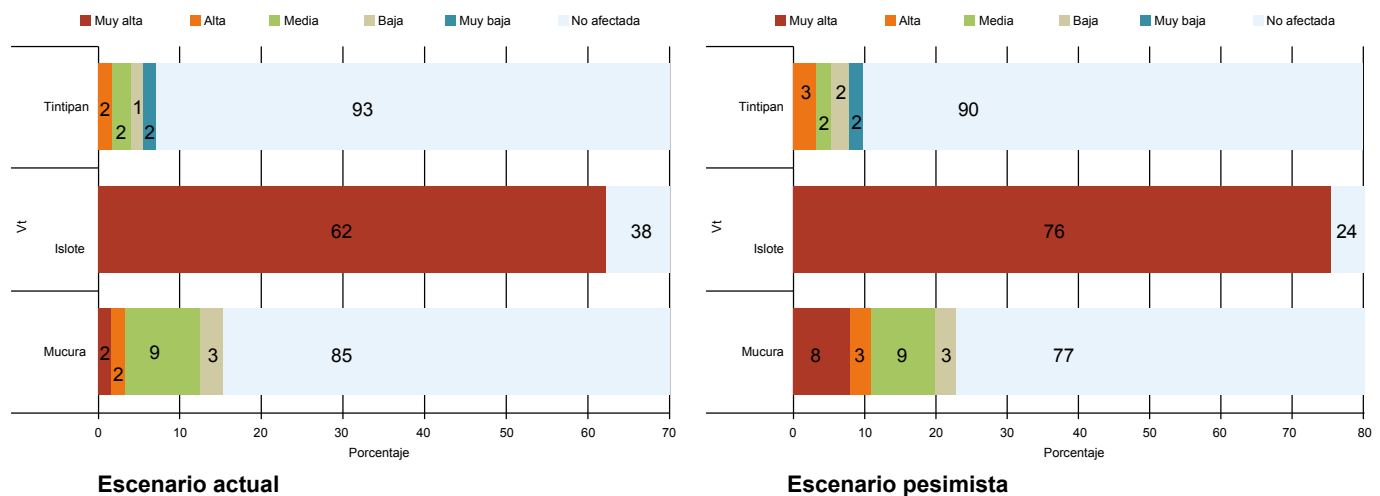


Figura 15. Vulnerabilidad total (Vt) del archipiélago de San Bernardo





Tabla 6. Vulnerabilidad socioeconómica de islas Fuerte y Barú.

	Escenario actual	Escenario pesimista (2040)
Isla Fuerte	<p>El 19,8% del área se encuentra por encima del nivel de vulnerabilidad social alta, y en vulnerabilidad económica alta el 9,3%, sin embargo, gran parte del territorio presenta nivel medio de vulnerabilidad total (9%) (Figura 16) —para entender la relación entre la vulnerabilidad social y económica ver Figura 13—. El centro poblado de Puerto Limón al sureste de la isla presenta una alta vulnerabilidad total ante el ANM. Las mayores áreas con vulnerabilidad alta se encuentran ubicadas hacia el norte. Aunque con menor área de afectación, se resaltan lugares con vulnerabilidad alta por la importancia y lo que representan en términos turísticos como son el área de Punta el Inglés, Punta Florencia en el este, y en el oeste el sector de Punta Leonidas y la playa El Caval.</p>	<p>El mayor porcentaje de área afectada presenta alta vulnerabilidad social (22%), alta vulnerabilidad económica (10,3%) y alta vulnerabilidad total (11%) (Figura 16), lo que indica que la isla presenta en su mayoría condiciones de vulnerabilidad alta.</p>
Isla de Barú	<p>La isla de Barú, al igual que Isla Fuerte, la vulnerabilidad social es superior a la vulnerabilidad económica. El 10% del área se encuentra en vulnerabilidad social alta y el 8% en situación de vulnerabilidad económica alta. La vulnerabilidad total (Figura 16) nos muestra que el 7% de la isla está por encima de una vulnerabilidad alta, aunque el 3% se encuentra con vulnerabilidad total media.</p>	<p>La isla de Barú, así como Isla Fuerte, presenta el mayor porcentaje de área afectada (10%) con calificación alta en vulnerabilidad social, para el caso de la vulnerabilidad económica el 7% del área presenta calificación alta. Para el caso de la vulnerabilidad total (Figura 16) 7% del área presenta vulnerabilidad alta y se observa que existe un 4% de áreas con una muy baja vulnerabilidad, las cuales se verán afectadas aunque se considera que pueden sufrir menores impactos.</p>

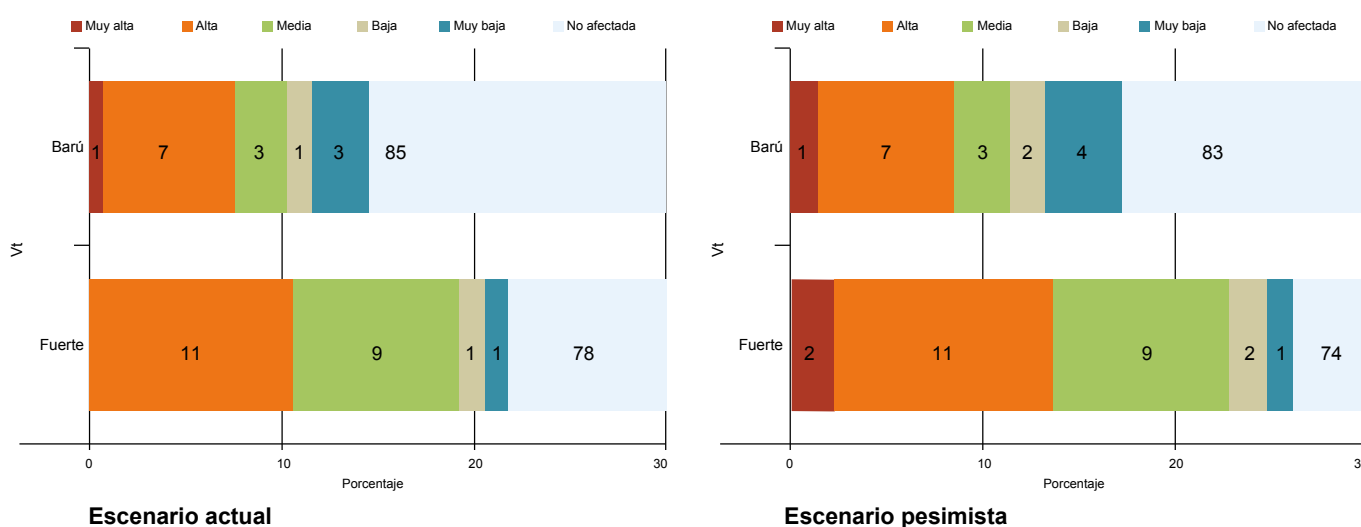


Figura 16. Vulnerabilidad total (Vt) de Isla Fuerte y Barú



Vulnerabilidad de ecosistemas de manglar

Bajo el contexto de aumento del nivel del mar, la vulnerabilidad de los sistemas naturales puede ser estimada bajo los efectos sobre un determinado ecosistema y su capacidad de sobrevivir en el tiempo.

Los manglares son ecosistemas de pantanos conformados por árboles denominados mangles que se ubican en los litorales de las zonas tropicales y en parte de las zonas subtropicales del planeta. Este ecosistema se desarrolla en suelos planos y fangosos que pueden estar temporal o permanentemente inundados durante las mareas altas. Se encuentran en zonas estuarinas, bahías, ensenadas, lagunas costeras y esteros, donde reciben los aportes de las aguas de escorrentía continental y la influencia de las aguas marinas o salobres (Restrepo, 2007).

