



COLOMBIA  
50% MAR



The Nature  
Conservancy   
Protecting nature. Preserving life.™

## INFORME TÉCNICO FINAL

### ANÁLISIS DE VACÍOS Y PROPUESTA DEL SISTEMA REPRESENTATIVO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS PARA COLOMBIA



**Diciembre de 2007**

**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
José Benito Vives de Andrés**

Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

## Informe Técnico Final

### DIRECTIVOS INVEMAR

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA  
Director General

JESUS ANTONIO GARAY TINOCO  
Subdirector Coordinación de Investigaciones (SCI)

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

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

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

LUISA FERNANDA ESPINOSA  
Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina (CAM)

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

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

OSCAR DAVID SOLANO P.  
Coordinador Sede Pacífico.

### DIRECTIVOS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

JULIA MIRANDA LONDOÑO  
Directora General UAESPNN

PILAR BARRERA  
Representante para Colombia (Saliente)  
The Nature Conservancy-TNC

JOSE YUNIS  
Representante para Colombia (Entrante)  
The Nature Conservancy-TNC

AURELIO RAMOS  
Director Programa Conservación Andes Tropicales  
The Nature Conservancy

### COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA  
Director General  
INVEMAR

AURELIO RAMOS  
Director Programa Conservación Andes Tropicales  
The Nature Conservancy

PILAR BARRERA  
Representante para Colombia  
The Nature Conservancy

### COMITÉ COORDINADOR DEL PROYECTO

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA  
Coordinadora del Programa GEZ  
INVEMAR

THOMAS WALSCHBURGER  
Coordinador de Ciencia  
The Nature Conservancy

NATALIA ARANGO  
Coordinadora Áreas Protegidas  
The Nature Conservancy

### EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

#### Coordinador Científico

David A. Alonso Carvajal, MSc  
Coordinador de planificación costera-GEZ  
INVEMAR

Luisa Fernanda Ramirez, MSc- INVEMAR  
Carolina Segura, Esp. SIG, INVEMAR  
Paula Andrea Castillo, INVEMAR

Ximena Rojas Giraldo, Esp. INVEMAR  
Luisa Fernanda Pinzón, Ing. Amb., INVEMAR

### GRUPO MESA DE ANALISIS MARINO

Alejandro Zamora Guzmán- CARSUCRE  
Arne Britton E. -CORALINA  
Ismael Acosta- CORPAMAG  
Aída Mercedes Delgado M.-CORPONARIÑO  
Julio César Rodríguez Peláez -CRC  
Javier O. Espinosa-CVC  
Natalia Gómez-CVC  
Bladimir Perea-CODECHOCO  
Germán Darío Fajardo Barreto-CCO  
Luz Ángela Castro-DIMAR  
Oscar Lozano -MAVDT  
Heliodoro Sánchez-Independiente  
Juan Manuel Díaz- Von HUMBOLDT  
Christian Devenís- Von HUMBOLDT  
Carolina Barrero- Von HUMBOLDT  
María Claudia Díazgranados-CI  
Luis A. Zapata-WWF  
Ángel A. Villa Restrepo-Fundación Natura  
Raúl Rodríguez- CENIPACIFICO  
Viviana Peña-Asoc. CALIDRIS  
Germán Soler- Fund. MALPELO  
Hernando Zambrano -Fund. MALPELO  
Dalila Caicedo- Fund. OMACHA  
Viviana Ramírez Luna-Fund. SQUALUS  
Lilián Floréz González-Fund. YUBARTA  
Cesar Augusto Rey -  
Sandra Sguerra-UAESPNN  
Luz E. Angarita- UAESPNN  
Rebeca Franke-UAESPNN  
Emilio Rodríguez-UAESPNN  
German Corzo- UAESPNN  
Martha Lucía Suárez - UAESPNN  
Mauricio González - UAESPNN  
Pablo Rodríguez - UAESPNN  
German Andrade - Fund. Humedales  
Juan Diego Gaitán Espitia- Univ. Magdalena  
Carolina Camargo Buritica -Univ. de los  
Andes  
Juan Armando Sánchez- Univ. de los Andes  
Gladys Bernal- Univ. Nal. de Medellín  
Judith Betancurt-Uni. de Antioquia  
Alberto Acosta- Univ. Javeriana  
Fabio Gómez - Univ. Javeriana  
Jaime Aguirre - Univ. Nal. de Bogotá  
Laura Clavijo - Inst. ciencias Univ. Nal  
Jaime Polanía- Univ. Nal. de Medellín  
Elvira Alvarado- Univ. Jorge Tadeo Lozano  
Lorena Franco- Patrimonio Natural  
June Marie Mow- Consultora  
Mariana Rojas Laserna -DNP



*Cítese este documento como: INVEMAR-UAESPNN-TNC. 2008. Análisis de vacíos de y propuesta del sistema representativo de áreas marinas protegidas para Colombia. Informe técnico final. Alonso, D., Ramirez, L., Segura-Quintero, C. y P. Castillo-Torres. (Eds). Santa Marta . Colombia. 64 + anexos.*





# **FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS DE COLOMBIA**

## **COMPONENTE MARINO Y COSTERO**

### **Análisis de Vacíos y propuesta Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas para Colombia**

**Preparado por:**

**David A. Alonso Carvajal  
Luisa Fernanda Ramírez  
Carolina Segura Quintero  
Paula Andrea Castillo**

**Diciembre de 2007**

**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
José Benito Vives de Andrés**  
Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>2. ANÁLISIS DE VACÍOS DE LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA EN LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE COLOMBIA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Enfoque Metodológico .....	11
2.2 Metas mínimas de conservación .....	20
2.3 Resultados del análisis de vacíos de representatividad .....	24
<b>3. PROPUESTA SISTEMA REPRESENTATIVO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS PARA EL CARIBE Y PACÍFICO COLOMBIANO .....</b>	<b>37</b>
3.1 Estructura del Sistema representativo de AMP .....	38
3.2 Visión del sistema.....	39
3.3 Objetivos del sistema.....	39
3.4 Principios del sistema .....	39
3.5 Sistema representativo de Áreas Marinas Protegidas .....	39
3.6 Criterios ecológicos para la priorización de sitios candidatos a conformar el sistema de áreas marinas protegidas .....	41
3.7 Sitios candidatos a conformar una red de AMP en el Caribe colombiano .....	47
3.9 Sitios candidatos a conformar una red de AMP en el Pacífico colombiano .....	54
<b>4. COMENTARIOS FINALES.....</b>	<b>59</b>
<b>5. REFERENCIAS .....</b>	<b>60</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. ELEMENTO 1 DEL PROGRAMA: Dirigir acciones para la planificación, selección, creación, fortalecimiento y gestión de sistemas y sitios de áreas protegidas .....	9
--	---

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la propuesta metodológica para el desarrollo del GAP análisis marino	12
Figura 2. Sistemas costeros y oceánicos presentes en el Caribe colombiano (adaptado del Programa Nacional de Investigaciones en Biodiversidad Marina y Costera –PNBIM, INVEMAR, 2000) .....	15
Figura 3. Sistemas costeros y oceánicos presentes en el Pacífico colombiano (adaptado del Programa Nacional de Investigaciones en Biodiversidad Marina y Costera –PNBIM, INVEMAR, 2000) .....	15
Figura 4. Esquema del proceso de sobre posición de capas cartográficas para el análisis GAP marino y costero. ....	19
Figura 5. Porcentaje de objetos de conservación incluidos dentro de áreas del SPNN en el Caribe colombiano.....	34
Figura 6. Porcentaje de objetos de conservación incluido dentro de áreas del SPNN en el Pacífico colombiano. ....	36
Figura 7. Esquema de la estructura del Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas (SRAMP) dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). (Modificado de Alonso, 2005).....	38
Figura 8. Diagrama de flujo de criterios ecológicos para la priorización de sitios potenciales para conformar el SRAMP. ....	46
Figura 9. Sitios candidatos a ser parte de la red de áreas marinas protegidas para la plataforma del Caribe colombiano.....	48
Figura 10. Sitios candidatos a ser parte de la red de áreas marinas protegidas para la plataforma del Pacífico colombiano. ....	55

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetos de conservación definidos para los ejercicios de planificación ecorregional del Caribe y Pacífico colombiano.....	13
Tabla 2. Áreas marinas y costeras protegidas del SPNN y declaradas por resolución del MAVDT en Colombia (PNN: Parque Nacional Natural; SFF: Santuario de Fauna y Flora; Vía Parque).....	18
Tabla 3. Figuras de protección regionales (AME, DMI) e internacionales (Reservas de Biosfera y Sitios Ramsar), el área correspondiente a estos sitios incluye además de las áreas marinas y costeras, áreas terrestres.....	19
Tabla 4. Estudios que examinan el porcentaje de área que debe protegerse de acuerdo a diferentes objetivos de las áreas marinas protegidas a nivel mundial. (Tomado de NRC, 2003; Alonso, 2005).....	22

Tabla 5. Representatividad de las áreas del SPNN dentro de los sistemas costeros del Caribe continental e insular. ....	25
Tabla 6. Comparación del área del sistema costero representada por alguna figura de protección. ....	25
Tabla 7. Representatividad de las áreas del SPNN dentro de los sistemas costeros del Pacífico colombiano. ....	26
Tabla 8. Representatividad de los sistemas costeros, insulares y oceánicos del Pacífico colombiano dentro de figuras de protección del SPNN y figuras regionales e internacionales. ....	27
Tabla 9a. Distribución de los objetos de conservación de filtro grueso (en área y porcentaje) dentro de cada área protegida del SINAP a lo largo del Caribe colombiano. ....	29
Tabla 10. Representación de los objetos de conservación de filtro grueso dentro de las figuras de protección nacionales, regionales e internacionales a lo largo del Caribe colombiano. ....	32
Tabla 11. Distribución de los objetos de conservación de filtro grueso (en porcentaje de área) dentro de cada área protegida del SPNN a lo largo del Pacífico colombiano. ....	35
Tabla 12. Porcentaje de representatividad de cada OdC en cada categoría de conservación en el Pacífico colombiano. ....	37
Tabla 13. Comparación de criterios ecológicos utilizados por diferentes autores para la selección de sitios potenciales para conformar una red representativa de áreas marinas protegidas. ....	42
Tabla 14. Descripción de cada uno de los sitios seleccionados por sistema costero a ser parte del SRAMP en la plataforma del Caribe continental colombiano. ....	49
Tabla 15. Porcentaje de área por sistema costero y total representado por los OdC de los sitios del Caribe colombiano candidatos a conformar el SRAMP. ....	53
Tabla 16. Descripción de cada uno de los sitios seleccionados por sistema costero a ser parte del SRAMP en la plataforma del Pacífico colombiano. ....	56
Tabla 17. Porcentaje de área por sistema costero y total representado por los OdC de los sitios del Pacífico colombiano candidatos a conformar el SRAMP. ....	59

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo A. Clasificación de sitios prioritarios de conservación del Caribe colombiano de acuerdo con criterios ecológicos .....	65
Anexo B. Clasificación de sitios prioritarios de conservación del Pacífico colombiano de acuerdo con criterios ecológicos .....	67

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AMP	Área Marina Protegida
AP	Área Protegida
ASOCARS	Asociación de Corporaciones Autónomas
CAR	Corporación Autónoma Regional
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
CI	Conservación Internacional
CCO	Comisión Colombiana del Océano
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur
DNP	Departamento Nacional de Planeación
IAvH	Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales para el Pacífico
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MIZC	Manejo Integrado de la Zona Costera
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
PA-SINAP	Plan de Acción del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
PNAOCI	Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia
PNN	Parque Nacional Natural
PNOEC	Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REDCAM	Red de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Marinas
SRAMP	Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas
SFF	Santuario de Flora y Fauna
SIAM	Sistema de Información Ambiental Marino
SIMAC	Sistema de Monitoreo de Áreas Coralinas
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIOC	Sistema Nacional de Información Oceánico y Costero
SIPEIN	Sistema de Información Pesquera
SNAMP	Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas
SNSM	Sierra Nevada de Santa Marta
SOC	Sistema oceánico Caribe
SOP	Sistema oceánico Pacífico
SPNN	Sistema de Parques Nacionales Naturales
TNC	The Nature Conservancy
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UNCED-2	Second United Nations Conference on Environment and Development
WCS	Wild Conservation Society
WWF	World Wildlife Fund

# **ANÁLISIS DE VACÍOS DE CONSERVACIÓN MARINA Y PROPUESTA DE UN SISTEMA REPRESENTATIVO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS-AMP PARA COLOMBIA**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las primeras áreas protegidas creadas en Colombia datan de la década del 70 y actualmente conforman el sistema de parques nacionales naturales. El número de AP en Colombia ha estado en aumento desde entonces, incluyendo no solo nuevas áreas del SPNN sino áreas establecidas por instancias regionales, locales, privadas y de la sociedad civil. Las áreas protegidas representan la principal estrategia de conservación de la biodiversidad, sin embargo en Colombia así como en otras regiones del mundo, muchas de estas áreas han sido creadas por decisiones y coyunturas políticas y sociales que no han considerado herramientas de planificación y criterios técnicos para su selección y delimitación.

Dentro de las 54 áreas protegidas pertenecientes al SPNN sólo 12 áreas son áreas marinas protegidas (AMP)<sup>1</sup> es decir, de carácter marino y/o costero, en total el SPNN representa sólo el 4,4% del territorio nacional si se incluyen los 988.000 km<sup>2</sup> de territorio marino. Es así como menos del 1% de las áreas marinas de Colombia se encuentran amparadas por figuras de protección pertenecientes al SPNN. Cuando se tienen en cuenta figuras de protección declaradas por Resolución a través de MAVDT (Acuerdo 021 de 2005 y Resolución 679 de 2005) el porcentaje protegido es alrededor del 8%. No obstante al incluir figuras internacionales como Reservas de Biosfera y sitios Ramsar, la cifra aumenta en un 32%, principalmente por la extensión de la Reserva de Biosfera SeaFlower en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (300.000 km<sup>2</sup>). Este tipo de figuras internacionales tienen una connotación estratégica por ser reconocida en el ámbito internacional, sin embargo en el país aún no se tiene claridad respecto a la integración de estas figuras en el sistema nacional de áreas protegidas. A la luz de los estándares internacionales y las metas del Convenio de Diversidad Biológica, así como ante la acelerada tasa de destrucción de hábitats, este valor resulta insuficiente para proteger los ecosistemas marinos del territorio nacional.

La falta de articulación entre las acciones emprendidas para la selección y declaración de áreas protegidas a nivel local, regional y nacional y la falta de claridad en cuanto a las estrategias para su establecimiento y administración bajo diferentes categorías de manejo, han hecho evidente la necesidad de organizar y fortalecer el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP). Con este fin la estructuración del sistema nacional de áreas protegidas de Colombia comienza en 1996 con el

---

<sup>1</sup> Entiéndase AMP como "Una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios" (IUCN, 1994)



planteamiento de estrategias para la consolidación del SINAP desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente-Unidad de Parques. En el año 2005 Colombia inicia la formulación de un plan de acción para las áreas protegidas, en ese mismo año se firma un Memorando de Entendimiento como mecanismo de facilitación del plan de acción, lo cual constituye una oportunidad sin precedentes para elaborar una agenda efectiva para la consolidación del SINAP, constituido no solo por las áreas protegidas de diferentes niveles, si no por los aportes y acciones de diferentes organizaciones que son protagonistas en la consolidación del sistema. Los firmantes de este Memorando de Entendimiento son: Parques Nacionales Naturales de Colombia, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Instituto de Investigación Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés (Invemar), La Asociación Colombiana de Autoridades Ambientales (Asocars), la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Conservación Internacional (CI), *The Nature Conservancy* (TNC), WWF, WCF, IDEANT, Fondo Patrimonio Natural y recientemente la vinculación del Ministerio de Ambiente , Vivienda y Desarrollo Territorial. A través de esta figura se presta asesoría técnica y científica y se coordina el tema a nivel nacional.

En la séptima Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), llevada a cabo en Kuala Lumpur en febrero de 2004, se confirmó la necesidad de establecer sistemas de áreas protegidas bajo un enfoque ecosistémico y con medidas especiales para conservar la diversidad biológica. Frente a esto, se propuso el Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (COP7/ Decisión 28/PTA), cuyo objetivo es establecer y mantener al año 2010 para las zonas terrestres y al año 2012 para las marinas, sistemas nacionales y regionales completos, eficazmente gestionados y ecológicamente representativos de áreas protegidas que colectivamente, entre otras cosas, por conducto de una red mundial contribuyan al logro de los tres objetivos del CDB y a la meta 2012 de reducir significativamente el ritmo actual de pérdida de la diversidad biológica. A partir de este compromiso, así como de los avances, necesidades y prioridades nacionales, en Colombia se ha iniciado un proceso de formulación del Plan de Acción del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (PA-SINAP).

Con el desarrollo de este proceso se espera identificar las áreas prioritarias de conservación para establecer un sistema representativo de áreas marinas protegidas (AMP) en Colombia, respondiendo así a la implementación del PAT de la COP7 y específicamente a algunas de las actividades que incluye el elemento 1 del programa (Cuadro 1).

<p><b>Cuadro 1. ELEMENTO 1 DEL PROGRAMA: Dirigir acciones para la planificación, selección, creación, fortalecimiento y gestión de sistemas y sitios de áreas protegidas</b></p>
--

<p>Adoptar con urgencia, para 2008 en el entorno marino medidas conducentes a responder a la deficiente representación de ecosistemas marinos y de aguas continentales en los actuales sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas, tomándose en consideración los ecosistemas marinos situados más allá de la jurisdicción nacional, de conformidad con el derecho internacional aplicable, y los ecosistemas de aguas continentales transfronterizos.</p>
--

<p>Para 2006 los análisis de vacíos del sistema de áreas protegidas a nivel nacional y regional en base a los requisitos de sistemas representativos de áreas protegidas que adecuadamente conservan la diversidad biológica y los ecosistemas terrestres, marino y de aguas continentales. Deberían además elaborarse medidas provisionales para proteger, siempre que sea necesario, zonas muy amenazadas o de gran valor.</p>
--

Para 2009, designar las áreas protegidas según se las identificara mediante el análisis de vacíos nacionales o regionales (incluyendo mapas precisos) y terminar para 2012, en los ambientes marinos, la creación de sistemas de áreas protegidas nacionales y regionales amplios y ecológicamente representativos.

Además de fortalecer la estructura del SINAP como estrategia para maximizar los esfuerzos y recursos para salvaguardar la biodiversidad como patrimonio natural sin entrar en conflicto con las necesidades y requerimientos sociales y económicos, es necesario garantizar la conformación de un sistema representativo de la biodiversidad marina. Para lograr esto se debe analizar la representatividad actual de la biodiversidad, abordada a partir del análisis de los objetos de conservación (OdC), definidos como elementos de diversidad biológica, los cuales representan ejemplos múltiples y viables de especies, comunidades y sistemas ecológicos a través de gradientes ambientales significativos; pertenecientes al SPNN e identificar sitios prioritarios de conservación suficientemente representativos de la biodiversidad, que aseguren que las nuevas áreas protegidas cubrirán efectivamente espectros amplios de diversidad.

El análisis de vacíos de conservación y representatividad junto con los portafolios de sitios prioritarios de conservación obtenidos a través de los ejercicios de planificación ecorregional realizados para el Caribe y Pacífico colombiano son insumos clave para la elaboración de la propuesta del sistema representativo de áreas marinas protegidas. Estrategia mediante la cual el país asegurará la conservación de su biodiversidad marina y costera, además de contribuir enormemente a la conservación mundial considerando la alta biodiversidad del país.