Los ecosistemas de manglar son de alta importancia ya que prestan una serie de servicios ambientales que contribuyen al mantenimiento de la integridad ecológica de los ecosistemas costeros así como al mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Actúan como barreras de protección para las comunidades ante eventos de extremo oleaje y son ecosistemas estratégicos al contribuir con la provisión de recursos pesqueros, reciclado de nutrientes, hábitat de especies y sitio de interés para la promoción y desarrollo del turismo ecológico en las islas.



La estimación de la vulnerabilidad de los manglares consideró aspectos como: erosión costera, exposición al oleaje, aporte de aguas continentales, capacidad de regeneración y potencial de retroceso del ecosistema ante el ascenso en el nivel del mar (este último exclusivamente para la vulnerabilidad futura).

Con respecto a la vulnerabilidad actual, las áreas de manglar de las islas, presentan niveles de vulnerabilidad moderada a alta; no obstante, en el archipiélago del Rosario se reportan los mayores porcentajes de áreas con vulnerabilidad alta y crítica (especialmente en las islas Naval e Isleta). Así mismo, en el archipiélago de



Foto 11.
Manglares en Barú.





San Bernardo en la isla de Tintipán, los manglares localizados hacia el norte presentan vulnerabilidad crítica principalmente por los niveles de erosión y su directa exposición ante la energía del oleaje.

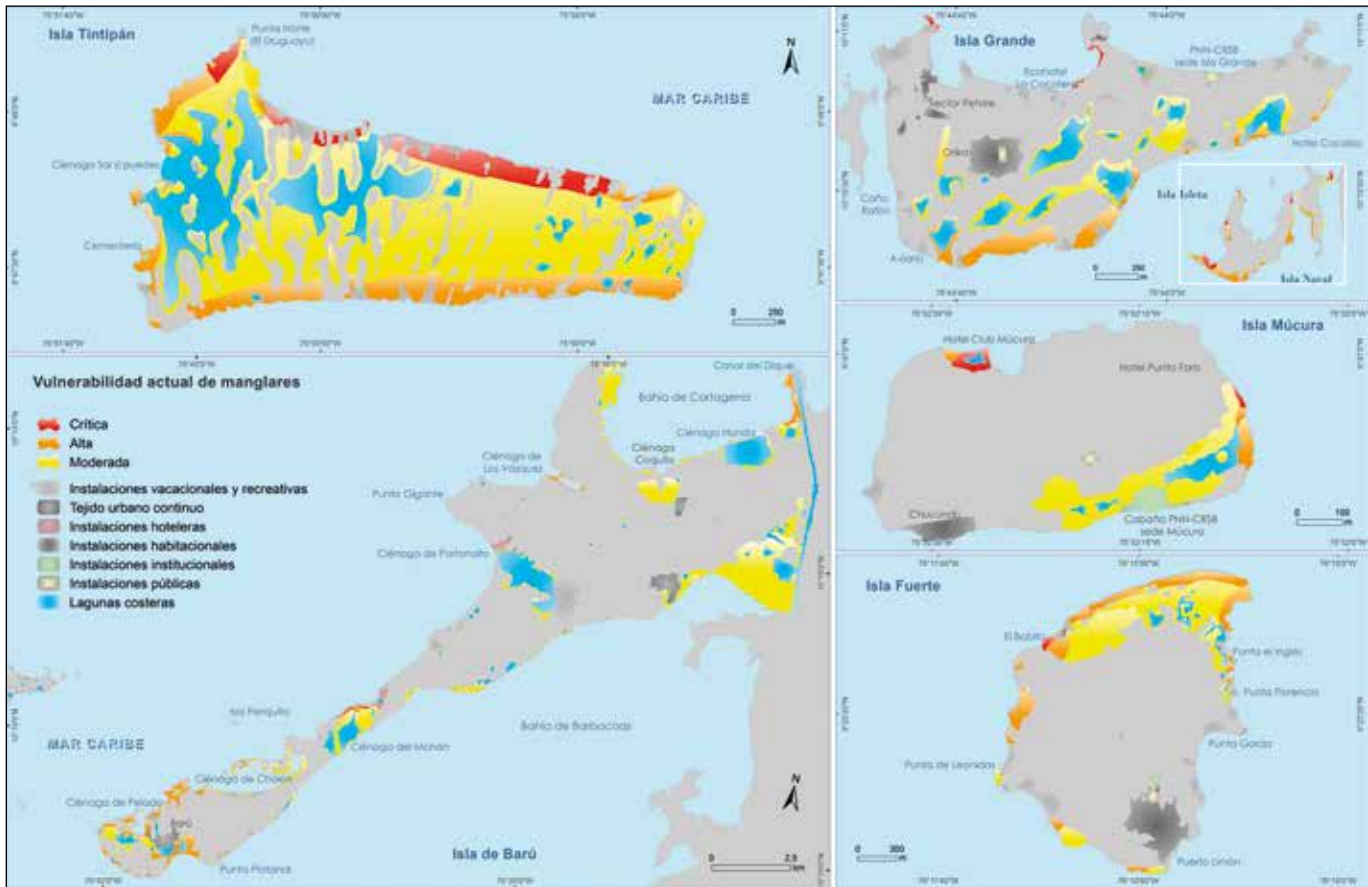


Figura 17. Vulnerabilidad actual de manglares.

Para la evaluación de la vulnerabilidad futura se consideraron dos posibles escenarios de acuerdo a las acciones que se adelanten o no en términos de adaptación:

Escenario optimista (E1)

Se realizan acciones de conservación y manejo sostenible en los ecosistemas y usos del área a través de la implementación del plan de manejo de AMP ARSB, lo cual supone una mayor capacidad de adaptación basada en ecosistemas y un aumento en la capacidad de regeneración actual de los manglares. Adicionalmente se tienen en cuenta las condiciones socioeconómicas optimistas, donde se esperaría que la presión antrópica en el área sea regulada, y la población y su desarrollo tengan una tendencia ambiental y económicamente sostenible.



Escenario pesimista (E2)

No se implementan acciones para el desarrollo sostenible del AMP ARSB, las condiciones de desarrollo socioeconómico tiene un patrón negativo bajo los criterios de sostenibilidad ambiental. Se asume por tanto que habría una mayor presión por los recursos, aumento del deterioro del estado actual de los ecosistemas, mayor emisión de CO₂, escasez del recurso hídrico por el aumento de la población y de la demanda de actividades turísticas y productivas. Esto conlleva a una disminución en la capacidad de adaptación basada en ecosistemas ya que la capacidad actual de regeneración de los ecosistemas disminuiría de nivel (ejemplo: de alta a medio y de media a baja).