En este documento se presenta el análisis de vacíos de representatividad de la biodiversidad marino costera en áreas protegidas del sistema de parques nacionales naturales, el cual señala sistemas costeros y objetos de conservación subrepresentados. A partir de este análisis se elabora una propuesta de un sistema representativo de áreas marinas protegidas enmarcado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país.

## **2. ANÁLISIS DE VACÍOS DE LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA EN LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE COLOMBIA**

El número de especies en peligro de extinción aumenta y los esfuerzos en conservación resultan insuficientes debido principalmente a que generalmente los programas de conservación están diseñados para conservar especies en el límite de la extinción y no abordan el problema desde el control de disminución de pérdida de hábitats donde se concentran la mayoría de las especies que no logran adaptarse a los ambiente transformados por el hombre (Jennings, 2000).

De acuerdo con Burley (1988) y Crist & Csuti (1997), el análisis de vacíos de conservación se refiere a un proceso en el cual se identifica y examina la presencia de la biodiversidad en un sistema de áreas protegidas, para determinar cuales elementos de la biodiversidad no están representados, o lo están de manera insuficiente y en qué áreas protegidas existentes se encuentran. Posteriormente, la información es utilizada para identificar un conjunto de áreas prioritarias alrededor de las cuales se necesitan acciones de conservación, entre ellas designar nuevas áreas. El análisis de vacíos, es considerado como la principal herramienta para el establecimiento de prioridades en la planificación de áreas protegidas, al permitir estimar el grado en el cual los objetos de conservación persisten y están representados en las áreas de conservación existente (Groves *et al.*, 2000).

Para este análisis se propone utilizar la estrategia del filtro grueso para la protección de la biodiversidad la cual asume que al conservar ejemplos múltiples y viables de todos los objetos de conservación de filtro grueso (comunidades y sistemas ecológicos), se conservará también la mayoría de las especies. Sin embargo, las especies que no pueden conservarse mediante el uso del filtro grueso requerirán atención particular mediante el filtro fino; dentro de esta categoría clasifican especies con alguna categoría de amenaza, un amplio rango de distribución, raras, endémicas o carismáticas, entre otros (Jennings, 2000; Groves *et al.*, 2000).

El análisis de vacíos propone entonces un manejo proactivo y no reactivo, asumiendo que el mejor momento para disminuir la probabilidad de extinción de especies ocasionada por las actividades antrópicas es antes que la población se vea en peligro o amenazada. Las medidas utilizadas de manera reactiva para proteger especies ya amenazadas son generalmente más costosas, generan conflictos sociales difíciles de conciliar y presentan poca probabilidad de éxito (Jennings, 2000; Tear *et al.*, 1993).

Una vez identificadas las prioridades de conservación la alternativa más eficiente para evitar la pérdida de ecosistemas y especies es trabajar articuladamente con los actores que están involucrados en la planificación y manejo del uso de los recursos, es aquí donde el manejo integrado de la zona costera toma gran relevancia y significa una estrategia clave para la conservación de la biodiversidad.

El análisis de vacíos marino y costero de Colombia analiza la representatividad de la biodiversidad marina en el SPNN, y detecta los vacíos respecto a las metas de conservación preestablecidas por los expertos nacionales en los trabajos de planificación ecorregional realizados para el Caribe y el Pacífico colombiano (Alonso *et al.*, 2007a; Díaz *et al.*, 2007).

## **2.1 ENFOQUE METODOLÓGICO**

De acuerdo con Jennings (2000) el proceso básico del análisis de vacíos consiste en comparar la distribución de los elementos de la biodiversidad de interés con la distribución de las áreas de conservación. Para llevar esto a cabo, se debe contar con los siguientes elementos básicos:

1. Una capa de información (cobertura digital) para el SIG sobre la distribución de los elementos de la biodiversidad (a nivel de asociaciones, comunidades, ecosistemas, hábitats o paisajes).
2. Información sobre el sistema de conservación vigente y uso actual: una capa de información para el SIG sobre las áreas de conservación y el nivel de manejo.
3. Análisis de datos: contar con una base de datos sobre especies, comunidades presentes que tengan importancia para el análisis de conservación e información auxiliar para el SIG

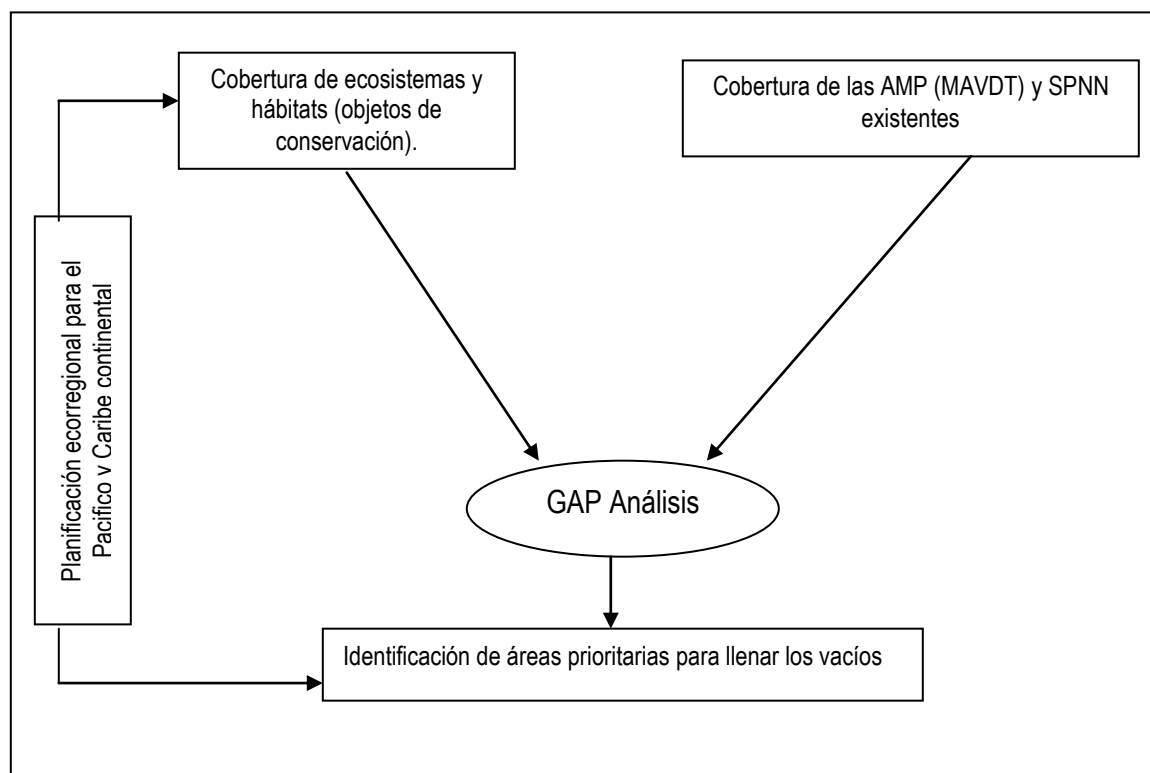
En Colombia las iniciativas para llevar a cabo los análisis de representatividad han sido escasas, en especial en el medio marino. Para el 2003 se completó el análisis de vacíos de conservación de los biomas terrestres (Arango *et al.*, 2003), pero un análisis similar para los ecosistemas marinos no se ha hecho hasta la fecha a nivel nacional.

Actualmente, se cuenta con cuatro aproximaciones marinas en el Caribe colombiano, donde se ha realizado la aplicación del enfoque metodológico del GAP análisis, para la conservación de la

biodiversidad marina (GAP Analysis program, 1998). En el 2001, Rojas llevo a cabo el análisis de representatividad de áreas coralinas de Los Archipiélagos Coralinos (ARCO), en el Caribe Central colombiano, con respecto al Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo (PNNCR y SB). Entre el 2003 y 2004 Rojas y Sierra elaboraron el análisis de representatividad de los ecosistemas marinos y costeros de la Unidad Ambiental Costera del Darién en el SINAP, como parte de la implementación de la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia -PNAOCI (MMA, 2001). Alonso (2005), realizó la evaluación de la representatividad dentro del SPNN para los seis (6) principales ecosistemas marinos y costeros del Caribe continental colombiano, por ser estos los más estratégicos y abundantes en extensión, biodiversidad y con mayor número de estudios existentes. Para el Pacífico no se cuenta con experiencias similares, sin embargo a partir del 2006 se incluyó la representatividad como un criterio para la zonificación ambiental que actualmente coordina el INVEMAR, CRC, Y CORPONARIÑO, para la zona costera de la Unidad Ambiental Costera de la Llanura Aluvial del Sur (UAC -LLAS).

Partiendo de los pasos básicos que implica el desarrollo del GAP análisis descrito anteriormente y las experiencias desarrolladas en Colombia en los últimos años, se identificaron los elementos comunes y factibles para llevar a cabo, de acuerdo con la disponibilidad de información, los insumos y los resultados existentes de los trabajos de planificación ecorregional.

Los pasos que se proponen parten del esquema básico que se describe a continuación y se presenta en la Figura 1.



**Figura 1. Esquema de la propuesta metodológica para el desarrollo del GAP análisis marino y costero (Modificado de Jennings, 2000).**

1. Cobertura de la distribución de los objetos de conservación-OdC: Esta capa de información se obtiene a través de los ejercicios de planificación ecorregional realizados para Caribe y Pacífico donde se definieron 37 y 27 objetos de conservación respectivamente, siguiendo la estrategia de filtro grueso y fino mencionada anteriormente en este documento. La escala en la cual están representados espacialmente los OdC es 1:250.000. (ver listado de objetos en Tabla 1). Para el análisis de vacíos de representatividad, se tuvieron en cuenta 26 objetos de Conservación –OdC de filtro grueso para el Caribe y 14 para Pacífico (Tabla 1), clasificados en sistemas ecológicos intermareales y sistemas ecológicos submareales.

Actualmente, se encuentra para Colombia el mapa oficial de ecosistemas escala 1:500.000, resultado de un esfuerzo y coordinación sin precedentes entre los institutos de investigación del país. Donde además de los ecosistemas terrestres se encuentran por primera vez para Colombia ecosistemas y unidades de paisaje marinos. Sin embargo es de anotar que dada la escala de este producto, la información consignada allí significa un gran aporte para ambientes marinos localizados fuera de la plataforma continental donde existen los mayores vacíos de información en comparación con ecosistemas y hábitats localizados dentro de los 200 metros de profundidad, es decir sobre la plataforma continental, para los cuales, si bien es necesario continuar desarrollando programas de investigación y monitoreo, se cuenta con un significativo número de estudios que ya se encuentran recopilados. Es por este motivo que para este análisis de representatividad se optó por utilizar la información más actualizada y de mayor resolución, disponible a través de los ejercicios de planificación ecorregional.

**Tabla 1. Objetos de conservación definidos para los ejercicios de planificación ecorregional del Caribe y Pacífico colombiano.**

OBJETOS DE CONSERVACIÓN	CARIBE	PACÍFICO
<b><i>Sistemas ecológicos intermareales</i></b>		
Playas de alta energía	x	x
Playas de baja energía	x	x
Playones fluviomarinós	x	
Playones intermareales de lodo		x
Playones salinos	x	
Playas rocosas	x	x
Acantilado de roca dura	x	x
Acantilado de roca blanda	x	x
Manglares de aguas mixohalinas	x	x
Manglares de aguas marinas	x	
Helechales de la Ensenada de Ríonegro	x	
Panganales ( <i>Raphia sp</i> )	x	
Corchales ( <i>Pterocarpus officinalis</i> )	x	
Arracachales ( <i>Monntrichardia arborescens</i> )	x	
Bosque mixto de guandal		x
Lagunas costeras	x	
Estuarios	x	x
<b><i>Sistemas ecológicos submareales</i></b>		
Formaciones coralinas profundas	x	
Formaciones coralinas	x	x
Fondos vegetados por fanerógamas	x	

OBJETOS DE CONSERVACIÓN	CARIBE	PACÍFICO
<b><i>Continuación - Sistemas ecológicos submareales</i></b>		
Fondos vegetados por algas carnosas (macroalgas)	x	x
Fondos de algas calcáreas	x	
Diapiros submarinos	x	
Fondos móviles carbonatados de grano grueso	x	x
Fondos móviles carbonatados de grano fino	x	x
Fondos móviles no carbonatados de grano grueso	x	x
Fondos móviles no carbonatados de grano fino	x	
Áreas de surgencia productivas (agregación de pelágicos)	x	
<b><i>Comunidades biológicas relevantes</i></b>		
Área de congregación de pargos y meros	x	x
Áreas de desove y nodriza de langostas	x	
Áreas de desove y nodriza de <i>Strombus gigas</i>	x	
Bancos de ostras perlíferas ( <i>Pinctada</i> y <i>Pteria</i> )	x	
Bancos de piangua		x
Áreas de alimentación de tortugas marinas	x	
Áreas de anidación de tortugas marinas	x	x
Áreas de concentración de <i>Crocodylus acutus</i>	x	
Áreas de congregación, alimentación, reproducción de mamíferos acuáticos (cetáceos, manatíes, nutras)	x	
Áreas de congregación de <i>Megaptera</i>		x
Área de congregación de <i>Odontaspis ferox</i>		x
Área de congregación de <i>Peltodoris lancei</i>		x
Área de congregación de <i>Rhincodon</i>		x
Área de congregación de <i>Sphyrna</i> spp.		x
Área de congregación de <i>Stenella</i>		x
Ocurrencia <i>Creagrus furcatus</i>		x
Áreas de reproducción de aves	x	x
Áreas de alimentación de aves	x	x
Ocurrencia <i>Sula granti</i>		x

Para el análisis se tuvieron en cuenta las unidades fisiográficas o sectores en los que se encuentra dividida la región Caribe y Pacífico de Colombia. Dicha clasificación corresponde a las características geomorfológicas, tipo de sedimentos de la plataforma continental, grado de exposición o nivel de energía del oleaje, presencia de unidades ecológicas particulares o de mosaicos, productividad biológica de la columna de agua y de los ecosistemas costeros (INVEMAR, 2000) . En el ejercicio de planificación ecorregional y en este mismo se han denominado sistemas costeros, siguiendo el concepto adoptado por Sullivan–Sealy & Bustamente (1999).

La zona costera del Caribe y Pacífico colombiano se encuentra dividida en 15 sistemas costeros (Figura 2 y Figura 3) siete en el Pacífico, siete en el Caribe Continental y uno en el Caribe insular.

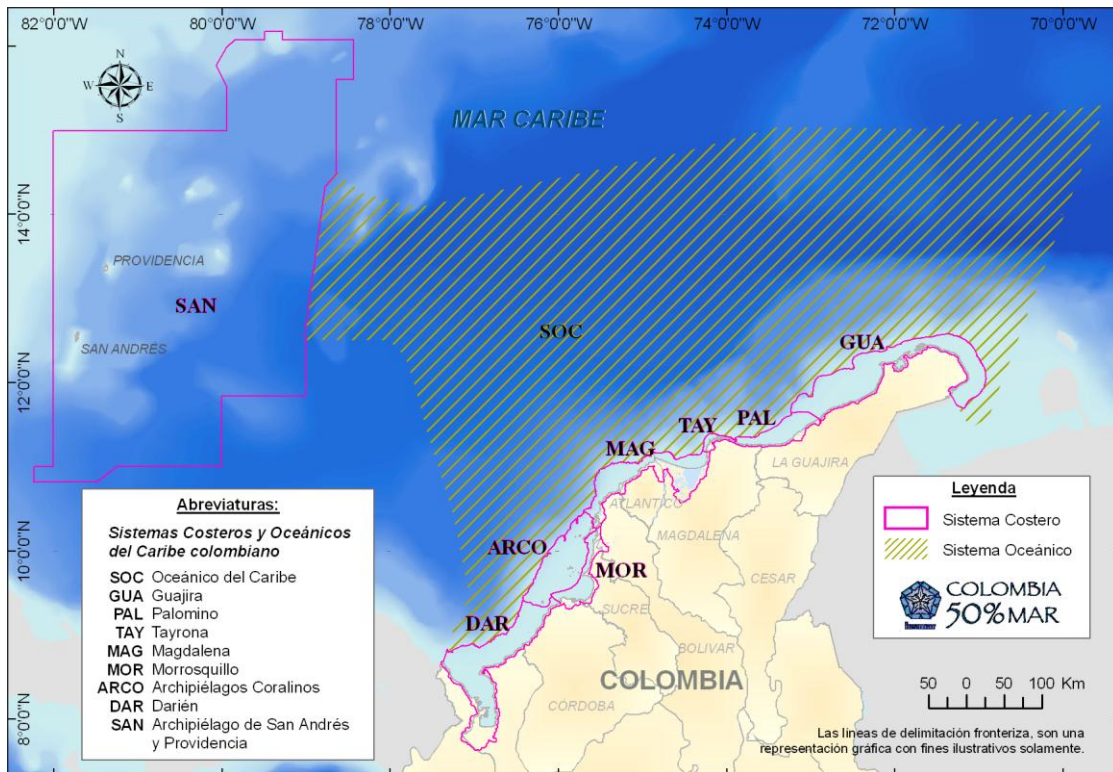


Figura 2. Sistemas costeros y oceánicos presentes en el Caribe colombiano (adaptado del Programa Nacional de Investigaciones en Biodiversidad Marina y Costera –PNBIM, INVEMAR, 2000)

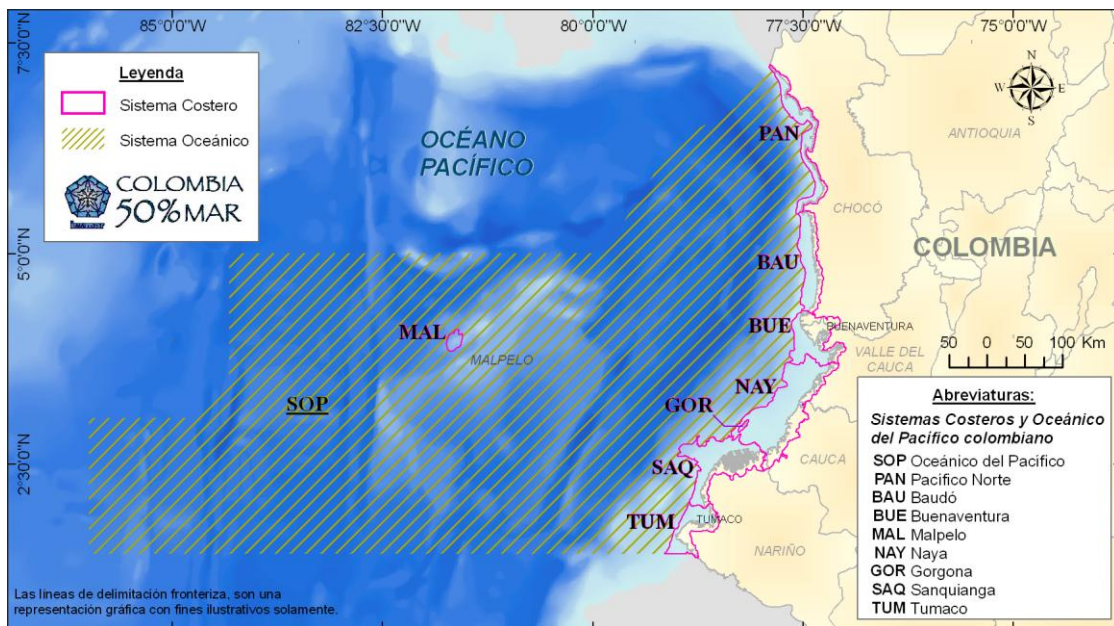


Figura 3. Sistemas costeros y oceánicos presentes en el Pacífico colombiano (adaptado del Programa Nacional de Investigaciones en Biodiversidad Marina y Costera –PNBIM, INVEMAR, 2000)

El primer sistema, conocido como **Guajira** (GUA), se extiende entre los límites fronterizos con Venezuela (Castilletes) y la ciudad de Riohacha. La plataforma continental es predominantemente



ancha con fondos generalmente arenosos. El litoral es de alta energía exceptuando las zonas en el interior de algunas bahías protegidas. Una característica sobresaliente de este sistema es la presencia estacional de surgencia de aguas subsuperficiales, lo cual determina en gran parte la elevada productividad biológica y la abundancia relativa de recursos pesqueros. Hábitats como las praderas de fanerógamas son las más extensas de Colombia.