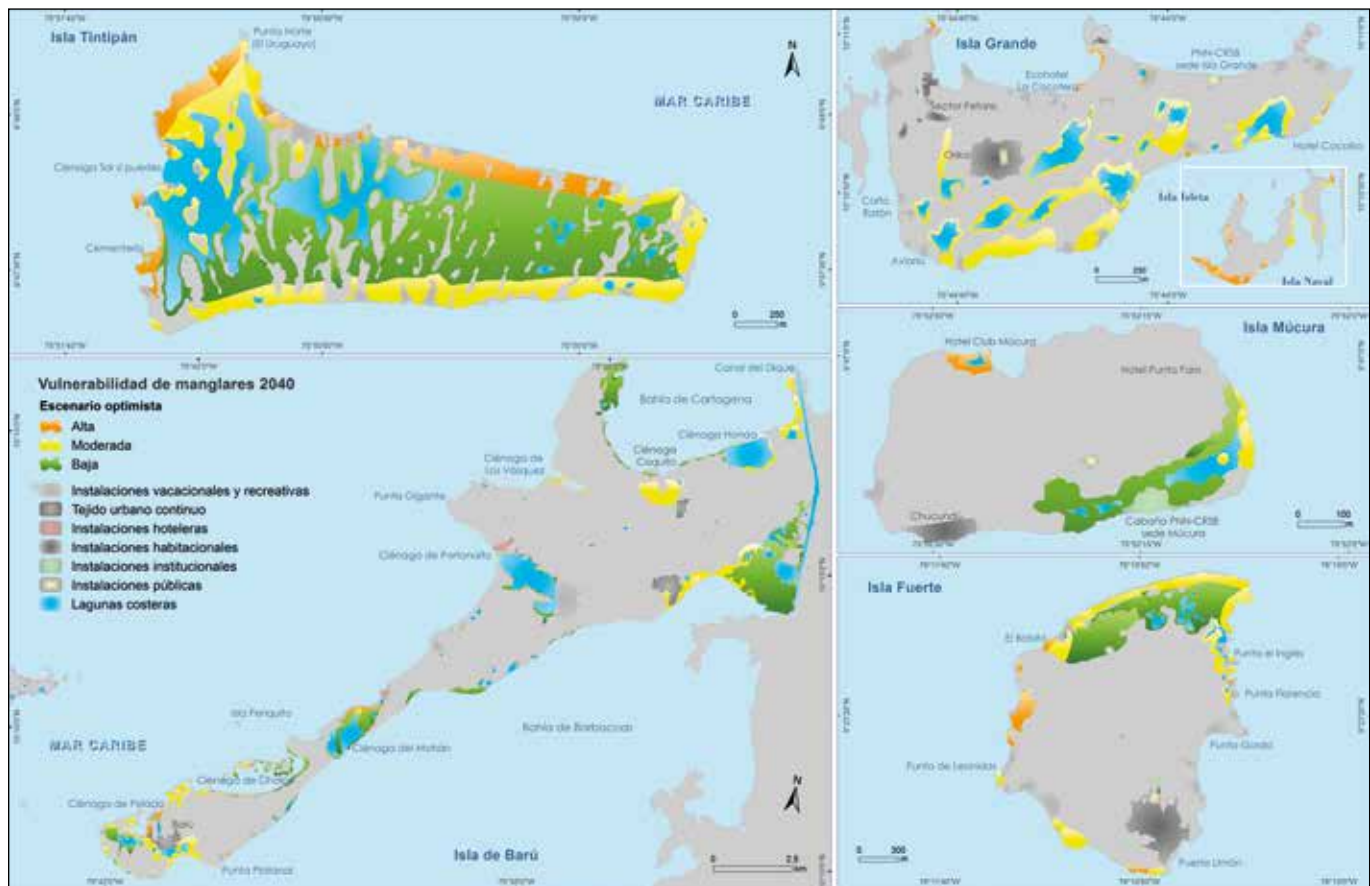


Figura 18. Vulnerabilidad de manglares año 2040 bajo un escenario optimista (E1).

E1. No se presenta la categoría de vulnerabilidad crítica principalmente porque se asume que disminuyen los niveles de erosión tras la implementación de acciones que controlan la misma. Además, se asume que hay mayor capacidad de

regeneración debido a la implementación de acciones de conservación y manejo sostenible de los ecosistemas, lo cual influye directamente en que se evidencie una disminución de la vulnerabilidad de los manglares.



E2. Para el año 2040 los porcentajes de área de manglar con vulnerabilidad crítica aumentan para los archipiélagos del Rosario y San Bernardo, Isla Fuerte y la isla de Barú, ya que se asume que la capacidad de regeneración de los manglares disminuye debido a una mayor presión sobre

los recursos por la demanda de actividades turísticas y productivas y el aumento en el deterioro de los ecosistemas; además, aquellos manglares que están rodeados por los centros poblados tienen un potencial de retroceso bajo por el esperado crecimiento poblacional.

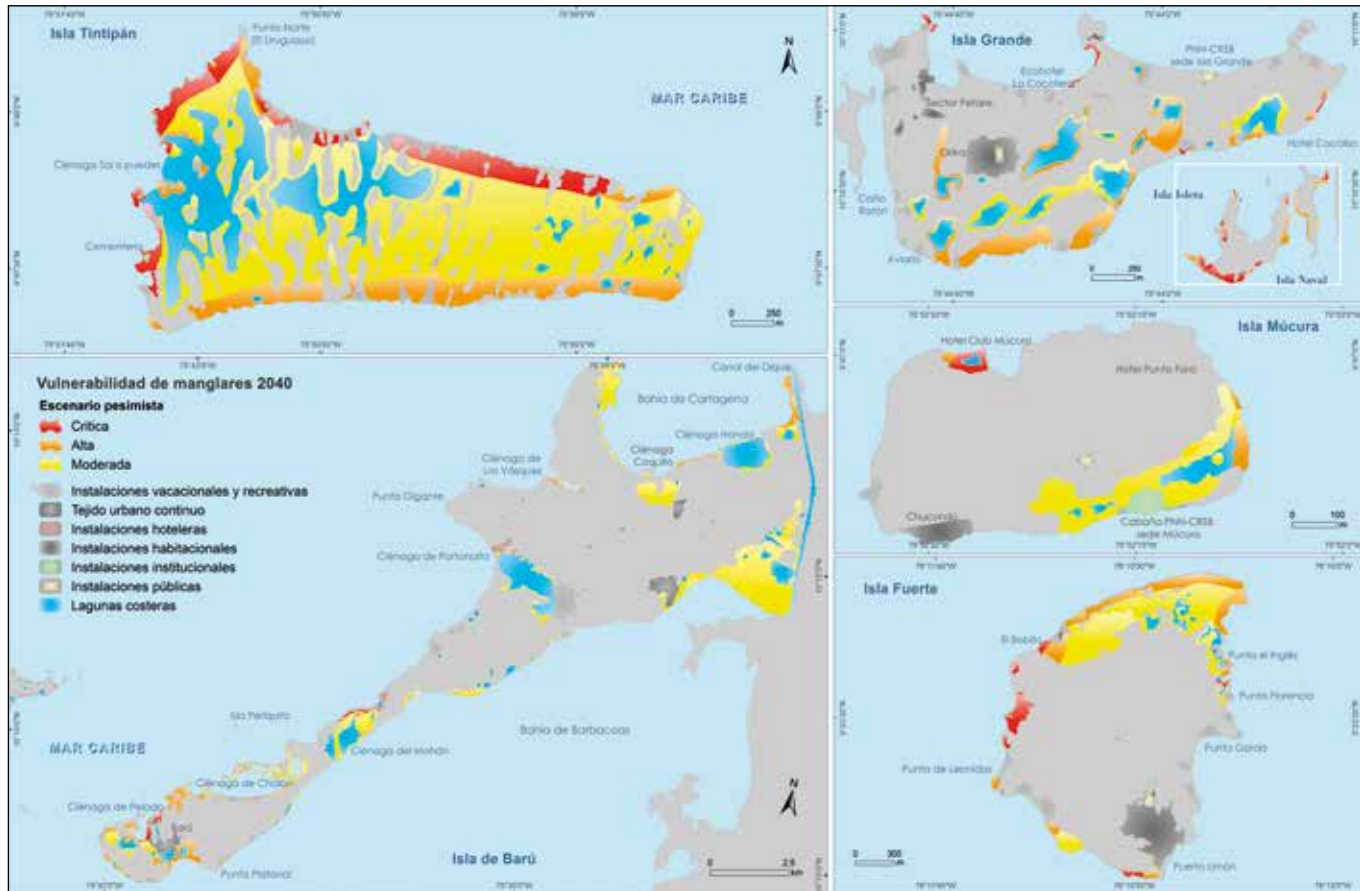


Figura 19. Vulnerabilidad de manglares año 2040 bajo un escenario pesimista (E2).



Lineamientos de adaptación al cambio climático

Las áreas insulares del distrito de Cartagena presentan alta vulnerabilidad al cambio climático, lo que tendrá efectos sobre las actividades turísticas, la población local residente en el área, las actividades agrícolas, la actividad pesquera y los ecosistemas de vital importancia por los servicios ambientales que suministran.

Ante este escenario, es necesario conocer ¿qué acciones y políticas son necesarias para apoyar y fortalecer el proceso de adaptación de las comunidades y de los ecosistemas presentes en el área insular? El enfoque de la adaptación basada en ecosistemas (ABE) brinda oportunidades para aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de las personas y de los sistemas naturales a partir de la utilización de los bienes y servicios ecosistémicos (Lhumeau y Cordeo, 2012).

La formulación de los lineamientos se realizó mediante espacios de trabajo participativos con las comunidades, con el objetivo de articular el conocimiento técnico-científico con la experiencia y el saber local. Esta labor permitió definir programas y acciones adecuados para fortalecer el proceso de adaptación de las islas ante el cambio climático y el clima del futuro.



Visión:

Para el año 2040 las áreas insulares del distrito de Cartagena de Indias serán un modelo de desarrollo compatible con el clima, aumentando la capacidad de adaptación de las comunidades y del sistema natural a través del mantenimiento y la recuperación de la estructura ecológica, el desarrollo de actividades económicas ambientalmente sostenibles y el fortalecimiento comunitario enfocado a mejorar las condiciones de vida de la población local.





Partiendo del contexto del área insular y el enfoque ABE, se plantearon líneas estratégicas que responden al alcance de esta visión, así:

Línea estratégica 1: Sostenibilidad ecológica como base para la adaptación

La sostenibilidad ecológica de las áreas insulares es la base para la adaptación ya que a través de la utilización de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, se puedan implementar acciones que apunten a reducir la vulnerabilidad de las personas y de los ecosistemas. De esta manera, se propone cumplir el objetivo del lineamiento teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Encaminar acciones que conlleven a la conservación, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas para asegurar su viabilidad en el tiempo.
- Identificar ecosistemas estratégicos resilientes para desarrollar estrategias de adaptación que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad de las comunidades ante los efectos adversos del cambio climático.
- Promover y fomentar la conectividad ecológica (funcional y estructural) de espacios naturales y áreas transformadas o intervenidas, para el mantenimiento de las funciones ecológicas y la prestación de servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo social y económico de las comunidades.



Figura 20. Lineamientos de adaptación al cambio climático para las islas del distrito de Cartagena de Indias.

Objetivo:

Formular e implementar medidas que promuevan la conservación y uso sostenible de los ecosistemas marinos y costeros de tal manera que contribuyan al aumento de la resiliencia y a la disminución de la vulnerabilidad de las comunidades y de los ecosistemas.



Tabla 7. Línea estratégica 1: Sostenibilidad ecológica como base para la adaptación.

Sostenibilidad ecológica como base para la adaptación					
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Tiempo Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 1. Conservación, restauración y manejo sostenible de ecosistemas	Realizar estudios técnicos para implementar las acciones pertinentes en términos de recuperación de playas, por ejemplo la regeneración de playas por suministro externo de arena, formulada en el documento “Diagnóstico de la erosión costera del territorio insular colombiano” (Posada <i>et al.</i> , 2011).	MADS, Cardique		X	
	Promover entre la comunidad la creación de espacios para establecer semilleros de manglar.	Cardique, comunidad	X		
	Reforestación y recuperación de las áreas de manglar intervenidas.	Cardique, PNN		X	
	Adelantar acciones encaminadas a la protección y reforestación de los cuerpos de agua.	Cardique, PNN		X	
	Continuar las acciones relacionadas con el proyecto de recuperación y repoblamiento de arrecifes coralinos que adelantan PNN y Ceiner.	PNN, Ceiner	X		
	Identificar sitios estratégicos y promover la creación de arrecifes artificiales que contribuyan a la recuperación del ecosistema coralino.	PNN, Invemar			X
	Incentivar en las comunidades el uso de prácticas tradicionales para el manejo sostenible de los recursos naturales.	Alcaldía de Cartagena de Indias, PNN, comunidad	X		
	Desarrollar alternativas para minimizar la presión antrópica ejercida sobre los ecosistemas.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Cardique, PNN			X
Programa 2. Ecosistemas resilientes	Con base en criterios científicos identificar y seleccionar las zonas arrecifales y áreas de manglar con mayor resiliencia para mantener y aumentar la resiliencia de ecosistemas estratégicos.	Invemar, PNN		X	
Programa 3. Fomento de la conectividad ecológica	Diseño e implementación de corredores biológicos para mantener y aumentar la conectividad ecológica de las islas.	Cardique, PNN			X





Foto 12. Talleres de socialización en las comunidades isleñas.

Línea estratégica 2: Comunidad y clima

Los impactos del cambio climático tienen una estrecha relación con la capacidad que tienen las comunidades para enfrentar los cambios y con la exposición de estos grupos sociales. Poblaciones como las isleñas que tienen condiciones de vida precarias (altos índices de necesidades básicas insatisfechas), son las que presentan mayor dificultad para cambiar y adaptarse a los cambios producidos por el clima. Las poblaciones con condiciones precarias generalmente están ubicadas en áreas marginales, en donde existe una mayor exposición a las amenazas climáticas.

Estas relaciones permiten identificar que para disminuir la vulnerabilidad de las comunidades, es necesario desarrollar capacidades en la población civil que les permitan mejorar sus condiciones de vida. De la misma manera, es fundamental empoderarlos para que puedan enfrentar los cambios necesarios teniendo en cuenta sus propias capacidades y limitaciones, y adaptarse para disminuir los impactos del cambio climático. Este pilar es una de las líneas estratégicas, que se plantea como un proceso continuo y transversal, que busca el fortalecimiento de las comunidades y de las instituciones.

Objetivo:

Fortalecer la capacidad adaptativa de los habitantes de las islas en las zonas con mayor vulnerabilidad, para reducir la exposición o sensibilidad a los efectos del cambio climático.





Tabla 8. Línea estratégica 2: Comunidad y clima.

Comunidad y clima			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 1. Viviendas adaptadas al cambio climático	Diseño de prototipo de vivienda adaptada a los eventos del cambio climático (construcciones bioclimáticas de tipo palafítico, entre otras).	Alcaldía de Cartagena de Indias, MADS	X		
	Aprovechamiento de energías renovables a partir de paneles solares.	MADS, Ministerio de Minas y Energía		X	
	Evaluar la posibilidad de implementar sistemas para el aprovechamiento de biogás para la generación de energía.	Alcaldía de Cartagena de Indias, MADS		X	
	Construcción de muelles flotantes adaptados al cambio climático.	Cardique, PNN		X	
Programa 2. Saneamiento básico y agua potable	Desarrollar mecanismos para la gestión integral de residuos sólidos y vertimientos.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Cardique	X		
	Diseñar e implementar mecanismos para el tratamiento de aguas residuales a través de filtros naturales (de arena, percoladores, entre otros)	Alcaldía de Cartagena de Indias, Cardique, comunidad		X	
	Diseño e implementación de un sistema integrado de recolección, almacenamiento y distribución de aguas lluvias.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Cardique, comunidad		X	
	Evaluar alternativas para la obtención de plantas desalinizadoras de agua de bajo costo.	Alcaldía de Cartagena de Indias, MADS		X	
Programa 3. Educación ambiental y participación comunitaria	Desarrollar estudios acerca de los efectos que tienen los sólidos suspendidos totales (SST), coliformes totales (CTT) y coliformes termotolerantes (CTE) en la salud de las comunidades isleñas.	Ministerio de Salud y Protección Social, Alcaldía de Cartagena de Indias		X	
	Ordenamiento de acuíferos y lagunas de las islas para el uso eficiente del agua.	Cardique, comunidad	X		
	Realizar campañas de aseo de playas y promover la dotación de baños públicos en las mismas.	Cardique, comunidad	X		
	Sensibilizar al turista sobre la importancia de los ecosistemas marinos y costeros en la protección de las islas frente al cambio climático.	PNN, Cardique	X		





Continuación de Tabla 8.