El sistema costero **Palomino (PAL)** está localizado en el área aledaña a la desembocadura del río Palomino, se extiende desde la ciudad de Riohacha hacia el oeste hasta la desembocadura del río Piedras. Corresponde a una costa abierta de alta energía, predominante baja y constituida por playas de grano grueso.

El sistema costero **Tayrona (TAY)** es de poca extensión, abarca la costa dominada por las características geomorfológicas y ecológicas determinadas por la presencia de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, que se proyectan hacia el mar configurando un litoral de tipo indentado donde se alternan cabos rocosos, bahías y ensenadas. La plataforma continental está prácticamente ausente, y profundidades de más de 200 metros se encuentran a escasa distancia del litoral. El sistema costero se extiende desde la desembocadura del río Piedras hacia el oeste hasta el cabo de La Aguja y de ahí hacia el sur hasta punta Gloria.

El sistema costero **Magdalena (MAG)** está caracterizado por las grandes descargas del río Magdalena y se localiza entre punta Gloria y la bahía de Cartagena. Este sistema se subdivide en tres áreas, la primera corresponde al área marina frente a la isla de Salamanca, la segunda área corresponde a la Ciénaga Grande de Santa Marta, un sistema de lagunas, pantanos y caños que conforman parte del delta exterior del río Magdalena; y la tercera, el área de Galerazamba comprendida entre bocas de Ceniza y la bahía de Cartagena.

El sistema costero de **Morrosquillo (MOR)** corresponde a la franja litoral entre punta Barú hasta la desembocadura del río Sinú (Tinajones), y hacia mar adentro aproximadamente hasta la primera isóbata de 40 m. Recibe una marcada descarga continental debida principalmente a las descargas del canal del Dique, del río Sinú y de varios ríos menores y ciénagas.

El sistema costero correspondiente a los **archipiélagos coralinos de Rosario y San Bernardo (ARCO)** se extiende paralelamente al sistema Morrosquillo hacia mar a afuera a partir de la primera isóbata de los 40 metros hasta el límite externo de la plataforma continental. Aquí se encuentran los arrecifes más desarrollados del Caribe continental colombiano.

El último sistema costero del Caribe en el extremo sur es conocido como **Darién (DAR)**. Se encuentra dividido en tres áreas diferentes, la primera conocida como Arboletes comprendida entre la desembocadura del río Sinú y punta Arenas, la cual corresponde a una costa baja, altamente erosiva, conformada por playas y acantilados bajos. La segunda área es Atrato localizada entre punta Arenas y la población de Acandí (Chocó), y hasta la isóbata de 50 m. Las aguas son relativamente calmas, turbias, de salinidad baja, rodeadas en buena parte por manglares. Capurganá es la última área de este sistema costero, ubicada entre Acandí y cabo Tiburón, y está caracterizada por un litoral rocoso de acantilados que se alterna con algunas playas y con presencia de formaciones coralinas.

El área insular del Caribe se encuentra representada por el sistema costero **Archipiélago de San Andrés y Providencia (SAN)**, donde se encuentran elevaciones de origen volcánico recubiertas por carbonatos producto de la biota arrecifal, la cual emerge formando islas y cayos rodeados por formaciones coralinas y llanuras sedimentarias vegetadas por algas o pastos marinos que forman una plataforma insular de escasa profundidad (hasta 40 m) y rodeados por fondos con profundidades superiores a los 600 m.



El Pacífico colombiano está compuesto por seis sistemas costeros, dos insulares y un sistema de tipo oceánico. El primero localizado de norte a sur es **Pacífico Norte (PAN)**, el cual abarca toda la zona costera más septentrional del Pacífico colombiano comprendida entre el límite fronterizo con Panamá y Cabo Corrientes (Chocó). Es una zona tectónicamente activa por lo tanto es una zona de subsidencia y la plataforma continental es muy estrecha.

**Baudó (BAU)** se extiende desde Cabo Corrientes hacia el sur, hasta el brazo de la desembocadura del río San Juan. La costa es dominada por acantilados y está formada por un plano aluvial costero. La plataforma es relativamente estrecha, cubierta por sedimentos finos. Las aguas costeras están influenciadas por las descargas de agua dulce y sedimentos de ríos caudalosos pero de tramo corto como el Baudó y el Docampadó.

El sistema costero **Buenaventura (BUE)** se extiende desde la boca de Charambirá (Chocó) hacia el sureste hasta la desembocadura del río Raposo (Valle del Cauca) incluyendo el delta del río San Juan y las bahías de Málaga y Buenaventura. Se combinan planos aluviales y deltaicos influenciados por el régimen mareal con acantilados formados por rocas sedimentarias poco consolidadas dominando el sector de Juanchaco y Ladrilleros. Las aguas son turbias y con valores bajos de salinidad por la descarga de los ríos San Juan, Dagua, Anchicayá y Raposo. Se encuentran bosques de manglar bien desarrollados. La plataforma continental se amplía considerablemente en este sector.

El sistema costero **Naya (NAY)** se extiende desde la desembocadura del río Raposo hasta la desembocadura del brazo suroccidental del río Guapi y comprende una amplia llanura aluvial costera irrigada por numerosos ríos. La plataforma continental alcanza su máxima amplitud en el Pacífico colombiano y sus fondos son objeto de una intensa actividad pesquera por las flotas camaroneras.

**Sanquianga (SAQ)** abarca desde la desembocadura del río Guapi hasta la Isla del Gallo (Nariño). Está conformado con un intrincado sistema de esteros y caños formados por los ríos Patía, Sanquianga, Satinga, Tapaje e Iscuandé, que propician el desarrollo exuberante de manglares. Las aguas costeras son turbias y de baja salinidad. La plataforma continental es relativamente ancha y sus fondos son de naturaleza lodosa.

**Tumaco (TUM)** se extiende desde la región Isla de Gallo hasta la desembocadura del río Mataje y abarca la ensenada de Tumaco y el delta del río Mira. El litoral es principalmente de tipo aluvial propiciando el desarrollo del manglar. La plataforma continental se vuelve nuevamente estrecha.

**Gorgona (GOR)** es una isla de rocas volcánicas que forman un litoral escarpado con acantilados y playas de bolsillo de cantos rodados y arenas litobioclásticas. Las aguas son menos turbias que las continentales lo cual junto con los sustratos duros permite el desarrollo de comunidades coralinas. La biota marina de este sector se caracteriza por la influencia de elementos pelágicos y oceánicos con los ambientes neríticos.

**Malpelo (MAL)** es una isla oceánica formada por un promontorio rocoso de pocas dimensiones. No existe plataforma insular, los fondos son de naturaleza rocosa y muy inclinados con sedimentación mínima. Las comunidades biológicas marinas son las propias de los fondos rocosos y de ambientes pelágicos oceánicos.

**Pacífico Oceánico (PAO)** este sistema está representado por todas las áreas marinas jurisdiccionales de Colombia en el océano Pacífico a partir de la isóbata de los 200 metros, límite convencional de la plataforma continental o insular. Las aguas son predominantemente transparentes poco influenciadas por las descargas continentales.

2. Cobertura de las Áreas Marinas Protegidas existentes en el SPNN y declaradas por Resolución a través del MAVDT: esta capa corresponde a la delimitación espacial de todas las áreas protegidas que se tuvieron en cuenta en el análisis. En el Pacífico y Caribe continental e insular de Colombia existen 15 áreas protegidas de carácter marino, marino-costero y costero dentro del SPNN distribuidas en parques nacionales naturales (PNN), santuarios de flora y fauna (SFF), vía parque, áreas marinas protegidas y sistemas regionales de áreas marinas protegidas (Tabla 2). Existen otras figuras de protección de carácter regional e internacional como áreas de manejo especial (AME), distritos de manejo especial (DMI), sitios Ramsar y reservas de biosfera, las cuales fueron incluidas en el análisis de vacíos pero no serán consideradas para la propuesta del Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas (Tabla 3). Estas áreas existen desde hace varios años en el país, sin embargo en la mayoría de los casos no cuentan con un esquema de manejo y ejecución, por lo que su función de protección no es muy clara. Por lo tanto aunque son consideradas dentro del análisis de vacíos no son incluidas en la propuesta de un Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas-SRAMP.

**Tabla 2. Áreas marinas y costeras protegidas del SPNN y declaradas por resolución a través del MAVDT en Colombia (PNN: Parque Nacional Natural; SFF: Santuario de Fauna y Flora; Vía Parque)**

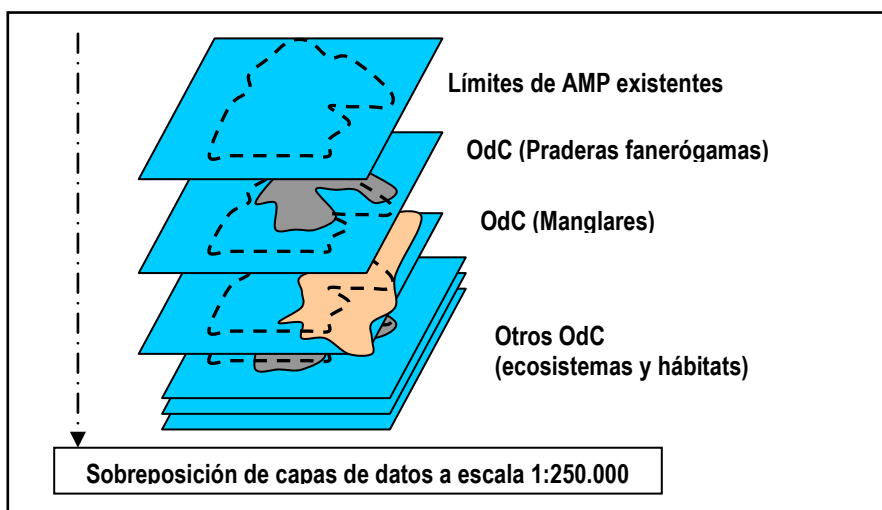
<b>COSTA</b>	<b>TIPO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
<b>CARIBE CONTINENTAL</b>		
PNN Tayrona	Marino costero	15.000
PNN Sierra Nevada de Santa Marta*	Costero	383.000
PNN Corales del Rosario y San Bernardo	Marino	120.000
Vía Parque Isla de Salamanca	Costero	56.200
SFF Los Flamencos	Costero	7.682
SFF Ciénaga Grande de Santa Marta	Costero	26.810
SFF Mono Hernández	Costero	4.144
Área Marinas Protegidas de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo (Resolución 679, 2005).	Marino costero	558.610
<b>CARIBE INSULAR</b>		
PNN Old Providence McBean Lagoon	Marino costero	995
Sistema Regional de AMP dentro de la Reserva de Biosfera Sea Flower (Resolución 876 de 2004)	Marino costero	6.500.000
<b>PACÍFICO</b>		
PNN Utría	Marino costero	54.000
PNN Gorgona	Marino costero	61.887
PNN Sanquianga	Costero	80.000
SFF Malpelo	Marino	872.500

\*El PNN SNSM posee 12 ha de frente costero donde se encuentra principalmente el hábitat de litoral rocoso (Alonso, 2005).

**Tabla 3. Figuras de protección regionales (Áreas de Manejo Especial-AME, Distritos de Manejo Integrado -DMI) e internacionales (Reservas de Biosfera y Sitios Ramsar), el área correspondiente a estos sitios incluye además de las áreas marinas y costeras, áreas terrestres.**

<b>CARIBE CONTINENTAL</b>			
<i><b>Figura de conservación</b></i>		<i><b>Tipo</b></i>	<i><b>Área (ha)</b></i>
Reserva de Biosfera Sierra Nevada de Santa Marta	Internacional	Costero	1.956.684
Reserva de Biosfera Ciénaga Grande de Santa Marta	Internacional	Marino costero	453.562
Sitio Ramsar Sistema del delta estuarino del Río Magdalena-Ciénaga Grande de Santa Marta	Internacional	Marino costero	691.222
AME-Canal del Dique	Regional	Marino costero	846.885
AME-Darién	Regional	Costero	911.978
DMI-Delta Estuarino del Río Sinú	Regional	Costero	27435,6
<b>CARIBE INSULAR</b>			
Reserva de Biosfera Sea Flower	Internacional	Marino costero	17.018.829
<b>PACÍFICO</b>			
Sitio Ramsar Delta del Río Baudó	Internacional	Costero	8.919

3. Sobreposición de capas de datos (Figura 4): Una vez se tiene en el sistema de información geográfico las capas de información correspondientes a la representación espacial de los OdC y la delimitación espacial de todas las áreas protegidas que se tendrán en cuenta en el análisis, se sobreponen las capas cruzando la información y obteniendo una tabla de datos con la información correspondiente a los OdC que se encuentran dentro de alguna figura de protección, así como el área total ocupada por cada uno de los OdC. Con esta información y utilizando un programa para el procesamiento de datos se obtiene el porcentaje representado dentro del SPNN y dentro de las áreas protegidas declaradas por resolución del MAVDT.



**Figura 4. Esquema del proceso de sobre posición de capas cartográficas para el análisis GAP marino y costero.**

4. Identificación de áreas prioritarias para llenar los vacíos de conservación: Una vez identificados los vacíos de conservación se analiza de qué forma podrían los sitios prioritarios de conservación, obtenidos en los ejercicios de planificación ecorregional, mejorar su representatividad. Los ejercicios de planificación ecorregional corresponden a una metodología desarrollada por TNC modificada a las condiciones del Colombia, donde a través de un proceso concertado con expertos nacionales conocedores de la biodiversidad marina y costera del país, se completan varias etapas a través de las cuales se busca identificar objetos de conservación (OdC) de filtro grueso y fino, la viabilidad de los mismos a través de la calificación de atributos ecológicos de tamaño, condición y contexto paisajístico, vulnerabilidad de los OdC mediante un análisis de amenazas (naturales y antrópicas), para finalmente definir metas de conservación para cada objeto que garanticen su continuidad en el tiempo. Con la ayuda de un programa tipo sistema soporte de decisiones (Marxan) se obtiene un portafolio de sitios que corresponde a la mejor solución, es decir que con estos sitios todos los OdC quedan representados y además se cumplen en su mayoría las metas de conservación establecidas en un mínimo de área. Para mayor ilustración de este proceso consultar Alonso *et al.* (2007).

5. Propuesta de un sistema representativo de áreas marinas protegidas (SRAMP) para llenar los vacíos de conservación: La información obtenida en los pasos anteriores, es utilizada en este último paso para generar una propuesta de un SRAMP construido a partir de criterios estrictamente ecológicos, tanto para el Caribe como el Pacífico colombiano, de forma tal que corresponda con las metas de conservación señaladas para cada objeto de conservación. Esta propuesta de SRAMP representará el punto de partida para análisis posteriores que deberán incluir criterios socioeconómicos, culturales y políticos.

## **2.2 METAS MÍNIMAS DE CONSERVACIÓN**

Un ecosistema, hábitat o especie se considerará bien representado cuando su área conservada sea suficiente para garantizar su permanencia y funcionalidad en el tiempo. Por lo tanto para determinar cuando existen vacíos de representatividad será necesario establecer metas mínimas de conservación que deben ser el resultado de la evaluación de los atributos ecológicos básicos de cada ecosistema o sustituto de biodiversidad, en este caso OdC, así como su configuración espacial, contexto paisajístico, conectividad y estructura ecológica principal, entre otros, de modo que garantice procesos ecológicos funcionales. Así mismo será necesario establecer metas mínimas donde se vea reflejado el nivel de esfuerzo de conservación necesario para sustentar un objeto de conservación, considerando la distribución espacial del elemento a lo largo del área de estudio y la proporción o cantidad (área o cobertura) que lo hace viable a un plazo específico de planificación (generalmente 100 años) (Groves *et al.*, 2000).

La definición de metas debe considerar dos aspectos, uno cuantitativo y uno cualitativo. El aspecto cuantitativo se refiere a la proporción del área cubierta originalmente por cada tipo de ecosistema, que se desea conservar. En el congreso mundial de Parques Bali, en 1982 se recomendó que los países reservaran el 10% de su territorio en áreas protegidas; posteriormente la Comisión Brundtland recomendó el 12% (Groves *et al.*, 2000). Sin embargo, muchos expertos piensan que el carácter más abierto de los ecosistemas marinos requiere que los objetivos sean más altos, y diversos autores citan un 20 a 30% como la cifra más apropiada (Schmidt, 1997; Allison *et al.*, 2003; Botsford *et al.*, 2003; Gerber *et al.*, 2003; Hastings y Botsford, 2003; Roberts *et al.*, 2003a).

El aspecto cualitativo se refiere a la calidad del área para conservación, en el sentido de su viabilidad, o probabilidad de persistir con toda su integridad ecológica a largo plazo. En general la viabilidad es

proporcional al área cubierta; mientras mayor sea el área potencial para conservación, más probable es que esta pueda persistir sin deterioro de su biodiversidad y procesos ecológicos.

Groves (2002) menciona que las acciones de conservación para comunidades o hábitats objeto de conservación deben ser más proactivas en los hábitats marinos que en los terrestres debido a que:

- La propagación de la mayoría de las amenazas en ambientes marinos es más rápida y se extiende sobre áreas más amplias.
- La restauración de especies y hábitats marinos es más difícil que la restauración de especies y hábitats terrestres.
- Una meta general debe ser la de proteger aproximadamente 20% de la distribución actual de cada tipo de hábitat marino, a menos que las distribuciones actuales del hábitat sean menores que la mitad de las distribuciones históricas. En casos de una disminución drástica debe fijarse una meta mayor. La meta del 20% se emplea como punto de partida para las discusiones sobre el tamaño ideal de un sistema de AMP.

Existen pocos ejercicios que se aproximan al establecimiento de metas de conservación para el análisis de vacíos, entre ellos se cuenta con el realizado en Cuba donde con ayuda de los expertos se definieron metas para los ecosistemas terrestres a nivel de paisajes y ecosistemas, en donde se debe establecer al menos el 90% de los tipos de paisajes naturales existentes en el territorio, aquellos con menos del 2% en áreas protegidas se considerarán no representados y con menos del 10% subrepresentados. Se propone representar al menos el 10% de la superficie de los paisajes naturales en cada región y al menos el 25% de cada subtipo de humedal para cada una de las regiones de humedales. También se menciona que se debe garantizar la representación del al menos el 15% de la plataforma cubana, el 25% del área de arrecifes coralinos y el 100% de los sitios declarados Monumento Nacional o local por sus valores naturales o paisajísticos. A nivel de especies proponen representar el 90% de las especies y el 95% de las endémicas y/o amenazadas (Areces *et al.*, 2003).