Comunidad y clima			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 3. Educación ambiental y participación comunitaria	Promoción y educación de la población local en estrategias para hacer frente a los impactos del cambio climático.	PNN, Cardique	X		
	Inclusión de temas referentes al cambio climático, en los programas académicos de las instituciones educativas.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Ministerio de Educación Nacional	X		
	Capacitación de líderes comunitarios en temas de cambio climático para replicar y difundir la información en las comunidades.	PNN, Cardique	X		
Programa 4. Hábitat, infraestructura y espacio público	Mejoramiento del entorno y la calidad ambiental con arborización de los centros poblados, para establecer barreras verdes que sirvan como protección ante eventos extremos y brinden confort térmico a las comunidades.	Cardique, Comunidad		X	
	Conservación y protección de áreas histórico-culturales de uso comunitario e institucional.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Instituto de Patrimonio y Cultura de Cartagena de Indias	X		
	Desarrollar acciones prioritarias para la construcción de obras de protección litoral y conexión vial en la isla de Barú.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Ministerio de Transporte, Cardique	X		
	Reubicación gradual de asentamientos humanos con alta vulnerabilidad a áreas de menor exposición y riesgo.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)	X		



Línea estratégica 3: Desarrollo económico adaptado al cambio climático

Las áreas insulares de Cartagena de Indias cuentan con un alto capital natural, en torno al cual se consolidan las actividades económicas de las cuales depende el sustento y los medios de vida de la población local, los ingresos de las empresas e ingresos para la administración municipal. Los posibles impactos asociados al cambio climático ocasionarán pérdida de capital natural de importancia para las actividades económicas, belleza escénica, disminución

de las capturas en la actividad pesquera, pérdida de cultivos, pérdida de infraestructura, entre otros.

Entre las metas de esta línea está lograr que las actividades económicas se realicen de manera sostenible y eficiente, aumentando los recursos económicos para el manejo del área e integrando los usos tradicionales. Teniendo en cuenta las nuevas oportunidades de mercados o mercados verdes, se buscarán formas de producción y consumo amigables con el clima así como el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de los sistemas y la financiación de la estrategia de adaptación. De igual manera, se fomentarán actividades económicas más sostenibles y eficientes.

Objetivo:

Aprovechar los conocimientos tradicionales y los recursos naturales del área insular de forma sostenible y eficiente, para propiciar actividades económicas planificadas que aseguren los medios de vida de la población local en el largo plazo.

Tabla 9. Línea estratégica 3: Desarrollo económico adaptado al cambio climático.

Desarrollo económico adaptado al cambio climático			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 1. Turismo insular compatible con el clima	Fortalecimiento del turismo comunitario que involucre actividades relacionadas con el ecoturismo y etnoturismo.	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, PNN, comunidad		X	
	Utilizar de manera sostenible las playas turísticas y senderos de acuerdo a su capacidad de carga.	PNN, Cardique	X		
	Promover y dar continuidad al proceso de certificación de playas.	MADS, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo		X	
	Fomentar el etiquetado ecológico de productos y servicios turísticos que tengan un impacto mínimo en los ecosistemas de las islas.	MADS, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo			X





Continuación de Tabla 9.

Desarrollo económico adaptado al cambio climático			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 2. Pesca sostenible con el clima	Coordinar con las instituciones competentes la elaboración del ordenamiento pesquero.	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap), PNN		X	
	Promover el uso de artes y métodos de captura responsables y sistemas de pesca sostenibles.	Dimar, PNN	X		
	Fijación de cuotas de extracción de recursos pesqueros.	Aunap		X	
	Realizar jornadas de sensibilización a pescadores y vendedores orientadas a la no extracción y comercialización de especies presentes en alguna categoría de amenaza, de acuerdo a las listas rojas de especies.	Aunap, PNN			
	Construcción de estanques acuícolas en las áreas permitidas por el AMP.	Aunap, PNN		X	
Programa 3. Actividades agrícolas insulares adaptadas	Diversificación de cultivos adaptados al cambio climático.			X	X
	Promover el desarrollo forestal sostenible en las áreas permitidas por el AMP.	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incode), Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata)		X	
	Fortalecimiento de las prácticas agrícolas mediante capacitaciones orientadas hacia la implementación de cultivos adaptados al cambio climático.		X		
	Creación de un banco de semillas nativas del área insular.			X	
	Incentivar la implementación de cultivos y prácticas agroecológicas.		X		
Programa 4. Incentivos económicos y de financiamiento	Establecer el cobro de una tasa a los turistas para el fomento de actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático.	Alcaldía de Cartagena de Indias, comunidad		X	



Continuación de Tabla 9.

Desarrollo económico adaptado al cambio climático			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 4. Incentivos económicos y de financiamiento	Fomentar la obtención de recursos del sector privado, ONG, entre otros, para promover actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Cámara de Comercio de Cartagena (CCC)	X		
	Capacitación a vendedores y generación de alternativas de financiación	Alcaldía de Cartagena de Indias, CCC		X	

Línea estratégica 4: Fortalecimiento institucional y ordenamiento territorial frente al cambio climático

La falta de un adecuado ordenamiento territorial e institucional de las islas las coloca en una posición de gran vulnerabilidad frente a los impactos generados por el cambio climático, ya que su capacidad de respuesta es menor a la de una población que se encuentre institucional y territorialmente organizada.

Por tal motivo, es importante emprender una serie de programas y acciones que propicien el fortalecimiento institucional y el ordenamiento territorial, bajo una premisa de articulación permanente entre las entidades públicas, privadas y la comunidad local. De esta forma, se plantea desarrollar el objetivo del lineamiento implementando las siguientes actividades:

- Realizar un ordenamiento territorial para el desarrollo y mejoramiento integral de los centros poblados que conforman la zona insular, acorde con

las dinámicas económicas, sociales y ambientales en busca de alternativas que permitan disminuir la vulnerabilidad al cambio climático.

- Fomentar medidas encaminadas a la gestión del riesgo y a la prevención de desastres, involucrando la población insular, especialmente los Combas.
- Implementar un sistema de control y vigilancia para el manejo y supervisión de las normas y medidas de adaptación establecidas para el área insular con participación local.
- Fortalecer la capacidad de gestión institucional por medio de la integración de los diferentes actores que tienen injerencia en el área para mejorar la capacidad interinstitucional en busca de minimizar la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático.

Objetivo:

Mejorar la capacidad de gestión técnica y administrativa de las entidades con competencias en el área y de las comunidades locales para reducir su vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático. De esta forma, regular y orientar el ordenamiento y la planificación del territorio insular del distrito de Cartagena de Indias.





Tabla 10. Línea estratégica 4: Fortalecimiento institucional y ordenamiento territorial frente al cambio climático.

Fortalecimiento institucional y ordenamiento territorial frente al cambio climático		Responsables	Tiempo		
Programas	Acciones		Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 1. Ordenamiento insular	Incorporar los lineamientos de adaptación al cambio climático en la gestión integrada de la zona costera y en los instrumentos de planificación pública.	Alcaldía de Cartagena de Indias	X		
	Incluir en el POT las áreas de riesgo definidas e identificadas en este proyecto.	Alcaldía de Cartagena de Indias		X	
	Promover la construcción de infraestructura compatible con el medio ambiente, con un enfoque de adaptación al cambio climático.	Alcaldía de Cartagena de Indias, Cardique	X		
Programa 2. Gestión del riesgo y prevención de desastres	Fortalecimiento de los comités barriales de atención y prevención de desastres (Combas).	Fundación Mamonal, ANDI		X	
	Elaborar un plan de respuesta rápida: Señalización en los centros poblados en cuanto a rutas de evacuación y puntos de encuentro, albergues temporales.	Alcaldía de Cartagena de Indias, UNGRD	X		
	Capacitar a la comunidad en temas de riesgo y prevención de desastres.	Alcaldía de Cartagena de Indias, UNGRD	X		
Programa 3. Control y vigilancia	Trabajar en coordinación con la Capitanía de Puerto de Cartagena y PNN para optimizar las actividades de control y vigilancia.	Dimar, PNN	X		
	Fortalecer el seguimiento y control sobre la extracción de materiales de construcción (arena, gravilla y roca arrecifal).	Dimar, Cardique		X	
	Implementar un sistema de información que permita conocer de manera oportuna el flujo de población flotante en las islas, su registro y control.	Alcaldía de Cartagena de Indias, comunidad		X	
	Realizar de manera periódica la supervisión y evaluación de las medidas de adaptación.	Alcaldía de Cartagena de Indias	X		
Programa 4. Fortalecimiento institucional	Fortalecimiento del Comité Interinstitucional de Cambio Climático de Cartagena y su integración con los actores locales de las islas.	MADS, de Cartagena		X	





Continuación de Tabla 10.

Fortalecimiento institucional y ordenamiento territorial frente al cambio climático		Responsables	Tiempo		
Programas	Acciones		Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 4. Fortalecimiento institucional	Concertar espacios de diálogo entre las entidades con injerencia en el área y los actores locales para la ejecución y puesta en marcha de las medidas de adaptación.	MADS, Alcaldía de Cartagena de Indias	X		
	Fortalecimiento de la autogestión comunitaria para hacer frente a los impactos producidos por el cambio climático.	Comunidad	X		
	Fortalecer la capacidad institucional en términos financieros y medios humanos para el diseño, desarrollo e implementación de programas con el enfoque de manejo adaptativo para responder ante los desafíos del cambio climático.	Alcaldía de Cartagena de Indias, CCC			X
	Fomentar diferentes modelos de gobernanza de las áreas protegidas, en los cuales se incluyan los objetos de conservación, las comunidades locales y las áreas privadas.	PNN			X
	Aclaración de la tenencia y los derechos sobre la tierra para mejorar la conservación, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas.	Incoder, Cardique		X	

Línea estratégica 5: Investigación participativa y monitoreo

La investigación científica y el monitoreo son herramientas transversales a las demás líneas estratégicas, su papel es fundamental ya que permite generar el conocimiento necesario para hacerle frente a los desafíos que trae consigo el cambio climático. Teniendo en cuenta la dinámica poblacional, así como la dinámica de los procesos naturales y antrópicos, se plantea la necesidad de realizar un monitoreo orientado a la investigación científica

de los sistemas naturales y socioeconómicos. Igualmente, se plantea monitorear de manera periódica las acciones formuladas en los lineamientos, para asegurar la búsqueda continua de mejoras en el proceso de adaptación de los territorios insulares de Cartagena de Indias.

Dentro de esta línea se busca también integrar a las comunidades locales en los procesos de investigación a través de la participación y monitoreo comunitario para que se apropien de dichos procesos, con el objetivo de fortalecer la autogestión comunitaria en términos de adaptación frente a la problemática del cambio climático.





Objetivo:

Generar información técnico-científica de los ecosistemas marinos y costeros presentes en el área y articularla con el conocimiento tradicional y la experiencia local para garantizar que las medidas de adaptación se ejecuten de acuerdo al contexto de las islas, así como avanzar en la constante búsqueda de mejoras en la capacidad de adaptación.

Tabla 11. Línea estratégica 5: Investigación participativa y monitoreo.

Investigación participativa y monitoreo			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 1. Investigación científica y monitoreo de ecosistemas	Diseñar e implementar un protocolo de monitoreo de los perfiles de playa que permita conocer la dinámica de las mismas.	PNN	X		
	Dar continuidad a los protocolos y metodologías de monitoreo de arrecifes coralinos establecidos por el Simac.	Invemar		X	
	Realizar estudios acerca del papel de la biodiversidad como indicador y factor de adaptación al cambio climático.	PNN, institutos de investigación			X
	Realizar estudios técnicos sobre calidad del agua y la capacidad de almacenamiento de los acuíferos de las islas.	MADS, Cardique	X		
	Realizar estudios que permitan conocer los efectos del cambio climático sobre los recursos pesqueros y sus implicaciones en la seguridad alimentaria.	Aunap, institutos de investigación			X
Programa 2. Obras de protección costera	Realizar estudios técnicos para evaluar la funcionalidad y eficiencia de las obras de protección costera actualmente construidas.	Cardique, institutos de investigación	X		
	Realizar estudios técnicos para la adecuada construcción de obras de protección costera.		X		
	Evaluar las medidas y acciones pertinentes para el manejo adecuado y control de la intrusión salina (Fondo Adaptación, proyecto: Restauración del sistema del canal del Dique, 2013).	Fondo Adaptación, MADS, Ministerio de Hacienda y Crédito Público			X
Programa 2. Obras de protección costera	Controlar el tránsito de sedimentos entre el canal y las bahías de Cartagena y Barbacoas (tomado de: Fondo Adaptación, proyecto: Restauración del sistema del canal del Dique, 2013).	Fondo Adaptación, MADS, Ministerio de Hacienda y Crédito Público			X





Continuación de Tabla 11.

Investigación participativa y monitoreo			Tiempo		
Programas	Acciones	Responsables	Corto plazo (2015)	Mediano plazo (2019)	Largo plazo (2040)
Programa 3. Investigación y monitoreo socioeconómico	Consolidar un sistema de información socioeconómica, con información relevante de la dinámica poblacional de las islas, de las actividades económicas en los sectores de mayor importancia, del turismo y de la población flotante.	Alcaldía de Cartagena de Indias, CCC		X	
	Integración de las investigaciones científicas con el conocimiento y la experiencia local para fortalecer los procesos de adaptación al cambio climático.	Institutos de investigación, comunidad	X		
	Evaluar el progreso de las áreas reforestadas a partir de la supervisión y seguimiento por parte de la comunidad local.	Cardique, comunidad		X	
	Establecer un protocolo de fácil uso y estandarización para el registro y monitoreo de eventos extremos con apoyo y participación de la comunidad.	Ungrd, comunidad		X	
	Desarrollar estudios de valoración económica de los bienes y servicios ambientales suministrados por los diferentes ecosistemas del área insular.	MADS, institutos de investigación		X	
	Evaluar la viabilidad de la implementación y desarrollo de proyectos REDD y esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) en la zona.	MADS, institutos de investigación		X	
Programa 4. Divulgación de la información	Diseñar e implementar estrategias de difusión comunitaria de los resultados de investigaciones realizadas en el área.	Comunidad		X	
	Asegurar la comunicación eficaz de los resultados de las investigaciones y estudios a las autoridades y comunidad en general.	Alcaldía de Cartagena de Indias, institutos de investigación	X		
	Creación de un centro de observación del impacto del cambio climático en las áreas insulares y costeras que permita el desarrollo de herramientas y estrategias locales de adaptación.	MADS, institutos de investigación			X





Recomendaciones

Teniendo en cuenta el Plan de Manejo del Área Marina Protegida de los archipiélagos de Rosario y San Bernardo (AMP ARSB) y los avances en el “Modelo de desarrollo sostenible” liderado por el MADS, así como la presencia

de comunidades en la zona sobre las cuales influye de manera directa el territorio insular de Cartagena de Indias, se hacen las siguientes recomendaciones para que el proceso de adaptación ante el cambio climático y las iniciativas se generen a partir de este, sea exitoso y resulte en su efectiva implementación:

Tabla 12. Recomendaciones para el “Modelo de desarrollo sostenible”.