En Colombia se han realizado algunos análisis de vacíos de representatividad de ecosistemas terrestres donde se ha utilizado como meta de representatividad el 10% de los ecosistemas (Arango *et al.*, 2003). Este valor ha sido señalado por diferentes autores como el valor crítico de representación y se ha aplicado por lo general a estudios sobre modelos de ecosistemas originales (McNeely & Miller, 1983; WRI, 1995; Hummel, 1996; Noss, 1995). Sin embargo cuando se parte de coberturas actuales este valor podría estar subestimando el riesgo de desaparición que enfrentan algunos ecosistemas. Este es el caso de los ecosistemas relictuales, pues proteger sólo un 10% de su cobertura actual sería con seguridad insuficiente para mantener su dinámica ecológica (Arango *et al.*, 2003). Por este motivo para el análisis de vacíos de ecosistemas terrestres de Colombia realizado por Arango *et al.* (2003) además del valor crítico del 10%, se tuvieron en cuenta porcentajes que estuvieran entre dicho valor y el 50% de representación en áreas protegidas.

En ambientes marinos la discusión con respecto al porcentaje mínimo de cada objeto de conservación que debe ser conservado es amplia. La IUCN recomienda que el 10% de cada país esté protegido, mientras otros autores hablan del 20% como punto de partida. Sin embargo es claro que este porcentaje es variable dependiendo de la situación de cada país y de los objetivos que se persigan con la creación de áreas marinas protegidas. En la Tabla 4 se resumen diferentes propuestas para el ámbito marino.

**Tabla 4. Estudios que examinan el porcentaje de área que debe protegerse de acuerdo a diferentes objetivos de las áreas marinas protegidas a nivel mundial. (Tomado de NRC, 2003; Alonso, 2005)**

OBJETIVO	META DE CONSERVACIÓN (Área)	CRITERIO	FUENTE
Ético, tratar al mar como su homólogo terrestre (invocación a la conservación marina)	10%	A partir de metas de conservación terrestres	Ballantine, 1997
Minimizar riesgos y colapso de las poblaciones	31-71%	Incertidumbre en la evaluación de stock	Lauck <i>et al.</i> , 1998
	75%	Reclutamiento por sobrepesca	Rounghgarden, 1998
	20-30%	Mantenimiento del stock	Mangel, 2000
	>20%	Modelos espaciales, con o sin regulaciones adicionales	Guénette <i>et al.</i> , 2000
	>20%	Prevenir reclutamiento por sobrepesca	Goodyear, 1993
	>35%	Prevenir reclutamiento por sobrepesca	Mace and Sissenwine, 1993
	>40%	Principio de precaución	Mace, 1994
	30-50%	Modelo bioeconómico, costo-beneficio	Sumaila, 1998
Minimizar riesgo y evitar pesca incidental	20-40%	Modelo de metapoblaciones	Man <i>et al.</i> , 1995
Minimizar el riesgo y maximizar el rendimiento	25%	Fecundidad y reclutamiento	Foran and Fujita, 1999
	>30%	Fecundidad y reclutamiento	Guénette and Pitcher, 1999
	4-16%	Aumento de biomasa en áreas críticas	Soh <i>et al.</i> , 1998
Maximizar el rendimiento	21-40%	Modelo bioeconómico (peces arrecifales)	Pezzey <i>et al.</i> , 2000
	40%	Intensidad de explotación peces arrecifales)	Sladek-Nowlis and Roberts, 1997;1999
	30%	Intensidad de explotación (peces arrecifales)	Sladek-Nowlis, 2000
	20-27%	Incrementos de captura	Sladek-Nowlis and Yoklavich, 1998
	15-29%	Modelo bioeconómico	Holland and Brazee, 1996
	50-80%	Modelo bioeconómico	Hannesson, 1998
	10-40%	Modelo de rendimiento por juvenil	Polacheck, 1990
	20-50%	Modelo de rendimiento por juvenil	DeMartini, 1993
	35%	Mantenimiento de reproducción	Hastings and Botsford, 1999
	8-33%	Vulnerabilidad del reclutamiento por sobrepesca	Botsford <i>et al.</i> , 1999
	33%	Aumento de poblaciones desovadas	Attwood and Bennett, 1995

OBJETIVO	META DE CONSERVACIÓN (Área)	CRITERIO	FUENTE
	50%	Efecto Allee en la reproducción y repoblación	Quinn <i>et al.</i> , 1993
	25%	Reducción de la mortalidad en Bacalao (10-14%)	Daan, 1993
<b>Representación de la diversidad biológica</b>	10-36%	Representación de especies y complementariedad (peces)	Turpie <i>et al.</i> , 2000
	36%	Representatividad de hábitat	Bustamante <i>et al.</i> , 1999
	40%	Ensamblaje de especies y hábitat	Ward <i>et al.</i> , 1999
	10%	Representación o replicación de hábitat	Halfpenny and Roberts, en prensa
	37-56%	Hábitats representativos	Sala <i>et al.</i> , 2002
	5-50%	Hábitats representativos y especies	Areces <i>et al.</i> , 2003
	30-60%	Hábitats representativos y especies (peces) en San Andrés, providencia y Santa Catalina	Friedlander <i>et al.</i> , 2003
	28-50%	Hábitats representativos en Archipiélago Corales del Rosario y San Bernardo	INVMAR-UAESPNN-CARDIQUE-EPA CARTAGENA, 2003
<b>Mantener la variación genética</b>	20%	Presión por selectividad de pesca	Trexler and Travis, 2000
<b>Aumento de conectividad entre reservas marinas</b>	30%	Distancia de dispersión	Roberts <i>et al.</i> , 2003a y b
	30-50%	Hábitats representativos y especies	Airamé <i>et al.</i> , 2003

Autores como Bustamante *et al.* (1999), Sala *et al.* (2000), Friedlander *et al.* (2003), INVMAR-UAESPNN, (2003), Roberts *et al.* (2003a y b) y Airamé *et al.* (2003) coinciden que para alcanzar objetivos de conservación tales como representación de la biodiversidad y conectividad de ecosistemas se requieren porcentajes alrededor del 30%; igualmente estudios enfocados en minimizar el riesgo, la pesca incidental y evitar el colapso de las poblaciones hablan del 30%. Considerando que los objetivos del sistema representativo de AMP para Colombia son asegurar la conservación y representatividad de la biodiversidad marina y costera, así como los procesos ecológicos que la sustentan, además de ayudar a preservar sitios importantes para la sostenibilidad de los recursos biológicos, proponemos como meta mínima de representatividad por sistema costero u oceánico el 30%. Adicionalmente, este valor coincide con las metas propuestas por los expertos en los ejercicios de Planificación Ecorregional realizados para Colombia (Alonso *et al.*, 2007b), la cuales consideran los atributos ecológicos de cada OdC, expresados como tamaño, condición y contexto paisajístico y la vulnerabilidad entre otros, se estableció como meta mínima de representatividad por sistema costero u oceánico el 30%. De este modo OdC con porcentajes superiores al 30% de cada sistema costero u oceánico dentro del SPNN se consideran bien representados mientras que OdC con porcentajes inferiores a este valor se consideran

subrepresentados. Lo que se propone en este documento es proteger el 30% de OdC y sistemas costeros bajo una categoría de protección estricta que permita la conservación real de los ecosistemas. Esto no significa que todas las categorías de manejo utilizadas correspondan a las figuras más restrictivas de protección, es posible pensar en áreas de manejo de uso múltiple, donde si bien debe existir un área de protección estricta que permita cumplir con el 30% propuesto, también de lugar al uso regulado y sostenible de algunos recursos. Para esto será necesario avanzar en la política de SINAP y en una propuesta normativa que permita la creación de AMP.

## **2.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VACÍOS DE REPRESENTATIVIDAD**

A continuación se analizará la representatividad de cada sistema costero para Caribe y Pacífico dentro del Sistema Parques Nacionales Naturales (SPNN) y dentro de otras figuras de protección de carácter regional e internacional.

### **2.3.1 Análisis de vacíos de representatividad por sistema costero**

#### ***Caribe colombiano***

En la Tabla 5 se observa que los sistemas costeros del Caribe, con excepción del sistema costero La Guajira (GUA), están representados por lo menos por un área protegida del SPNN. La representatividad de los objetos de conservación en GUA es cero en todos los casos. En el sistema costero Darién (DAR) se encuentra el PNN Los Katíos, el cual no corresponde a un área marina o costera, pero que queda dentro de los límites del sistema costero dadas las asociaciones vegetales presentes en el área. Este es el caso del OdC panganal el cual queda representado dentro del SPNN ya que por su gran extensión intercepta los límites del Parque. En este caso los demás OdC presentes en este sistema costero quedan sin representar. El único sistema costero que cumple con la meta de al menos el 30% de representatividad es Tayrona (TAY), con un porcentaje de representatividad del 31%, seguido por archipiélagos coralinos (ARCO) y Magdalena (MAG) con 23 y 15% respectivamente, valores que indican que ambos sistemas costeros se encuentran subrepresentados. Los sistemas costeros restantes alcanzan valores de 4% para Palomino (PAL) y 2% para Morrosquillo (MOR) y Darién (DAR) indicando que no están representados en el SPNN. El Caribe insular sólo alcanza un porcentaje del 0,01% mostrando también su falta de representatividad en el SPNN. Sin embargo en el caso del sistema costero San Andres, Providencia, Santa Catalina y cayos adyacentes (SAN) (Caribe insular) se observa que cuando se tiene en cuenta las figuras de protección de carácter internacional como Reserva de Biosfera Sea Flower, el 92% del área del sistema costero se encuentra representada. En la Tabla 6 se observa que en general la representatividad de los sistemas costeros aumenta cuando en el análisis se incluyen este tipo de figuras de protección.



**Tabla 5. Representatividad de las áreas del SPNN dentro de los sistemas costeros del Caribe continental e insular.**

SISTEMAS COSTEROS	Extensión		ÁREAS PROTEGIDAS	
	ha	%	Sistema de Parques Naturales Nacionales	%
<b>CARIBE CONTINENTAL</b>				
Guajira – GUA	988150	28	Ninguno	0
Palomino – PAL	240280	7	PNN Sierra Nevada de Santa Marta y SFF Los Flamencos	4,3
Tayrona – TAY	48412	1	PNN Tayrona	31
Magdalena - MAG	579872	16	SFF Ciénaga Grande de Santa Marta y Vía Parque Isla de Salamanca	15
Archipiélagos Coralinos – ARCO	519013	15	PNN Corales del Rosario y San Bernardo	23
Morrosquillo - MOR	234983	7	SFF El Corchal Mono Hernández	2
Darién – DAR	914290	26	PNN Los Katíos	2
Área Total Sist. Costeros	3525000	100		
<b>Caribe insular</b>				
San Andrés - SAN	16069418	456	PNN Old Providence and McBean Lagoon	0,01
<b>Caribe oceánico</b>				
Caribe Oceánico - COC	34585425			

El sistema costero PAL aumenta hasta el 68% y TAY hasta 59% cuando en el análisis se incluye la franja costera de la reserva de biosfera SNSM, el sistema costero MAG aumenta hasta el 70% cuando se incluyen reserva de biosfera y sitio Ramsar de la CGSM, ARCO aumenta hasta 34% cuando se incluye el AME Canal del Dique, el sistema costero DAR hasta el 16% con el AME Darién y MOR hasta el 11% cuando se tiene en cuenta el DMI.

**Tabla 6. Comparación del área del sistema costero representada por alguna figura de protección.**

% AREA EN PORCENTAJE DE LAS FIGURAS DE PROTECCIÓN PRESENTES POR SISTEMA COSTERO.									
	GUA	PAL	TAY	MAG	MOR	ARCO	DAR	SAN	
Total SPNN	-	4	31	15	2	23	2	0,01	
Total SPNN + Parq.Regional-SAN	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total SPNN + Parq.Regional-SAN + DMI	-	-	-	-	11	-	-	-	
Total SPNN + Parq.Regional-SAN + DMI + AME	-	-	-	36	35	34	16	-	
Total SPNN + Parq.Regional-SAN + DMI + AME + Reserv. Biosfera	0,01	16	59	66	-	-	-	92*	
Total SPNN + Parq.Regional-SAN + DMI + AME + Reserv. Biosfera + RAMSAR	-	-	-	70	-	-	-	-	
Total del área representada en cada sistema costero	0,01	16	59	70	35	34	16	92*	

\*Porcentaje representado por la Reserva de Biosfera Sea Flower.

En general, se observa que para todos los sistemas costeros del Caribe, excepto para TAY, existen vacíos de representatividad de áreas protegidas pertenecientes al SPNN. El área insular del Caribe representada por el sistema costero SAN se encuentra subrepresentada en el SPNN, sin embargo, la reserva de biosfera Sea Flower de orden internacional cubre casi toda el área del sistema costero y de esta forma la biodiversidad costera y marina contenida en el área queda suficientemente representada. La representatividad del sistema costero MOR aumenta hasta el 35% cuando se tiene en cuenta el DMI. Esta figura de protección regional presenta una situación diferente en este caso debido a que la Corporación Autónoma de los Valles del río Sinú y San Jorge (CVS) ha realizado una zonificación cuidadosa del área tenida en cuenta para la planeación del área. La biodiversidad marina y costera de los sistemas costeros restantes quedan sin representar.

Es importante considerar que aún en los casos donde se cumple el 30% de representatividad debe examinarse la categoría de conservación a la que pertenecen dichas áreas protegidas. Pues por lo general en muchas de estas áreas existen usos permitidos como pesca de subsistencia, turismo, entre otros, además de la presencia de ciertas amenazas que ponen en riesgo la viabilidad de la biodiversidad incluso dentro de las áreas protegidas. Por este motivo es necesario establecer un porcentaje del 30% de conservación de áreas de protección estricta donde se prohíba y se cumpla la restricción de todo tipo de actividades que ejercen algún tipo de deterioro de los objetos de conservación.

#### ***Pacífico colombiano***

En la Tabla 7, se aprecia que los sistemas del Pacífico insular Gorgona (GOR) y Malpelo (MAL) se encuentran representados en el 100%, sin embargo los sistemas costeros Baudó (BAU), Buenaventura (BUE), Tumaco (TUM) e incluso Naya (NAY) no están representados en el SPNN. Los sistemas Pacífico norte (PAN) y Sanquianga (SAQ) alcanzan porcentajes de 21 y 20% indicando que están subrepresentados en el SPNN.

**Tabla 7. Representatividad de las áreas del SPNN dentro de los sistemas costeros del Pacífico colombiano.**

<b>SISTEMAS COSTEROS</b>	<b>Extensión</b>		<b>AREAS PROTEGIDAS</b>	
<b>Pacífico</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>	<b>Sistema de Parques Naturales Nacionales</b>	<b>%</b>
Pacífico Norte - PAN	267597	12	PNN Ensenada de Utría	7,8
Baudó-BAU	299446	13	Ninguno	0
Buenaventura – BUE	347887	15	Ninguno	0
Naya – NAY	744328	32	PNN Gorgona	5
Sanquianga - SAQ	402158	17	PNN Gorgona/PNN Sanquianga	22
Tumaco - TUM	251292	11	Ninguno	0
<b>Pacífico insular</b>				
Gorgona - GOR	8479	17	PNN Gorgona	100
Malpelo – MAL	41499	83	SFF Malpelo	100

SISTEMAS COSTEROS	Extensión		AREAS PROTEGIDAS	
Pacífico oceánico				
Pacífico Oceánico-PAO	33604071	100	PNN Ensenada de Utría y PNN Gorgona	2,62
Área Total Sist. Costeros	35966754			

En la Tabla 8 se observa la representatividad de los sistemas costeros dentro de otras figuras de protección de orden internacional, el sitio RAMSAR presente en el Pacífico no representa un aumento significativo de la representatividad de los sistemas costeros dentro de áreas protegidas.

**Tabla 8. Representatividad de los sistemas costeros, insulares y oceánicos del Pacífico colombiano dentro de figuras de protección del SPNN y figuras regionales e internacionales.**

% Área de las figuras de protección presentes por sistema costero	PAN	BAU	BUE	NAY	SAQ	TUM	GOR	MAL	PAO
Total SPNN	7,8	-	-	5	22	-	100	100	3
Total SPNN	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Total SPNN + RAMSAR	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Total del área representada en cada sistema	11,8	2		5	22		100	100	3

### 2.3.2 Análisis de representatividad de objetos de conservación en áreas protegidas del sistema de parques naturales nacionales

#### *Caribe continental e insular colombiano*

Se determinó la presencia y abundancia de los OdC dentro de las figuras de protección de carácter regional (AME, DMI), nacional (PNN, SFF y Vía Parque) e internacional (sitios RAMSAR y Reservas de Biosfera) para Caribe (Tabla 9a y b) y Pacífico (

Tabla 10). De este modo fue posible identificar cuales OdC quedan por fuera del SPNN e incluso fuera de cualquier figura de protección.

Se encontró para el Caribe que el OdC playas rocosas no se encuentra dentro de ninguna figura de protección regional, nacional o internacional. Este OdC incluyendo playones fluviomarineros, arracachales y helechales, todos pertenecientes a sistemas ecológicos intermareales, no se encuentran representados dentro del SPNN. El único objeto que se encuentra protegido dentro de las áreas regionales y que no aparece dentro de ninguna área del SPNN es playones fluviomarineros representado dentro del DMI-delta estuarino del río Sinú, AME-Canal del Dique y AME-Darién. En general, se observa que los objetos mejor representados dentro del SPNN son acantilados de roca dura (62%), manglares mixohalinos (34%), manglares marinos (45%) y fondos carbonatados de grano fino (34%). Los objetos con menor porcentaje de área dentro del SPNN son estuarios (0,6%), áreas de surgencia (2%) y formaciones coralinas profundas (1,4%). Dentro del DMI del delta estuarino del río Sinú quedan incluidas áreas de playones fluviomarineros, áreas estuarinas, áreas de manglar y playones salinos principalmente, aumentando el porcentaje de área protegida de estos OdC.

Cuando se incluyen las AME ocurre un incremento general de área para la mayoría de los objetos de conservación, alcanzando incluso el 100% de algunos OdC tales como: panganales, corchales, arracachales, playones fluviomarineros y acantilados de roca blanda. Otros objetos que aumentan su representatividad dentro de alguna figura de protección son: algas carnosas, diapiros, manglares, fondos, estuarios y lagunas costeras. Finalmente, cuando en el análisis se incluyen las figuras de protección internacionales, Reservas de Biosfera y sitios Ramsar, cuatro objetos en particular incrementan significativamente su área representada: algas calcáreas (100%), algas carnosas (83%), formaciones coralinas del infralitoral (95%) y lagunas costeras (92%). Es importante tener presente que el porcentaje mostrado en este análisis es relativo al área del objeto de conservación, la cual a su vez depende de la información digital disponible a la hora de su representación espacial.