Actores	Recomendaciones
Modelo de desarrollo sostenible para el Área Marina Protegida de los Archipiélagos de Rosario y San Bernardo: MADS, PNN, Incoder, Dimar, Cardique, Alcaldía de Cartagena	<p>Proteger la base de los sistemas naturales para asegurar la viabilidad en el tiempo de la biodiversidad y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos; con especial atención en ecosistemas estratégicos que cumplen funciones vitales en los ciclos de vida de las especies de interés comercial (manglares, arrecifes coralinos).</p> <p>Teniendo en cuenta actividades como la pesca, la agricultura, el turismo, entre otras, se debe garantizar la integridad ecológica de los sistemas naturales para permitir el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos ya que estos se sustentan en gran medida en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.</p> <p>Al momento de revisar la zonificación del AMP, si se pretende realizar algún cambio o modificación en la misma, se deben tener en cuenta los resultados de vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar para buscar mecanismos de protección en aquellos que presentan vulnerabilidad alta (caso Isla Grande e Isla Fuerte).</p> <p>El “Modelo de desarrollo sostenible” debe garantizar la inclusión y equidad social. De igual manera, tratar al máximo de disminuir las diferencias socioeconómicas y la desigualdad de oportunidades.</p> <p>Complementar en los temas de cambio climático, el plan de manejo de AMP ARSB y el plan de manejo de PNN Corales del Rosario y San Bernardo, con los resultados del estudio de vulnerabilidad y los lineamientos de adaptación, lo cuales fueron formulados en conjunto con las comunidades locales. De esta forma, se garantiza la inclusión social del área insular de Cartagena en el desarrollo de políticas públicas y la toma de decisiones.</p> <p>Teniendo en cuenta los resultados presentados por el componente físico del proyecto, es importante implementar las acciones propuestas para contrarrestar los procesos de erosión costera (es importante prestar especial atención al sector de Playetas, en Barú).</p> <p>Adelantar acciones relacionadas con el ordenamiento de playas (especialmente a las más importantes en términos turísticos) que pertenecen al AMP ARSB. De esta manera, se mejora la infraestructura, se conoce la capacidad de carga, se identifican riesgos y se logra obtener la certificación de las playas, razón por la cual tendrían un valor agregado y mejorarían los ingresos económicos de los habitantes locales y del sector privado dedicados a la actividad turística.</p> <p>Para efectos del ordenamiento insular y para que no haya inconvenientes en un futuro con lo que respecta a la planificación y uso del territorio, es necesario tener en cuenta los resultados que arroja este estudio con respecto a la afectación que pueden sufrir los diferentes sectores de las islas por el ANM.</p>





Tabla 13. Recomendaciones para la comunidad.

Actores	Recomendaciones
Comunidad locales	<p>Aunque las comunidades pertenecientes al área insular se encuentran en proceso de constitución como consejos comunitarios de acuerdo a la Ley 70 de 1993, es necesario que se fortalezcan los procesos de autogestión comunitaria para garantizar la participación efectiva y la inclusión social de estas comunidades en las políticas públicas y todo lo concerniente al territorio insular.</p> <p>Conservar y proteger los sistemas marino-costeros para garantizar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en el tiempo. El uso de prácticas perjudiciales para estos sistemas tendrá implicaciones y efectos negativos en el mantenimiento de las comunidades en el área.</p> <p>Teniendo en cuenta los resultados que arroja este estudio, comunidades como las de Islote deben adelantar acciones en conjunto con la administración distrital para su reubicación, puesto que actualmente un 62% del área total de la isla se ve afectada por la amenaza del ANM. Para el año 2040 será el 75%.</p> <p>La construcción de obras de protección costera sin los estudios técnicos adecuados, agrava la situación con respecto a la erosión en determinados sectores, por lo tanto, se recomienda no construir estas obras sin los estudios previos pertinentes.</p> <p>Fortalecer el turismo comunitario y emprender acciones que permitan una transición gradual del turismo convencional al etnoturismo y ecoturismo.</p>





Conclusiones

Los lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias demuestran claramente la alta dependencia entre este complejo maravilloso de islas y la parte continental de la ciudad. Son una pieza fundamental para la integralidad del “Plan 4C Cartagena de Indias Competitiva y Compatible con el Clima”.

Esta simbiosis ecosistémica tiene especial relevancia en la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático ya que las islas sirven de barrera de protección de Cartagena ante eventos climáticos. A su vez, ellas mismas junto con sus habitantes, sus playas y corales son vulnerables ante la elevación del nivel del mar, por lo que requieren estar preparadas y adaptadas al clima del futuro.

Los lineamientos sugieren mejorar la capacidad de adaptación de las islas y sus habitantes ante los impactos del cambio climático, a través de una planificación eficaz, en donde de manera integrada se mire la vulnerabilidad real de cada isla y la capacidad de respuesta de la ciudad y sus habitantes. Además, hacen ver que el gran valor de estas islas está en sus habitantes que las protegen y quieren que las siguientes generaciones puedan disfrutarlas. Por tal motivo, es importante que el distrito de Cartagena de Indias, Parques Nacionales Naturales y el sector turístico entiendan que este gran baluarte está en riesgo, y requiere un manejo sostenible y adaptado al clima del futuro.

El AMP ARSB es de carácter estratégico para el turismo en Cartagena. La protección y conservación de la oferta natural y belleza paisajística de la mano con la comunidad, contribuirá de manera significativa a la competitividad de la ciudad, a seguir posicionando a Cartagena como uno de los destinos más atractivos de América Latina.

El proceso participativo para llegar a presentar estos lineamientos ha resultado en unas líneas estratégicas concertadas para que los habitantes de las islas, las autoridades cartageneras y nacionales aúnen esfuerzos y orienten sus acciones con el fin de lograr un desarrollo sostenido e integral en el contexto de un clima cambiante.

Es necesario actuar desde ya de manera ordenada para que las islas del distrito de Cartagena se adapten al cambio climático, será un motor para convertir a Cartagena como modelo de ciudad compatible con el clima.