**Tabla 9a. Distribución de los objetos de conservación de filtro grueso (en área y porcentaje) dentro de cada área protegida del SINAP a lo largo del Caribe colombiano**

Objetos de Conservación – OdC	SFF Flamencos	PNN SNSM	PNN Tayrona	SFF CGSM	Vía Parque Isla de Salamanca	SFF Mono Hernández	PNN Corales Rosario y San Bernardo	ÁMP Rosario-San Bernardo (Res.679-05)	PNN Los Katíos	PNN Old Providence McBean Lagoon	Sist. Reg. AMP Sea Flower (Res.876-04)
	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Playas de alta energía*	13396 (2)	8254 (1)	9800 (2)		66425 (11)						
Playas de baja energía			14734 (5)				514 (0,2)				
Playones fluviomarinos											
Playas rocosas											
Acantilados de roca dura			70312 (51)				14623 (11)				
Acantilados de roca blanda		7264 (3)									
Manglares de aguas mixohalinas	51 (0,1)			12143 (19)	7742 (12)	2171 (3,4)					
Manglares de aguas marinas							473 (43)			30 (3)	30 (3)
Playones salinos	617 (3)										
Fondos móv. no carbonat. de grano grueso sublitoral	0,0002 (0)	0,001 (0)			2397 (0,7)	0,02 (0)	3607 (0,1)			0,001 (0)	
Fondos móv. no carbonat. grano fino sublitoral		0,001 (0)	6668 (0,5)		26768 (2)		69711 (5)			0,001 (0)	
Fondos móv. grano grueso carbonat. sublitoral							38044 (5)				
Fondos móv.grano fino carbonat. sublitoral							13112 (34)				
Fondos duros de Algas calcáreas			33 (0,15)				1917 (9)			286 (1,3)	36 (0,2)
Fond. fanerógamas			88 (0,2)				6444 (14)			71 (0,15)	15 (0,03)
Fondos vegetados por algas carnosas							26 (0,9)				
Formaciones coralinas infralitoral			660 (0,6)				18862 (17,4)			389 (0,4)	
Formaciones coralinas profundas			51 (1,4)								
Diapiros submarinos							0,12 (10)				
Estuarios					238 (0,57)	0,007 (0)					
Lagunas costeras	2267 (3,4)		12 (0,02)		2909 (4,35)	173 (0,26)	264 (0,4)				

Objetos de Conservación – OdC	SFF Flamencos	PNN SNSM	PNN Tayrona	SFF CGSM	Vía Parque Isla de Salamanca	SFF Mono Hernández	PNN Corales Rosario y San Bernardo	ÁMP Rosario-San Bernardo (Res.679-05)	PNN Los Katíos	PNN Old Providence McBean Lagoon	Sist. Reg. AMP Sea Flower (Res.876-04)
	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Áreas de surgencia productivas			1921 (2)								
Arracachal ( <i>Montrichardia</i> )											
Corchal ( <i>Pterocarpus officinalis</i> )						369 (17)					
Helechales (ensenada de Rionegro)											
Panganales (Desemb. Río Atrato)									14058 (16)		

**Tabla 9b. Distribución de los objetos de conservación de filtro grueso (en área y porcentaje) dentro de figuras de protección regionales e internacionales a lo largo del Caribe colombiano.**

Objetos de Conservación -OdC	Reserva de Biosfera SNSM	Reserva de Biosfera CGSM	Sitio Ramsar CGSM	AME-Canal del Dique	DMI-Delta Estuarino del Río Sinú	AME-Darién	Reserva de Biosfera Sea Flower
Playas de alta energía	124681 (20)	73145 (12)	62714 (10)				12617 (2)
Playas de baja energía	42716 (13)	3797 (1)	16121 (5)				
Planos intermareales de lodo							
Playones fluvio-marinos				145 (5)	895 (31)	1806 (63)	
Playas rocosas							
Acantilados de roca dura	47363 (31)						
Acantilados de roca blanda	7264 (3)			17873 (8)		24727 (11)	14757 (7)
Manglares de aguas mixohalinas	706 (1)	27405 (42)	28027 (43)	11693 (18)	8476 (13)	5.914 (9)	
Manglares de aguas marinas				470 (42)			175 (16)
Playones salinos	1139 (6)			55 (0,28)	274 (1,4)		
Fondos móviles no carbonatados de grano grueso en el sublitoral	0,003 (0)	4.915 (1,4)	4415 (1,3)	23920 (7)		0,001 (0)	

Objetos de Conservación -OdC	Reserva de Biosfera SNSM	Reserva de Biosfera CGSM	Sitio Ramsar CGSM	AME-Canal del Dique	DMI-Delta Estuarino del Río Sinú	AME-Darién	Reserva de Biosfera Sea Flower
Fondos móviles no carbonatados de grano fino en el sublitoral	0,01 (0)	77.500 (5)	43896 (3)	132.597 (9)		0,014 (0)	
Fondos móviles de grano grueso carbonatados en el sublitoral	0,00002 (0)	3.990 (0,5)	305 (0,04)	23642 (3)		0,0004 (0)	
Fondos móviles de grano fino carbonatados del sublitoral				21154 (54)	1569 (0,1)		
Fondos duros de algas calcáreas/rodolitos				1002 (4,4)			20039 (91)
Fondos vegetados por fanerógamas	0,0002 (0)			715 (1,6)	5 (0,01)	0,000003 (0)	1960 (4,2)
Fondos vegetados por algas carnosas				33 (1,4)			2330 (82)
Formaciones coralinas en el infralitoral	0,003 (0)	763 (0,7)	80 (0,1)	8084 (7,4)		0,03 (0)	81886 (75)
Formaciones coralinas profundas							
Diapiros submarinos				0,25 (20)			
Estuarios		1014 (2,5)		2132 (5)	1.315 (3)	0,003 (0)	
Lagunas costeras	2434 (3,4)	46987 (70)	47419 (71)	11759 (18)			
Áreas de surgencia productivas (agregación de pelágicos)							
Arracachal (Montrinchardia )					14 (7)	181 ( 93)	
Corchal (Pterocarpus officinalis)				2106 (98)			
Helechales (de ensenada de Rionegro)						1458 (56)	
Panganales (Desembocadura Río Atrato)						80417 (94)	

**Tabla 10. Representación de los objetos de conservación de filtro grueso dentro de las figuras de protección nacionales, regionales e internacionales a lo largo del Caribe colombiano.**

Objetos de Conservación	Representados en el SPNN Caribe		Representado en SPNN + Parque Regional		Representados en SPNN + Parque Regional + DMI del delta estuarino del río Sinú		Total representado en SPNN + DMI + AME (canal del Dique, Darién)		Total representado en SPNN + DMI + AME + Reservas Biosfera y RAMSAR	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Playas de alta energía	97875	(16)	97875	(16)	97875	(16)	97875	(16)	271470	(44)
Playas de baja energía	15248	(5)	15248	(5)	15248	(5)	77237	(24)	116887	(36)
Playones fluviomarinicos					895	(31)	2847	(100)	2847	(100)
Playas rocosas							5007	(72)	5007	(72)
Acantilados de roca dura	84935	(61)	84935	(61)	84935	(61)	98422	(71)	111202	(80)
Acantilados de roca blanda	7264	(3)	7264	(3)	7264	(3)	49864	(22)	64621	(29)
Manglares mixohalinos	22106	(34)	22106	(34)	30582	(47)	46018	(71)	54.269	(84)
Manglares aguas marinas	502	(45)	502	(45)	533	(48)	847	(76)	962	(87)
Playones salinos	617	(3)	617	(3)	891	(4,5)	946	(5)	1469	(7)
Fond. no carbonat. grano grueso sublitoral	6004	(2)	6004	(2)	6004	(2)	26676	(8)	29194	(8)
Fond. no carbonat. grano fino sublitoral	103147	(7)	103147	(7)	103147	(7)	193248	(13)	247041	(17)
Fond. carbonat. grano grueso sublitoral	38044	(5)	38044	(5)	38044	(5)	52635	(7)	56626	(7)
Fond. carbonat. grano fino sublitoral	13112	(34)	13112	(34)	13112	(34)	21154	(54)	21154	(54)
Algas calcáreas	2236	(10)	2272	(10)	2272	(10)	2272	(10)	21989	(100)
Fond. Veg. fanerógamas	6604	(14)	6619	(14)	6624	(14)	6718	(15)	8592	(19)
Fond. Veg. algas comosas	26	(0,9)	26	(0,9)	26	(0,9)	1104	(39)	2363	(83)
Form. coralinas infralitoral	19912	(18)	19912	(18)	19912	(18)	20901	(19)	103161	(95)
Form. coralinas profundas	51	(1,4)	51	(1,4)	51	(1,4)	51	(1,4)	51	(1)
Diapiros submarinos	0,12	(10)	0,12	(10)	0,12	(10)	0,25	(22)	0,25	(22)
Estuarios	238	(0,6)	238	(0,6)	1554	(4)	3686	(9)	4464	(11)



Objetos de Conservación	Representados en el SPNN Caribe	Representado en SPNN + Parque Regional	Representados en SPNN + Parque Regional + DMI del delta estuarino del río Sinú	Total representado en SPNN + DMI + AME (canal del Dique, Darién)	Total representado en SPNN + DMI + AME + Reservas Biosfera y RAMSAR
Lagunas costeras	5625 (8)	5625 (8)	5625 (8)	16947 (25)	61912 (92)
Áreas de surgencia	1921 (2)	1921 (2)	1921 (2)	1921 (2)	1921 (2)
Arracachal ( <i>Montrichadia arborescens</i> )				195 (100)	195 (100)
Corchal ( <i>Pterocarpus officinalis</i> )	369 (17)	369 (17)	369 (17)	2106 (98)	2106 (98)
Helechales <i>Blechnum serrulato</i> (de ensenada de Rionegro)				1457 (56)	1457 (56)
Panganales ( <i>Raphia taedigera</i> )	14058 (16)	14058 (16)	14058 (16)	80416 (94)	80416 (94)

En la Figura 5 se observa la representatividad de los OdC por sistema costero en el SPNN en el Caribe continental e insular. Acantilados, manglares y fondos carbonatados son los únicos OdC representados con porcentajes superiores al 30%. En general los objetos de conservación se encuentran subrepresentados en todos los sistemas costeros.

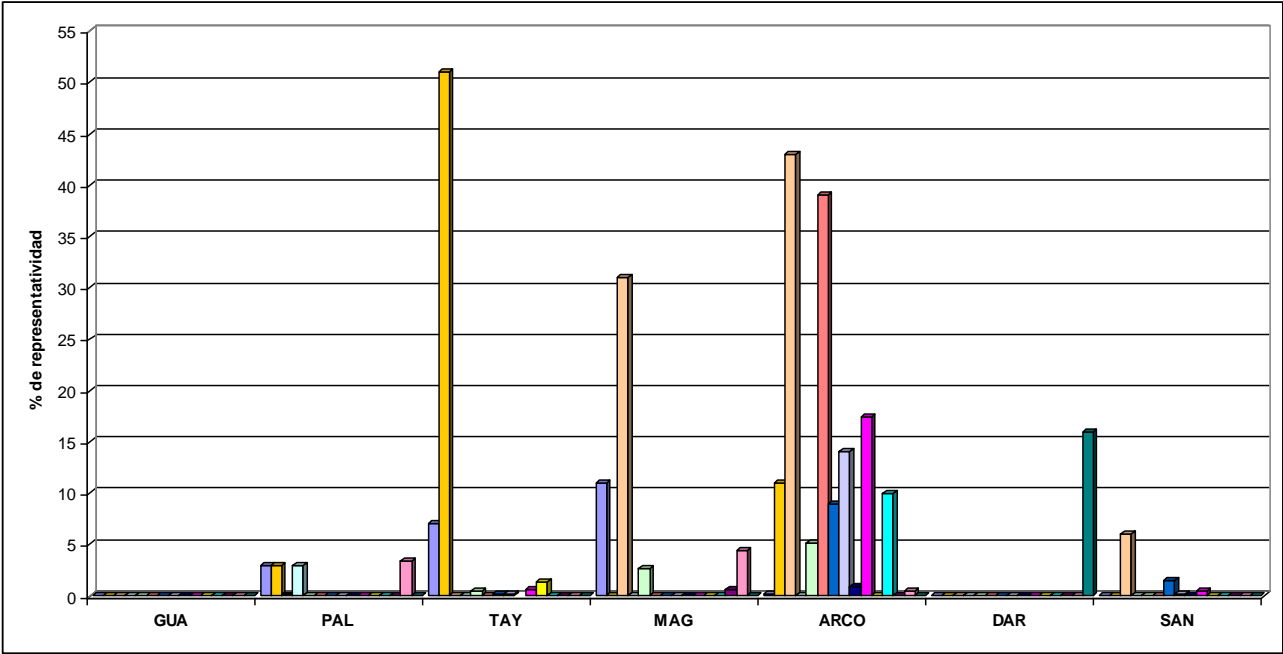


Figura 5. Porcentaje de objetos de conservación incluidos dentro de áreas del SPNN en el Caribe colombiano.

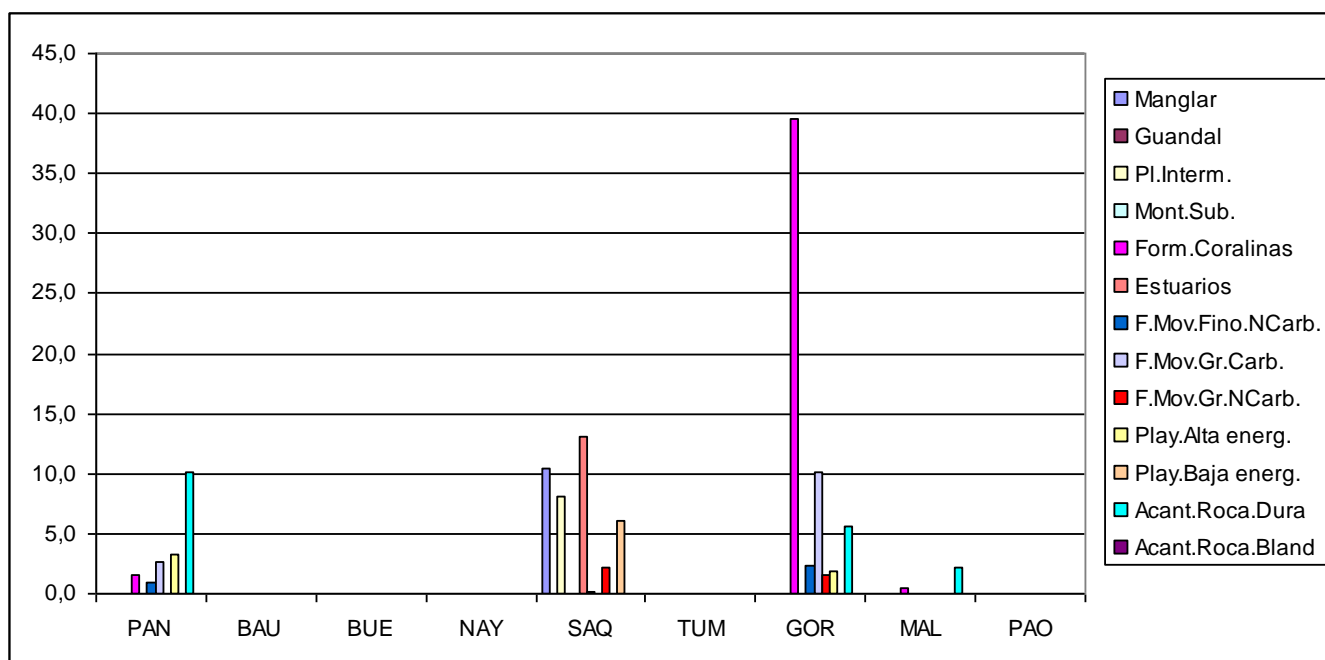
### ***Pacífico colombiano***

Con respecto al Pacífico se observa que el guandal y los acantilados de roca blanda no se encuentran representados dentro del SPNN ni dentro de ninguna figura de protección regional o internacional. En el Pacífico colombiano sólo las formaciones coralinas infralitorales en Gorgona, los manglares, estuarios, fondos móviles de grano grueso carbonatado y los acantilados de roca dura se encuentran representados en por lo menos el 10% de su cobertura total. Otros objetos como los planos intermareales de lodo y las playas de alta y baja energía se encuentran representados con porcentajes inferiores al 10% (Tabla 11) (Figura 6).

Las figuras de protección regionales e internacionales existentes para el Pacífico colombiano no representan un incremento importante para la representatividad de los objetos presentes en el área (Tabla 12).

**Tabla 11. Distribución de los objetos de conservación de filtro grueso (en porcentaje de área) dentro de cada área protegida del SPNN a lo largo del Pacífico colombiano.**

Objetos de conservación	PNN Utría		PNN Gorgona		PNN Sanquianga		SFF Malpelo	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Manglares	69,4	(0,02)			40967	(10,5)		
Bosque Mixto Guandal					7	(0,005)		
Planos intermareales de lodo					10190	( 8,2)		
Montañas submarinas								
Formaciones Coralinas	2	( 2)	48	(40)			0,6	(0,5)
Estuarios					12960	(13,2)		
Fondos Mov.FinoNCarb.	8520	(0,9)	22575	(2,4)	1968	(0,2)		
Fondos MovGruesoCarb	2633	(2,7)	9818	(10)				
Fondos MovGruesoNCarb	40	( 0,004)	15855	( 1,55)	22658	( 2,22)		
Playas de alta energía	4121	(3,2)	2366,4	( 2)				
Playas de baja energía					15715	( 6)		
Acantilados de roca dura	32732	(10)	18306,5	(6)			6975	(2)
Acantilados de roca blanda								



OdC	PAN	BAU	BUE	NAY	SAQ	TUM	GOR	MAL	PAO
Manglar	-	-	-	-	10,5	-	-	-	-
Guandal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pl.Interm.	-	-	-	-	8,2	-	-	-	-
Mont.Sub.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Form.Coralinas	1,6	-	-	-	-	-	39,5	0,5	-
Estuarios	-	-	-	-	13,2	-	-	-	-
F.Mov.Fino.NCarb.	0,9	-	-	-	0,2	-	2,4	-	-
F.Mov.Gr.Carb.	2,7	-	-	-	-	-	10,1	-	-
F.Mov.Gr.NCarb.	-	-	-	-	2,2	-	1,6	-	-
Play.Alta energ.	3,2	-	-	-	-	-	1,9	-	-
Play.Baja energ.	-	-	-	-	6,0	-	-	-	-
Acant.Roca.Dura	10,0	-	-	-	-	-	5,6	2,1	-
Acant.Roca.Bland	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 6. Porcentaje de objetos de conservación incluido dentro de áreas del SPNN en el Pacífico colombiano.

**Tabla 12. Porcentaje de representatividad de cada objeto de conservación versus categoría de conservación en el Pacífico colombiano.**

Objetos de Conservación –OdC	% de representatividad en diferentes figuras de protección	
	SPNN	RAMSAR
Playas de alta energía	5	-
Playas de baja energía	6	-
Planos intermareales de lodo	8,2	1,16
Playas rocosas	0	-
Acantilados de roca dura	18	-
Acantilados de roca blanda	0	-
Manglares de aguas mixohalinas	10,5	2,23
Fondos móv. no carbonat. grano grueso en el sublitoral	3,8	0,24
Fondos móv. no carbonat. grano fino en el sublitoral	3,5	0,06
Fondos móv. de grano grueso carbonat. l sublitoral	12,8	-
Fondos móv. de grano fino carbonat. del sublitoral	0	-
Formaciones coralinas infralitoral	76,3	-
Estuarios	13,2	0,7
Bosque mixto de guandal	0	

### **3. PROPUESTA DEL SISTEMA REPRESENTATIVO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS PARA EL CARIBE Y PACÍFICO COLOMBIANO**

La creación de áreas marinas protegidas, redes y sistemas de AMP no sólo es una de las herramientas más promisorias para la conservación de la biodiversidad y sostenibilidad de los procesos ecológicos, sino también un mecanismo para enfrentar los efectos de la sobreexplotación de recursos, contaminación y sobre todo para la protección de ecosistemas con alta conectividad, claves para la reproducción de especies. Una red de AMP es un conjunto de sitios, diseñado para conectar áreas individuales obteniendo una amplia representatividad de la biodiversidad marina y costera de una región determinada. Las redes ofrecen beneficios económicos y sociales a medida que los ecosistemas se recuperan.

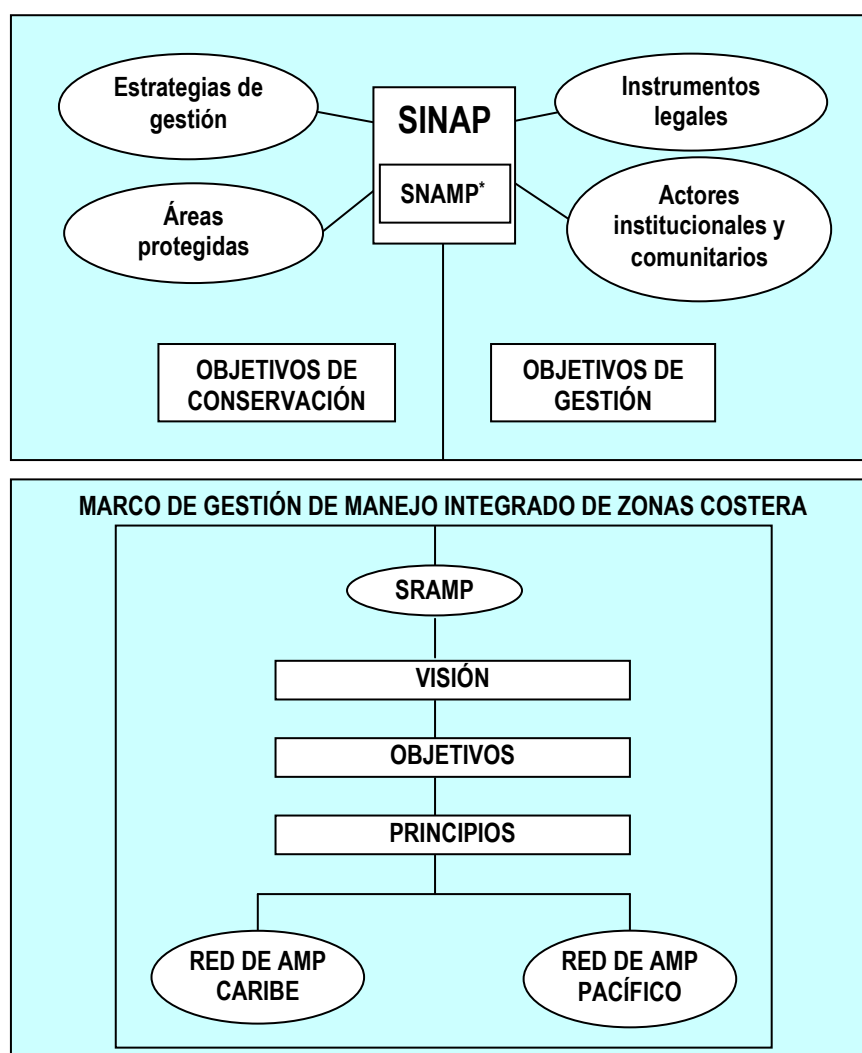
Un sistema representativo de AMP debe contener elementos de “todos” los hábitats y comunidades ecológicas de un área determinada, proporcionando un medio para salvaguardar procesos a escala mayor y proveer beneficios a nivel local. También representan un medio para reducir la degradación de hábitats, reducir la pérdida de especies marinas en peligro y restaurar pesquerías sobreexplotadas (Day y Roff, 2000).

Existen consideraciones esenciales para el desarrollo exitoso de redes de AMP, tales como: criterios ecológicos para el diseño de las redes, la existencia de un marco legal apropiado, la aceptación por parte de las comunidades locales, la integración de las AMP dentro del manejo integrado de la zona costera, la ubicación, delimitación y zonificación científicamente fundamentada de las áreas, y la ejecución de un esquema de manejo apropiado (CMAP/UICN, 2007; Alonso, 2005; Salm *et al.*, 2000).

En este documento se plantea una estructura de soporte para la consolidación del Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) a través de la implementación de un sistema representativo de AMP (SRAMP) para Colombia donde se desarrollan los aspectos más relevantes para la selección de sitios en el Caribe y Pacífico colombiano, propuestos para conformar el SRAMP.

### 3.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA REPRESENTATIVO DE AMP

En la Figura 7 se observa la estructura propuesta para el subsistema nacional de áreas protegidas (SNAMP) dentro del cual se encontraría el sistema representativo de áreas marinas protegidas (SRAMP). El subsistema nacional de áreas protegidas comprende además del sistema representativo de áreas marinas protegidas, los instrumentos legales, las estrategias de gestión y los actores institucionales y comunitarios, a través de los cuales se garantizará la administración, funcionamiento, control y vigilancia de las áreas.



\* SNAMP: Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas.

Figura 7. Esquema de la estructura del Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas (SRAMP) dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). (Modificado de Alonso, 2005).

### 3.2 VISIÓN DEL SISTEMA

Proteger una porción ecológicamente representativa de la biodiversidad presente en las áreas marinas y costeras del Pacífico y Caribe colombiano, de modo que la permanencia de ecosistemas, hábitats y especies y toda su diversidad sean viables en el tiempo; permitiendo aminorar el efecto de las actividades antrópicas y recuperar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas.

### 3.3 OBJETIVOS DEL SISTEMA

- Asegurar la conservación y representatividad de la biodiversidad marina y costera, así como los procesos ecológicos que la sustentan.
- Ayudar a preservar sitios importantes para la sostenibilidad de los recursos biológicos.

### 3.4 PRINCIPIOS DEL SISTEMA

**Contexto Regional:** El sistema debe ser compatible con los lineamientos de planeación nacionales y regionales de modo que se mantengan y protejan las características funcionales y estructurales de los ecosistemas.

**Concertación:** El sistema debe ser consultado y avalado por los actores directos que se interrelacionan con las áreas marinas y costeras de modo que se vean reflejados además de criterios ecológicos, criterios sociales, económicos y culturales.

**Precaución:** La falta de información suficiente para dimensionar y calcular la magnitud e intensidad de las acciones o eventos que representen una amenaza para la biodiversidad no debe ser una razón para evitar tomar medidas de conservación aplazando el establecimiento de una AMP. Este principio evita riesgos innecesarios que pueden ocasionar pérdidas ambientales irreversibles.

**Participación:** La conservación y uso sostenible de los recursos marinos costeros es responsabilidad de todos los ciudadanos y en especial de los que están directamente relacionados con ellos, por lo que conservación y manejo es una tarea conjunta coordinada entre el Estado y las comunidades en general.

**Integralidad:** El sistema debe asegurar la inclusión de una muestra representativa de la biodiversidad de modo que los ecosistemas, hábitats, comunidades, poblaciones y especies sean viables, manteniendo sus ciclos funcionales y su sostenibilidad en el tiempo.

### 3.5 SISTEMA REPRESENTATIVO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS

Un sistema representativo de áreas marinas protegidas (SRAMP) se debe constituir a partir de una fracción del espectro de gradientes ambientales o tipo de hábitats en una escala determinada. Para que un sistema de AMP sea eficiente y ayude a proteger la biodiversidad en el largo plazo, debe tener la configuración adecuada y contar con áreas de tamaño y ubicación estratégica. Adicionalmente, se debe dar prioridad a la protección de áreas naturales relativamente prístinas debido a su significativa contribución a la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los procesos ecológicos (Day y Roff, 2000).

Un SRAMP está constituido por una red de sitios/áreas que además de estar físicamente asociados están interconectados por procesos hídricos y ecológicos. Las AMP deben estar conectadas por el movimiento del agua, transporte de materiales, movimientos de fauna y flora, y dispersión de sus propágulos o larvas. Cuando las áreas oceánicas no se encuentran interconectadas debido a barreras terrestres que aíslan las masas de agua o a que el ámbito marino se encuentra en varias regiones biogeográficas que comparten pocos organismos en común, puede establecerse un conjunto de redes AMP (Roberts *et al.*, 2003a).

El proceso sistemático de selección de sitios y de priorización para conformar el SRAMP, permite asegurar que los elementos esenciales de la diversidad marina estén seguros al proteger una muestra de todos los hábitats y procesos ecológicos de los cuales las especies dependen.

Un SRAMP puede alcanzar objetivos de diferente índole los cuales deben ser establecidos desde el inicio de su diseño para definir la información y criterios que serán tenidos en cuenta. La propuesta presentada aquí tiene como objetivos específicos asegurar la conservación de una fracción representativa de los ecosistemas, hábitats y especies de mayor relevancia, de modo que la conservación de la diversidad marina y costera sea viable en el tiempo. Adicionalmente, se tiene como objetivo proteger sitios importantes en el ciclo de vida de especies económicamente importantes, claves en la producción de recursos marinos, de modo que las actividades de pesquería sean sostenibles. Existen criterios de orden social, económico, cultural y político estratégicos para el funcionamiento y viabilidad del sistema de AMP. Estos criterios no están contemplados en esta propuesta, la cual se ha basado exclusivamente en criterios ecológicos, por lo tanto será necesario realizar análisis complementarios posteriores que incluyan estos criterios y permitan determinar la viabilidad real de estos sitios como AMP, y las posibles categorías de manejo de cada una de ellas. Adicionalmente, el criterio de conectividad biológica, poco estudiado para el diseño de la red, debe ser una prioridad en el corto plazo para avanzar en su diseño.

### **3.5.1 Objetivos de los sistemas representativos de áreas marinas protegidas**

Desde el punto de vista ecológico los SRAMP tienen como objetivo conservar los hábitats naturales y la biodiversidad, protegiendo especies en peligro de extinción, poblaciones raras, amenazadas o en peligro y permitiendo preservar y restaurar la viabilidad de hábitats y ecosistemas representativos. Existen otros objetivos de las redes de AMP enfocados en el manejo pesquero, educación e investigación, turismo y recreación, sostenibilidad de los servicios ecosistémicos y protección del patrimonio histórico y/o cultural.

Es importante aclarar que esta propuesta del SRAMP en Colombia, se enfoca directamente sobre los tres primeros objetivos específicos de conservación del SINAP, a saber:

#### **Objetivos específicos del SINAP:**

- 1.Mantener en su estado natural espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.**
- 2.Mantener el hábitat necesario para especies o conjuntos de especies silvestres con condiciones particulares de distribución y las adaptadas a ecosistemas transformados.**
- 3.Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales, seminaturales y la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres terrestres y acuáticas (marinas o continentales), de manera que se garantice una oferta durable de estos recursos.**
- 4.Mantener las coberturas vegetales naturales y seminaturales y condiciones ambientales necesarias, para regular la oferta hídrica, prevenir y controlar erosión y sedimentación, así como para garantizar calidad del**



aire.

5. Conservar áreas que contengan elementos o manifestaciones naturales de fauna, flora, agua, gea, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, cultural o emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país.

6. Proveer espacios naturales o seminaturales aptos para el deleite, la recreación, la educación y el mejoramiento de la calidad ambiental.

7. Conservar espacios naturales que contengan elementos de cultura material de grupos étnicos, vestigios arqueológicos y sitios de valor histórico.

Nota: Los objetivos anteriores fueron revisados en el primer taller de la mesa de análisis marino realizado el 18 de octubre de 2006, donde se plantearon unas propuestas para su modificación, las cuales hasta la fecha no han sido incluidas.

### **3.5.2 Bases fundamentales para construir una red de áreas marinas protegidas**

- Las redes deben representar todo el espectro de la diversidad biológica, no solo un subconjunto de hábitats o especies de interés por razones comerciales, rareza o peligro.
- Los hábitats deben poder ser replicados en áreas protegidas separadas.
- El diseño de la red necesita asegurar que las áreas protegidas están mutuamente interrelacionadas.
- El área total protegida y su distribución dentro de diferentes AMP debería asegurar la sostenibilidad de especies y sus hábitats a perpetuidad.
- Usar la mejor información científica, el conocimiento local y tradicional disponible para guiar la elección de áreas protegidas.

### **3.5.3 Cobertura necesaria para cumplir los objetivos de conservación**

Los beneficios de las áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad incrementan a medida que se designe un mayor número de sitios interconectados para la protección. Debido a que el área asignada para objetivos de conservación es limitada debe realizarse una priorización de sitios y seleccionar aquellos con mayor viabilidad en términos de sus atributos ecológicos y de riesgo de amenazas; a falta de información más precisa la heterogeneidad de hábitats es un criterio de fácil aplicación y sirve para comparar sitios entre si.

## **3.6 CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE SITIOS CANDIDATOS A CONFORMAR EL SISTEMA REPRESENTATIVO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS**

En la Tabla 13 Tabla 13 se presenta una comparación de criterios utilizados por diferentes autores para seleccionar sitios potenciales para conformar una red de áreas marinas protegidas, aunque existe un gran número de criterios ecológicos específicos para el diseño de AMP individuales, los que aquí se mencionan hacen énfasis en el diseño de redes. A través de una revisión amplia de criterios ecológicos considerados por diferentes autores para la priorización y selección de sitios potenciales para conformar una red de áreas marinas protegidas, se seleccionaron siete criterios para aplicarse a los sitios prioritarios de conservación obtenidos en los ejercicios de planificación ecorregional del Caribe y Pacífico colombiano, de tal modo que teniendo en cuenta los vacíos de representatividad detectados en el Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN) fuera posible construir una propuesta de un sistema representativo de áreas marinas protegidas.

**Tabla 13. Comparación de criterios ecológicos utilizados por diferentes autores para la selección de sitios potenciales para conformar una red representativa de áreas marinas protegidas.**

<b>Criterios ecológicos según Roberts <i>et al.</i> (2003a)</b>	<b>NCEAS criterios (Irish pilot Project) (Roberts <i>et al.</i>, 2004)</b>	<b>Criterios para seleccionar sitios para la conservación de la biodiversidad (MPA, 2001).</b>	<b>Criterios para la evaluación y selección de áreas de conservación (Davey, 1998).</b>	<b>Criterios ecológicos para ecosistemas terrestres (Fandiño-Lozano &amp; Wyngaarden, 2005)</b>	<b>Criterios ecológicos para la selección de AMP (Kelleher, 1999; Day &amp; Roff, 2000)</b>	<b>Criterios ecológicos para la selección de AMP (Salm <i>et al.</i>, 2000)</b>
<p>1. Representación: Representatividad y heterogeneidad de hábitats.</p> <p>2. Exclusión: Por amenazas antrópicas y naturales.</p> <p>3. Modificación: Tamaño del área, conectividad, hábitats vulnerables, especies con etapas de vida vulnerables, especies y poblaciones de interés y servicios ecológicos.</p>	<p>1. Prerrequisitos: Biogeografía y hábitats (diversidad, diversidad no protegida en otros sitios). Representación biogeográfica y de hábitats y heterogeneidad.</p> <p>2. Exclusión: Considera el riesgo de deterioro de los sitios por causas naturales o humanas. La exclusión es también usada para establecer los sitios con bajos niveles de amenaza que deberían estar relacionados con sitios potenciales para AMP, particularmente si la protección reduciría anticipadamente amenazas o mitigaciones contra corrientes.</p> <p>3. Modificación: Permite determinar la importancia relativa de los sitios.</p>	<p>1. Representación biogeográfica. Todas las regiones biogeográficas deberían estar representadas y las reservas deberían ser replicadas en cada bioregión.</p> <p>2. Representación de hábitats y heterogeneidad.</p> <p>3. Nivel de amenaza humana o por catástrofes humanas. Sitios con alto riesgo de amenaza quedan excluidos.</p> <p>4. Tamaño de los sitios. Los sitios deben ser lo suficientemente grandes para garantizar la viabilidad de hábitats.</p> <p>5. Conectividad. Los sitios deben estar interconectados con otros a través de la dispersión y migración de especies.</p> <p>6. Presencia de hábitats vulnerables.</p> <p>7. Presencia de etapas de</p>	<p>1. Representatividad, integralidad y balance: Las AP deben representar el ámbito completo de diversidad biogeográfica de una región.</p> <p>2. Adecuación: Los objetos de conservación deben tener alta viabilidad dentro de las áreas de conservación.</p> <p>3. Coherencia y complementariedad: Cada área debe añadir valor al sistema, es decir, debe representar objetos que no están conservados en ningún otro lugar.</p> <p>4. Consistencia: Los objetivos y políticas de manejo deben aplicarse consistentemente en todas las áreas del sistema.</p> <p>5. Efectividad, eficiencia y</p>	<p>1. Representatividad o inclusión de comunidades o ecosistemas (Representatividad topológica: El arreglo conformado por comunidades y medio físico, ecosistemas y representatividad corológica: Mosaicos o patrones horizontales en los que se despliegan ecosistemas y comunidades).</p> <p>2. Heterogeneidad (Representatividad topológica mínima y redundancia).</p> <p>3. Mínimo perímetro, máxima continuidad / conectividad.</p> <p>Como criterios suplementarios:</p>	<p>1. Biogeografía: Tipos biogeográficos representativos o raros, existencia de características geológicas únicas o inusuales.</p> <p>2. Procesos ecológicos, integridad, variedad de hábitats, presencia de hábitats raros o especies en peligro.</p> <p>3. Presencia de áreas de desove y juveniles.</p> <p>4. Presencia de áreas de alimentación, reproducción y descanso.</p> <p>5. Existencia de hábitats únicos o raros para algunas especies.</p> <p>6. Grado de diversidad genética entre especies.</p> <p>7. Naturalidad. Áreas protegidas de los cambios antrópicos.</p>	<p>1. Biodiversidad. La variedad o riqueza de un ecosistema, hábitats, comunidades y especies.</p> <p>2. Naturalidad. Ausencia de disturbios o degradación.</p> <p>3. Dependencia. El grado de dependencia de las especies de un área en particular.</p> <p>4. Representatividad. El grado en el cual un área representa un tipo de hábitat, procesos ecológicos, comunidades biológicas, características geológicas.</p> <p>5. Rareza. Hábitats donde ocurren especies endémicas o en peligro.</p> <p>6. Integridad. El grado en</p>

<b>Criterios ecológicos según Roberts <i>et al.</i> (2003a)</b>	<b>NCEAS criterios (Irish pilot Project) (Roberts <i>et al.</i>, 2004)</b>	<b>Criterios para seleccionar sitios para la conservación de la biodiversidad (MPA, 2001).</b>	<b>Criterios para la evaluación y selección de áreas de conservación (Davey, 1998).</b>	<b>Criterios ecológicos para ecosistemas terrestres (Fandiño-Lozano &amp; Wyngaarden, 2005)</b>	<b>Criterios ecológicos para la selección de AMP (Kelleher, 1999; Day &amp; Roff, 2000)</b>	<b>Criterios ecológicos para la selección de AMP (Salm <i>et al.</i>, 2000)</b>
	Tamaño adecuado y distancia de separación óptima para conservación y para pesquerías. Hábitats vulnerables, estados de vida vulnerables, especies de interés especial, conexiones entre ecosistemas, servicios ecosistémicos.	vida vulnerables. Sitios de desove. 8. Presencia de especies explotables. 9. Presencia de especies o poblaciones de especial interés. 10. Funcionamiento de ecosistemas. 11. Servicios ecológicos.	equidad: Los sistemas deben buscar que el número mínimo de áreas protegidas cumpla con las metas de conservación.	naturalidad, facilidad de manejo como áreas colindantes con parques ya declarados, viabilidad social, entre otros.		el cual el área es una unidad funcional, una unidad ecológicamente autosostenible.  7. Productividad. Grado en el cual los procesos productivos del área contribuyen al beneficio de especies o incluso del hombre.  8. Vulnerabilidad. Susceptibilidad de un área a la degradación por eventos naturales o por actividades antrópicas.