Bibliografía

- Alcaldía de Cartagena de Indias, MADS, Invemar, CDKN y Cámara de Comercio de Cartagena. 2014. Plan 4C: Cartagena de Indias competitiva y compatible con el clima. Editores: Zamora, A., A. López, V. Trujillo, C. Martínez, G. Llinás y M. Lacoste. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 63, Santa Marta. 130 p.
- DANE. 2005. Sistema de consulta de información censal. Censo 2005. Censo básico. <https://190.25.231.242/cgi-bin/RpWebengine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005BASICO&MAIN=WebServerMain.inl> [Recuperado el 1 de octubre de 2013]
- Invemar. 2003. Programa holandés de asistencia técnica para el estudio del cambio climático. Colombia: definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debida a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe continental, Caribe insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. Tomo VII, Invemar. Santa Marta, Colombia. 89 p.
- Invemar y Coralina. 2011. Componente C. Diseño e implementación de un programa de adaptación en las áreas insulares del Caribe colombiano. 67-97. En: Banco Mundial, Ideam, Invemar, Coralina y Conservación Internacional Colombia (Eds.). Resultados del proyecto INAP. Informe final. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Ideam), Bogotá. 121 p + CD.
- Invemar y TNC. 2012. Estimación de la capacidad de carga turística y poblacional de las zonas terrestres (Isla Grande, isla San Martín de Pajarales, Isleta, Pirata, archipiélago del Rosario; e isla Múcura, Tintipán, Islope, Boquerón, Ceycén, Isla Palma e Isla Fuerte). Informe técnico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar) y The Nature Conservancy (TNC). Santa Marta, Colombia. 371 p.
- IPCC. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al IV Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Ginebra, Suiza. 104 p.
- Lhumeau, A. y D. Cordeo. 2012. Adaptación basada en ecosistemas: una respuesta al cambio climático. UICN. Quito, Ecuador. 17 p.
- MADS, Ideam y PNUD. 2010. Segunda comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Bogotá. 267 p.
- Posada, B. O., D. Morales y W. Henao. 2011. Diagnóstico de la erosión costera del territorio insular colombiano. Serie Publicaciones Especiales del Invemar No. 13, Invemar, Santa Marta. 112 p.
- Restrepo, J. y L. J. Vivas-Aguas. 2007. Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica: piangua y cangrejo azul. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 21, Santa Marta. 40 p.
- Rojas, X., A. López, J. Moreno, F. Castaño, L. Ospino y V. Rocha (Eds.). 2013. Análisis de vulnerabilidad de las áreas insulares (Área Marina Protegida archipiélagos de Rosario y San Bernardo). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y Climate and Development Knowledge Network (CDKN). Informe técnico, Santa Marta, Colombia. 214 p.





Siglas y acrónimos

ABE	Adaptación Basada en Ecosistemas
AMP ARSB	Área Marina Protegida de los Archipiélagos de Rosario y San Bernardo
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ANM	Ascenso del nivel del mar
Aunap	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
Cardique	Corporación Autónoma Regional Canal del Dique
CCC	Cámara de Comercio de Cartagena
CDKN	Climate Knowledge Development Network (Alianza Clima y Desarrollo)
Ceiner	Centro de Investigación Educación y Recreación
Combas	Comités Barriales de Atención y Prevención de Desastres
Coralina	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
Dimar	Dirección General Marítima
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
IINAP	Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
Invemar	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Cambio Climático)
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PNN CRSB	Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo
TNC	The Nature Conservancy
Umata	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres



Serie de Publicaciones Generales del Invemar

- Sin número.** Referencias bibliográficas publicadas e inéditas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen I.
- Sin número.** Referencias bibliográficas publicadas e inéditas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen II.
1. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marinas y Costera (PNIBM)
 2. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia
 3. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000
 4. Ojo con Gorgona. Parque Nacional Natural
 5. Libro rojo de peces marinos de Colombia
 6. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia
 7. Las aguas de mi Ciénaga Grande. Descripciones de las condiciones ambientales de la Ciénaga Grande de Santa Marta
 8. No asignado
 9. Guía práctica para el cultivo de bivalvos marinos del Caribe colombiano: Madreperla, ostra alada, concha de nácar y ostiones
 10. Aproximación al estado actual de la bioprospección en Colombia
 11. Plan nacional en bioprospección continental y marina
 12. Conceptos y guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia, Manual 1: Preparación, caracterización y diagnóstico
 13. Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos: aguas, sedimentos y organismos
 14. Una visión de pesca multiespecífica en el Pacífico colombiano: adaptaciones tecnológicas
 15. Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas
 16. Atlas de paisajes costeros de Colombia
 17. Atlas de la calidad de las aguas marinas y costeras de Colombia
 18. Manual del Sistema de Información Pesquera del Invemar: una herramienta para el diseño de sistemas de manejo pesquero
 19. Bacterias marinas nativas: degradadoras de compuestos orgánicos persistentes en Colombia
 20. Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC)





21. Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica (piangua y cangrejo azul)
22. Lineamientos y estrategias de manejo de la Unidad Ambiental Costera (UAC) del Darién
23. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera-UAC Llanura Aluvial del Sur, Pacífico colombiano
24. Cartilla lineamientos y estrategias para el manejo integrado de la UAC del Darién, Caribe colombiano
- Sin número. Prioridades de conservación in situ para la biodiversidad marina y costera de la plataforma continental del Caribe y Pacífico colombiano
25. Cartilla etapas para un cultivo de bivalvos marinos (pectínidos y ostras) en sistema suspendido en el Caribe colombiano
26. Programa Nacional de Investigación para la Prevención, Mitigación y Control de la Erosión Costera en Colombia (PNIEC)
27. Modelo de uso ecoturístico de la bahía de Neguanje Parque Nacional Natural Tayrona
28. Criadero de postlarvas de pectínidos de interés comercial en el Caribe colombiano
29. Viabilidad de una red de áreas marinas protegidas en el Caribe colombiano
30. Ordenamiento ambiental de los manglares del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano
31. Ordenamiento ambiental de los manglares en La Guajira
32. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de Timbiquí, Cauca (Pacífico colombiano)
33. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de Guapi, Cauca
34. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de López de Micay, Cauca
35. Avances en el manejo integrado de zonas costeras en el departamento del Cauca
36. Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira
37. Aprendiendo a conocer y cuidar el agua en la zona costera del Cauca
38. Guía de bienes y servicios del Old Point Regional Mangrove Park
39. Aves del estuario del río Sinú
40. Cultivo de pectínidos en el Caribe colombiano
41. Informe técnico. Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano
42. Guía para el reconocimiento de corales escleractinios juveniles en el Caribe
43. Viabilidad socioeconómica del establecimiento de un AMP: la capacidad adaptativa de la comunidad de Nuquí (Chocó)
44. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 2: Desarrollo etapas I y I
45. Pianguando: Estrategias para el manejo de la piangua (CD)
45. Pianguando: Estrategias para el manejo de la piangua (cartilla)





46. Avances en la reproducción y mantenimiento de peces marinos ornamentales
47. Contribución a la biología y mantenimiento de peces marinos ornamentales
48. Estrategia para el fortalecimiento del Sistema de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros de Colombia (Proyecto Spincam Colombia)
49. Lineamientos de manejo para la Unidad Ambiental Costera Estuarina río Sinú, Golfo de Morrosquillo, sector Córdoba
50. Guía municipal para la incorporación de determinantes ambientales de zona costera en los planes de ordenamiento territorial municipios de San Antero y San Bernardo del Viento
51. Manual para la pesca artesanal responsable de camarón en Colombia: adaptación de la red Suripera
52. Cuidando la calidad de las aguas marinas y costeras en el departamento de Nariño
53. Lineamientos de manejo para la UAC Estuarina Río Sinú-Golfo de Morrosquillo, sector Córdoba
54. Propuesta de estandarización de los levantamientos geomorfológicos en la zona costera del Caribe colombiano
54. Área de Régimen Común Colombia-Jamaica: un reino, dos soberanos
55. Lineamientos de adaptación al cambio climático para Cartagena de Indias
56. Evaluación y manejo de la pesquería de camarón de aguas profundas en el Pacífico colombiano 2010-2012
57. Gestión costera como respuesta al ascenso del nivel del mar. Guía para administradores de la zona costera del Caribe
58. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano
59. Bases de la investigación pesquera participativa para la construcción de acuerdos de pesca responsable con mallas en el Distrito de Manejo Integrado Bahía de Cispatá
60. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) al plan de acción del Sirap Pacífico
61. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza
62. Integración a la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias
63. Plan 4C: Cartagena de Indias Competitiva y Competitiva con el Clima.