De acuerdo con la revisión de criterios ecológicos resultado del cuarto taller-foro virtual de la mesa de análisis marino (agosto-septiembre de 2007) y con la información disponible de los sitios que conforman los portafolios obtenidos en los ejercicios de planificación ecorregional, se propone utilizar los siguientes criterios para priorizar sitios potenciales para conformar la red de AMP:

(1) Representatividad (alta diversidad): un sitio con alta representatividad será para efectos de esta propuesta aquel donde se encuentra un gran número de elementos de la biodiversidad (OdC) tanto a nivel ecosistémico como de especies.

(2) Hábitats raros (garantiza la representatividad biogeográfica): Este criterio realza la importancia de conservar OdC que se encuentran generalmente asociados a condiciones fisiográficas muy particulares y por lo tanto es necesario incluir los sitios donde están presentes para asegurar la representatividad del SRAMP. Este es el caso de OdC tales como: bancos de ostras perliíferas encontrados únicamente en el sistema costero GUA, formaciones coralinas profundas localizado en ARCO y TAY, entre otros.

(3) Naturalidad: Este criterio está relacionado con el estado de conservación de un sitio. Es la medida que indica cuando un área ha sido preservada o ha sido sometida a grandes cambios por la actividad humana. Un sitio con un alto número de amenazas será considerado de baja naturalidad.

(4) Heterogeneidad: Se refiere a la variedad de ecosistemas y hábitats presentes en un sitio.

(5) Etapas vulnerables: Este criterio hace referencia a OdC relacionados con etapas vulnerables de la reproducción de especies.

(6) Hábitats vulnerables: Sitios donde se encuentran OdC altamente amenazados, y de importancia para la conservación de especies, tales como sitios de congregación de mamíferos marinos, sitios de alimentación y congregación de aves.

(7) Ecosistemas conectores: La conectividad es uno de los criterios fundamentales para garantizar la funcionalidad de los ecosistemas y el éxito reproductivo de las especies. Sin embargo es precisamente acerca de la conectividad entre ecosistemas donde existen los principales vacíos de información para el ámbito marino en Colombia. Este criterio representa un esfuerzo por darle relevancia a aquellos ecosistemas de los cuales se sabe que son utilizados por algunas especies para completar su ciclo de vida, como es el caso de los manglares, pastos marinos, arrecifes coralinos, entre otros. Sin embargo es de vital importancia concentrar esfuerzos en el corto plazo para realizar estudios detallados que incluyan los procesos de migración, dispersión larval y procesos físicos oceanográficos asociados, y que permitan establecer la dependencia entre una y otra AMP contribuyendo al diseño de la red y al manejo de recursos.

A continuación se define la forma de determinar cada criterio ecológico propuesto y los rangos establecidos para calificarlos.

#### 1. Criterio de representatividad: Número de objetos de conservación por sitio.

Rango	Calificación	
> 9	3	MUY ALTO
5 - 9	2	ALTO
< 4	1	MEDIO

2. Hábitats raros: Bancos de ostras períferas, arracachales, panganales, corchales, helechales de la ensenada de Rionegro, diapiros marinos, fondos vegetados por algas carnosas, fondos duros de algas calcáreas.

Rango	Calificación	
$\geq 1$	3	MUY ALTO
0	0	NINGUNO

3. Criterio de Naturalidad: Número de amenazas presentes en un sitio.

Rango	Calificación	
< 2	3	MUY ALTO
3 - 7	2	ALTO
> 7	1	MEDIO

4. Heterogeneidad: Número de ecosistemas y hábitats en un sitio.

Rango	Calificación	
>7	3	MUY ALTO
3-6	2	ALTO
<2	1	MEDIO

5. Etapas vulnerables: Etapas vulnerables para la reproducción de especies. Ej. Áreas de anidamiento de tortugas, áreas de desove y nodriza de peces, áreas de desove y nodriza de langosta.

Rango	Calificación	
3-4	3	MUY ALTO
2	2	ALTO
1	1	MEDIO
0	0	NINGUNO

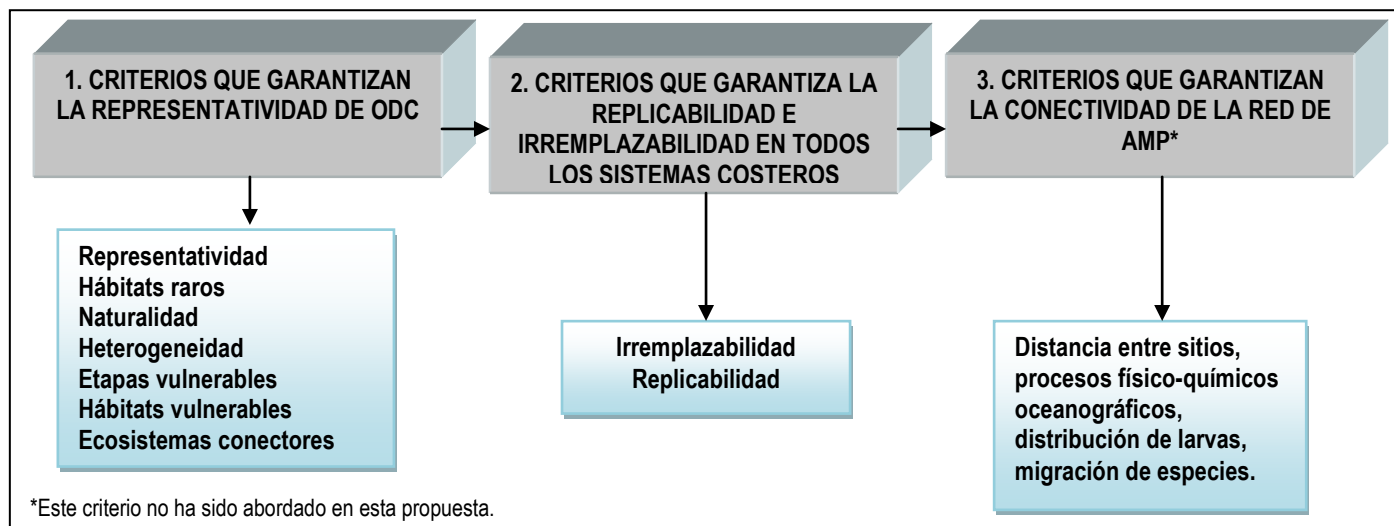
6. Hábitats vulnerables: Presencia de hábitats vulnerables, sitios de alimentación o reproducción de especies. Áreas de congregación de mamíferos marinos, áreas de congregación de aves marinas, áreas de congregación de aves playeras, áreas de congregación de *Crocodylus acutus*.

Rango	Calificación	
3-5	3	MUY ALTO
2	2	ALTO
1	1	MEDIO
0	0	NINGUNO

7. Ecosistemas que sirven de conexión: donde se desarrollan diferentes etapas del ciclo de vida de las especies. Ej. Manglares, formaciones coralinas del infralitoral, praderas de fanerógamas, estuarios.

Rango	Calificación	
3-4	3	MUY ALTO
2	2	ALTO
1	1	MEDIO

Un criterio adicional de suma importancia para la conformación del sistema representativo de AMP es la **irremplazabilidad**. Es necesario garantizar que una fracción de cada elemento de la biodiversidad, catalogado aquí como objeto de conservación, de extensión suficientemente viable para garantizar su persistencia en el tiempo y su funcionalidad ecosistémica, quede incluida dentro de cada sistema costero, con excepción de OdC clasificados como raros. Para evaluar este criterio fue necesario verificar que todos los objetos de conservación estuvieran presentes en por lo menos un sitio, por sistema costero de los seleccionados para conformar el SRAMP. En la Figura 8 se encuentra un diagrama de flujo que explica la utilización de los criterios considerados para la priorización de sitios candidatos para conformar el SRAMP.



**Figura 8. Diagrama de flujo de criterios ecológicos para la priorización de sitios potenciales para conformar el SRAMP.**

Los criterios descritos anteriormente fueron utilizados para priorizar sitios seleccionados en el portafolio del Caribe y Pacífico. Los rangos establecidos para clasificar los sitios de acuerdo al puntaje total acumulado aparecen a continuación:

- ✓ Prioridad muy alta para sitios con valor acumulado  $\geq 9$  para Pacífico y  $\geq 10^*$  para Caribe
- ✓ Prioridad alta para sitios con valores entre 7 y 8 para Pacífico y entre 7 y 9 para Caribe
- ✓ Prioridad media para sitios con valores  $\leq 6$  para Pacífico y Caribe

\*Algunos sitios con calificación de 9 para Caribe fueron incluidos como sitios con prioridad muy alta para cumplir con el criterio de irremplazabilidad, de no ser incluidos algunos OdC no quedarían representados en todos los sistemas costeros.

En el Caribe de los 100 sitios seleccionados por el portafolio, 37 fueron clasificados con prioridad muy alta, 35 con prioridad alta y 28 con prioridad media (Anexo A). En el Pacífico de un portafolio de 35 sitios seleccionados, 12 fueron seleccionados con prioridad muy alta, 22 con prioridad alta y 1 con prioridad media (Anexo B). Es importante aclarar en este punto que todos los sitios que conforman los portafolios de Caribe y Pacífico resultado de la planificación ecorregional, son sitios prioritarios de conservación. El uso de criterios ecológicos aquí presentado pretende

seleccionar entre todos esos sitios aquellos de mayor relevancia para la conservación, potenciales para ser áreas marinas protegidas; los sitios restantes señalados en el portafolio deben ser considerados para ser manejados bajo diversas estrategias de manejo, que si bien podrían llegar a permitir uso sostenible de los recursos, deben articularse a una estrategia de manejo regional, haciendo en su conjunto con las áreas que conformaran el SRAMP un sistema articulado, que se complementa y garantiza de esta forma la conservación de la biodiversidad del país.

### **3.7 SITIOS CANDIDATOS A CONFORMAR UNA RED DE AMP EN EL CARIBE COLOMBIANO**

En la Figura 9, se pueden observar los sitios con prioridad muy alta resultado del uso de los criterios ecológicos descritos anteriormente, identificados para ser parte del SRAMP para la plataforma continental del Caribe colombiano, así mismo, en la Tabla 14, se describen cada uno de estos sitios seleccionados con los OdC presentes y su porcentaje de aporte al sistema costero y al área total.

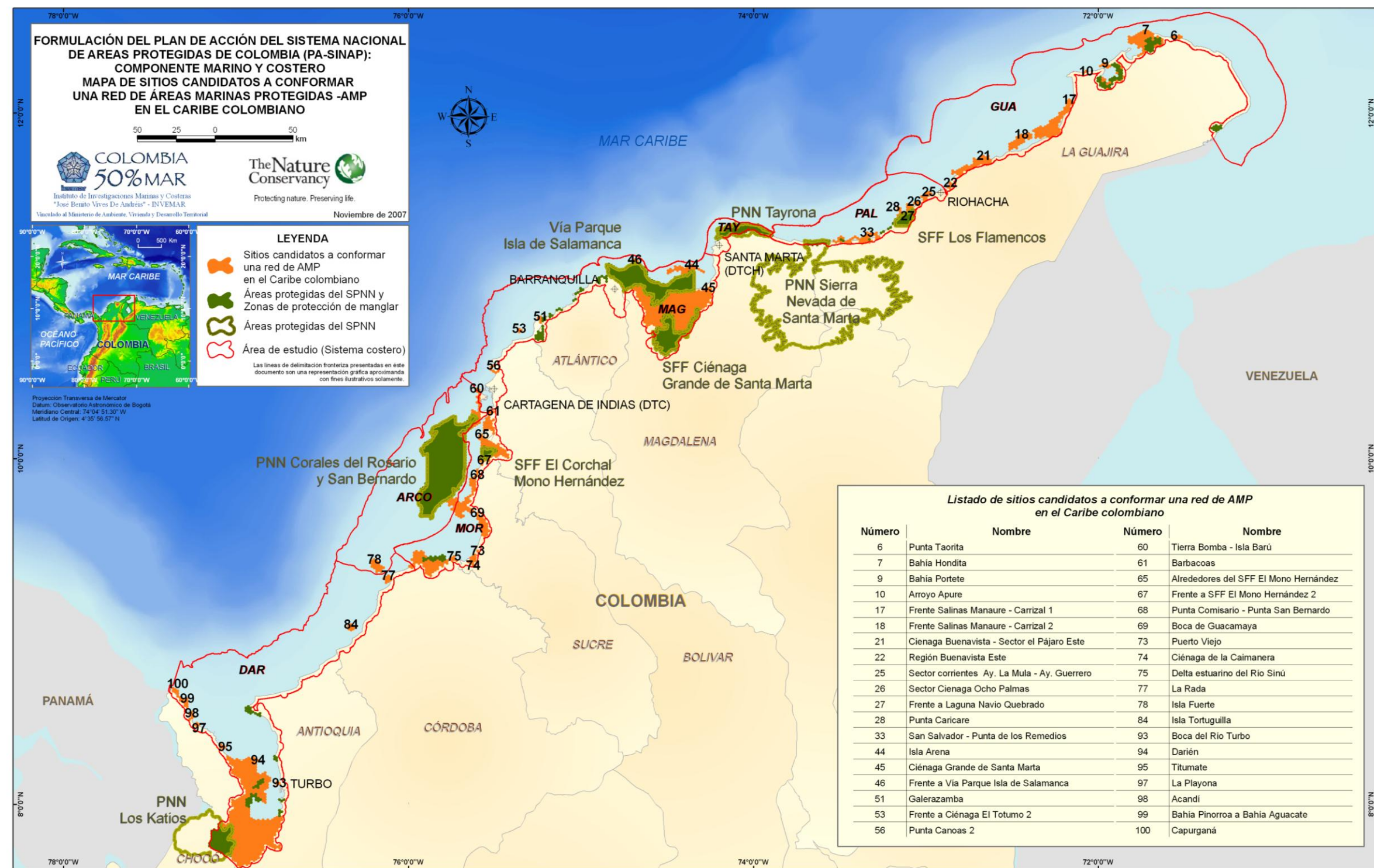


Figura 9. Sitios candidatos a ser parte de la red de áreas marinas protegidas para la plataforma del Caribe colombiano



**Tabla 14. Descripción de cada uno de los sitios seleccionados por sistema costero a ser parte del SRAMP en la plataforma del Caribe continental colombiano.**

<b>Sistema Costero La Guajira-GUA</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Punta Taorita</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	609	0,38	0,04
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	349	0,07	0,05
Playones salinos	528	2,85	2,65
<b>Bahía Hondita</b>			
Playones salinos	1624	8,78	8,15
Lagunas costeras	0	3,67	0,00
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	1459	0,31	0,22
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	7	0,01	0,00
Áreas de surgencia	19	0,63	0,63
<b>Arroyo Apure</b>			
Áreas de surgencia	70	2,32	2,32
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	201	0,04	0,03
Áreas de surgencia	70	2,32	2,32
<b>Frente Salinas Manaure - Carrizal 1</b>			
Playones salinos	1049	5,67	5,26
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	10060	2,11	1,51
Lagunas costeras	276	6,71	0,41
Fondos vegetados por fanerógamas	6720	15,25	0,00
<b>Frente Salinas Manaure - Carrizal 2</b>			
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	1824	0,38	0,27
Formaciones coralinas	870	64,04	3,33
Fondos vegetados por fanerógamas	5620	18,52	12,75
<b>Ciénaga Buenavista - Sector el Pájaro Este</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	13	0,70	0,02
Playones salinos	1761	9,52	8,84
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	2159	2,63	0,72
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	1238	0,26	0,19
Fondos vegetados por fanerógamas	4033	13,29	9,15
<b>Región Buenavista Este</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	20	1,11	0,03
Playones salinos	631	3,41	3,17
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	486	0,59	0,16
Fondos vegetados por fanerógamas	2	0,01	0,01
<b>Región Buenavista Este</b>			
Lagunas costeras	486	11,80	0,73
<b>Bahía Portete</b>			
Formaciones coralinas	41	3,04	0,16
Playones salinos	967	5,22	4,85
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	424	0,09	0,05
Áreas de surgencia	4	0,13	0,13
Fondos vegetados por fanerógamas	210	0,69	0,48

<b>Sistema Costero Palomino-PAL</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Sector corrientes Ay. La Mula - Ay. Guerrero</b>			
Playones salinos	97	8,86	0,49
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	1069	1,38	0,36
Fondos vegetados por fanerógamas	888	24,83	2,01
<b>Sector Ciénaga Ocho Palmas</b>			
Playones salinos	140	12,79	0,70
Manglares de aguas mixohalinas	26	20,74	0,04
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	352	0,45	0,12
Lagunas costeras	57	2,39	0,08
Fondos vegetados por fanerógamas	253	7,07	0,57
<b>Punta Caricare</b>			
Fondos vegetados por fanerógamas	414	11,57	0,94
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	373	0,43	0,05
Playones salinos	4	0,40	0,02
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	1440	1,85	0,48
<b>Frente playa de los Holandeses</b>			
Formaciones coralinas de profundidad	374	88	18,5
Fondos móviles de grano fino no carbonatado del sublitoral	481	1,5	0,03
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	382	0,5	0,13
<b>San Salvador - Punta de los Remedios</b>			
Fondos móviles de grano fino carbonatados del sublitoral	397	36,92	1,20
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	943	1,09	0,12
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	4560	5,87	1,53

<b>Sistema Costero Tayrona-TAY</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Frente a PNN Tayrona 1</b>			
Área de surgencia	351	51	12
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	351	57	0,02
<b>Frente a PNN Tayrona 2</b>			
Áreas de surgencia	340	49	11
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	269	43	0,02
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	71	100	0,009

<b>Sistema Costero Magdalena-MAG</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Isla Arena</b>			
Formaciones coralinas	763	98,50	2,92
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	6636	3,16	0,46
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	330	5,07	0,04
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	569	1,14	0,19
<b>Frente a Vía Parque Isla de Salamanca</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	520	0,25	0,04
<b>Galerazamba</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	777	0,37	0,05
<b>Frente a Ciénaga El Totumo 1</b>			
Diapiros submarinos	0,13	50	25
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	244	0,12	0,02
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados	16	0,03	0,005

<b>Continuación - Sistema Costero Magdalena-MAG</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Frente a Ciénaga El Totumo 2</b>			
Formaciones coralinas	12	1,50	0,04
Fondos vegetados por algas carnosas (Macroalgas)	7	100,00	1,25
Fondos vegetados por fanerógamas	5	6,94	0,01
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	78922	37,53	5,52

<b>Sistema Costero Arrecifes coralinos de Rosario y San Bernardo- ARCO</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Punta Canoas 2</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	65	56,13	0,10
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	1052	0,32	0,07
Lagunas costeras	71	29,82	0,11
<b>Tierra Bomba - Isla Barú</b>			
Fondos móviles de grano fino carbonatados del sublitoral	498	2,62	1,50
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	3010	0,92	0,21
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	367	0,52	0,05
Lagunas costeras	119	49,93	0,18
Manglares de aguas marinas	16	1,80	1,73
Formaciones coralinas	14	0,06	0,05
Fondos vegetados por fanerógamas	2	0,02	0,00
Manglares de aguas mixohalinas	83	71,74	0,13
<b>Isla Fuerte</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	2182	0,67	0,15
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	495	0,70	0,06
Manglares de aguas marinas	124	14,11	13,58
Fondos vegetados por fanerógamas	651	8,53	1,48
Fondos vegetados por algas carnosas (macroalgas)	462	92,69	88,46
Fondos duros de algas calcáreas	4	0,19	0,19
Formaciones coralinas	1082	4,70	4,15

<b>Sistema Costero Morrosquillo-MOR</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Alrededores del SFF El Mono Hernández</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	3403	14,39	5,50
Lagunas costeras	206	28,29	0,31
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	787	0,60	0,06
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	260	2,42	0,09
Corchales	1203	56,28	56,28
Estuarios	15	0,36	0,04
<b>Frente a SFF El Mono Hernández 2</b>			
Corchales	243	17,92	0,93
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	181	0,14	0,01
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	685	6,38	0,23
Manglares de aguas mixohalinas	126	0,53	0,20
Diapiros	0	100,00	25,00
Estuarios	1	0,01	0,00
<b>Punta Comisario - Punta San Bernardo</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	8115	6,23	0,57
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	834	94,00	0,11

<b>Continuación - Punta Comisario - Punta San Bernardo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	1737	16,17	0,58
Lagunas costeras	43	5,85	0,06
Manglares de aguas marinas	21	48,89	2,32
Fondos vegetados por fanerógamas	0	45,66	0,00
Manglares de aguas mixohalinas	1251	4,80	2,02
Formaciones coralinas	606	2,63	2,32
<b>Boca de Guacamaya</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	3142	13,29	5,07
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	591	0,45	0,04
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	837	7,79	0,28
<b>Puerto Viejo</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	2	0,01	0,00
<b>Ciénaga de la Caimanera</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	1197	5,06	1,93
Lagunas costeras	269	36,98	0,40
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	93	0,07	0,01
<b>Delta estuarino del Río Sinú</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	3836	2,95	0,27
Playones salinos	37	13,45	0,18
Playones fluviomarineros	371	61,80	54,77
Estuarios	8	0,19	0,02
Manglares de aguas mixohalinas	5619	23,76	9,07
Arracachales	14	100,00	7,32
Fondos vegetados por fanerógamas	12	3784309,66	0,03

<b>Sistema Costero Darién-DAR</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>La Rada</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	44	0,73	0,15
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	1233	0,22	0,59
<b>La Rada</b>			
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	644	3,66	9,91
<b>Isla Tortuguilla</b>			
Manglares de aguas marinas	0	100,00	0,05
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	1513	0,27	0,11
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	469	2,67	0,06
Fondos duros algas calcáreas	0	100,00	0,00
Formaciones coralinas	70	28,58	0,27
Fondos vegetados por fanerógamas	12	16,86	0,03
<b>Posterior a la Ensenada de Rionegro</b>			
Helechales	993	0,18	38
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	997	0,17	0,07
<b>Darién</b>			
Estuarios	0	0,12	0,00
Playones fluviomarineros	77	100,00	11,38
Panganales	67702	78,93	78,93
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	4383	0,78	0,31
Fondos móviles de grano grueso no carbonatados del sublitoral	1935	2,90	0,65
Helechales	1432	54,58	54,58
Manglares de aguas mixohalinas	2450	40,31	3,96
Arracachales	64	36,39	33,72

Continuación - Sistema Costero Darién-DAR	Área (ha)	Aporte al Sist. Cost. (%)	Aporte Total (%)
<b>La Playona</b>			
Manglares de aguas mixohalinas	297	4,88	0,48
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	537	0,10	0,04
<b>Bahía Pinorroa a Bahía Aguacate</b>			
Fondos móviles de grano fino no carbonatados del sublitoral	1344	0,24	0,09
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	116	0,66	0,01
Formaciones coralinas	197	80,12	0,76
Fondos vegetados por fanerógamas	34	49,52	0,08
<b>Capurganá</b>			
Fondos móviles de grano grueso carbonatados del sublitoral	681	3,87	0,09
Formaciones coralinas	49	19,88	0,19
Fondos vegetados por algas carnosas (Macroalgas)	0,01	100,00	100,00
Fondos vegetados por fanerógamas	8	11,56	0,02

En la Tabla 15 se observa el área total representada por cada objeto de conservación por sistema costero y total para todo el SRAMP, de los sitios seleccionados en el Caribe colombiano, así como el aporte de las áreas del SPNN.

**Tabla 15. Porcentaje de área por sistema costero y total representado por los OdC de los sitios del Caribe colombiano candidatos a conformar el SRAMP.**

Objetos de conservación	GUA	PAL	TAY	MAG	ARCO	MOR	DAR	%Total SRAMP	% Total SPNN	%SRAMP +SPNN
Acantilado de roca blanda								0	3	3
Acantilados de roca dura								0	62	62
Áreas de surgencia	5		23					28	2	30
Arracachales						7.32	33.7	41	0	41
Corchales						68		68	17	85
Diapiros submarinos				50		50		75	10	85
Estuarios						5	0.00	0	0.6	1
Fondos vegetados por algas carnosas				100			0.14	90	0.9	91
F. grano fino carbonatados		1.20			1.50			3	34	37
F..grano fino no carbonatados	0.04	0.07		6	2	1	1	5	7.5	13
F. grano grueso carbonatados	2	0.18		0	0.11	0.11	10	3	5	8
F. grano grueso no carbonatados	1	3		0.20		1	0.65	6	0.8	6
Fondos vegetados por fanerógamas	22	5		0	1	0	0	27	14.2	41
Fondos duros de algas calcáreas					0.19		0.00	0	10.5	11
Formaciones coralinas	3			3	4	2.32	1	14	18.4	32
Formaciones coralinas profundas		58.68						59	0.4	59
Helechales							92.4	55	0	55
Lagunas costeras	1	0.08		59	0	1		2	8.6	11
Manglares de aguas marinas	0			10.36	15	2.32	0.05	18	46	64
Manglares de aguas mixohalinas			0.04		0	26	5	29	35	63
Panganales			0				79	79	16	95
Playas de alta energía								0	16	16
Playas de baja energía								0	5	5
Playones fluviomarinos					0.00	73	11.4	66	0	66
Playones salinos	33					0		34	3	37

### **3.9 SITIOS CANDIDATOS A CONFORMAR UNA RED DE AMP EN EL PACÍFICO COLOMBIANO**

En la Figura 10 se puede observar los sitios con prioridad muy alta, resultado del uso de los criterios ecológicos descritos anteriormente, identificados para ser parte del SRAMP para la plataforma continental del Caribe colombiano, así mismo, en la Tabla 16, se describen cada uno de estos sitios seleccionados con los OdC presentes y su porcentaje de aporte al sistema costero y al área total.

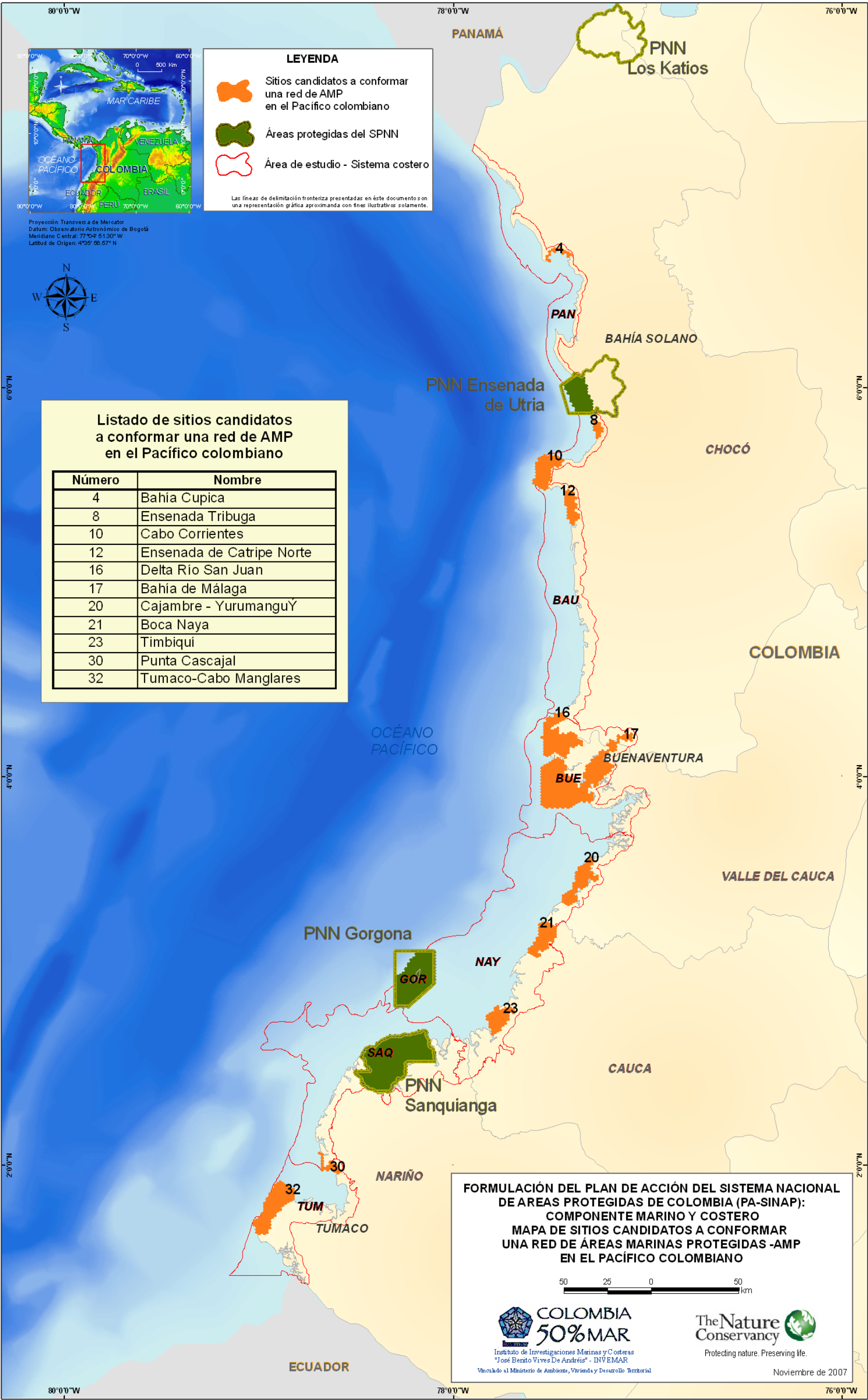


Figura 10. Sitios candidatos a ser parte de la red de áreas marinas protegidas para la plataforma del Pacífico colombiano.

**Tabla 16. Descripción de cada uno de los sitios seleccionados por sistema costero a ser parte del SRAMP en la plataforma del Pacífico colombiano.**

<b>Sistema Costero Pacífico Norte-PAN</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Bahía Cupica</b>			
Áreas alimentación de aves	47,9	3	0,3
Acantilado roca dura	15908,3	6	5
Áreas anidamiento de tortugas	3301,5	4	2
F. no carbonatados grano fino	1877,4	2	0,2
F. no carbonatados grano grueso	1,9	0,003	0,0002
Manglar mixohalino	504,7	11	0,2
Playas alta energía	3684,3	3	3
Playas rocosas	342,1	2	1
<b>Punta Tebada</b>			
Acantilado roca dura	8751,1	12,7	2.8
Formaciones coralinas	10,03	83.7	17
F.nocarbonatados grano fino	860.85	4,02	0.12
<b>Ensenada Tribugá</b>			
Áreas alimentación de aves	517,9	35	3
Acantilado roca dura	1477,9	1	0,5
Áreas congregación de megaptera	1847,6	4	0,6
Áreas anidamiento de tortugas	9439,8	12	6
Bancos de piangua	101,9	100	1
Estuarios	155,8	100	0,2
F. no carbonatados grano grueso	1510,8	3	0,2
Manglar mixohalino	1668,9	36	1
Playas alta energía	9398,2	9	7
Playon intermareal de lodo	336,8	48	0,5
<b>Cabo Corrientes</b>			
Áreas alimentación de aves	910,8	61	5
Acantilado roca dura	19069,5	7	6
Áreas congregación de megaptera	3353,3	7	1
Áreas congregación pargos-meros	10234,2	100	100
Áreas anidamiento de tortugas	9120,4	12	6
F. no carbonatados grano fino	10802,3	9	1
F. no carbonatados grano grueso	3532,3	6	0,5
Playas alta energía	945,6	1	1
Playas baja energía	6530,7	55	3

<b>Sistema Costero Baudó-BAU</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Cabo Corrientes</b>			
Áreas alimentación de aves	77	100	0,5
Acantilado roca dura	5474	36	2
Áreas congregación pargos-meros	11	100	0,1
F. no carbonatados grano fino	581	1	0,1
<b>Ensenada de Catrife Norte</b>			
Áreas anidamiento de tortugas	7478	100	5
Bancos de piangua	127	17	1
Estuarios	527	18	1
F. no carbonatados grano fino	9	0,01	0,001



<b>Continuación - Sistema Costero Baudó-BAU</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Delta Río San Juan</b>			
F. no carbonatados grano grueso	348	0,4	0,04
Manglar mixohalino	111	0,3	0,1

<b>Sistema Costero Buenaventura- BUE</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Delta Río San Juan</b>			
Áreas alimentación de aves	807,9	7	5
Áreas congregación de megaptera	554,1	1	0
Áreas anidamiento de tortugas	8649,1	58	5
Bosque mixto de guandal	14602,5	41	20
F. no carbonatados grano fino	24,4	0	0,003
F. no carbonatados grano grueso	5942,3	4	1
Manglar mixohalino	4712,7	20	2
Playas baja energía	20820,8	47	8
Playon intermareal de lodo	1768,9	15	3
<b>Bahía de Málaga</b>			
Áreas alimentación de aves	7553,9	64	45
Acantilado roca blanda	125028,6	63	58
<b>Bahía de Málaga</b>			
Acantilado roca dura	670,8	100	0,2
Áreas congregación de megaptera	58013,2	60	20
Áreas anidamiento de tortugas	6299,1	42	4
Bosque mixto de guandal	7801,8	22	11
F. carbonatados grano grueso	3195,1	43	5
F. no carbonatados grano grueso	51815,9	33	7
Manglar mixohalino	3739,1	16	2
Playas baja energía	12522,6	28	5
Playon intermareal de lodo	6887,0	57	11
Sitios reproducción de aves	1	100	3

<b>Sistema Costero Naya-NAY</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Cajambre - Yurumanguí</b>			
Áreas alimentación de aves	5,94	0,2	0,04
Bancos de piangua	919,86	39	8
Estuarios	2951,26	28	4
F. no carbonatados grano fino	1765,92	1	0,2
F. no carbonatados grano grueso	4254,61	2	1
Manglar mixohalino	8999,08	23	4
Playas baja energía	26111,71	40	10
Playon intermareal de lodo	2500,83	16	4
Sitios reproducción de aves	5	45	17
<b>Boca Naya</b>			
Áreas alimentación de aves	2178,02	88	13
Bancos de piangua	291,13	12	3
Bosque mixto de guandal	3280,84	24	5
Estuarios	2066,48	19	3
F. no carbonatados grano fino	2380,34	1	0,3
F. no carbonatados grano grueso	1146,33	1	0,1

<b>Continuación - Sistema Costero Naya-NAY</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
Manglar mixohalino	3021,76	8	1
Ocurrencia Sporophila	1	100	33
Playas baja energía	10931,93	17	4
Playon intermareal de lodo	1156,24	7	2
Áreas alimentación de aves	303,07	12	2
Bancos de piangua	196,93	8	2
Bosque mixto de guandal	1164,56	8	2
Estuarios	1131,52	11	2
F. no carbonatados grano fino	146,69	0,04	0,02
F. no carbonatados grano grueso	4048,89	2	1
Manglar mixohalino	5225,15	13	2
Playon intermareal de lodo	2406,59	16	4
Sitios reproducción de aves	6	55	20

<b>Sistema Costero Sanquianga-SAQ</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Punta Cascajal</b>			
Acantilado roca blanda	2298,96	100	1
Áreas anidamiento de tortugas	8259,04	34	5
<b>Punta Cascajal</b>			
Bancos de piangua	28,99	0,5	0,2
F. no carbonatados grano fino	521,4	0,4	0,1
F. no carbonatados grano grueso	266,22	0,2	0,03
Manglar mixohalino	382,19	0,4	0,2
Playas baja energía	7882,47	19	3
Playon intermareal de lodo	363,05	2	1

<b>Sistema Costero Tumaco-TUM</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Aporte al Sist. Cost. (%)</b>	<b>Aporte Total (%)</b>
<b>Punta Cascajal</b>			
Acantilado roca blanda	6399,18	42	3
Bancos de piangua	105,88	8	1
Estuarios	1447,29	6	2
F. no carbonatados grano fino	1780,88	3	0,2
Manglar mixohalino	538,66	2	0,3
Playon intermareal de lodo	873,24	9	1
<b>Tumaco-Cabo Manglares</b>			
Áreas congregación de megaptera	26687,74	9	60
Áreas anidamiento de tortugas	7830,4	25	5
Bosque mixto de guandal	993,57	78	9
F. no carbonatados grano fino	13621,28	21	2
F. no carbonatados grano grueso	12679,44	16	2
Manglar mixohalino	2173,23	8	1
Playas alta energía	7752,99	41	6
Playas baja energía	677,65	11	0,3
Playon intermareal de lodo	829,23	8	1

Sistema Pacífico Oceánico-PAO	Área (ha)	Aporte al Sist. Cost. (%)	Aporte Total (%)
<b>Cabo Corrientes</b>			
F. no carbonatados grano fino	1241,34	6	0,2
F. no carbonatados grano grueso	644,04	3	0,1
<b>Tumaco-Cabo Manglares</b>			
F. no carbonatados grano fino	278,71	1	0,04

En la Tabla 17 aparecen el aporte en porcentaje de área de cada OdC, por sistema costero y total, del Pacífico colombiano al SRAMP así como el área ya representada en el SPNN.

**Tabla 17. Porcentaje de área por sistema costero y total representado por los OdC de los sitios del Pacífico colombiano candidatos a conformar el SRAMP.**

OdC	BAU	BUE	NAY	PAN	PAO	SAQ	TUM	% SRAMP	%SPNN	%SRAMP +SPNN
Áreas alimentación de aves	0.46	49.50	14.72	8.74				73.42	2.10	75.52
Acantilado roca blanda		58.05				1.07	2.97	62.09	0	62.09
Acantilado roca dura	1.72	0.21		14.44				13.37	18.72	32.09
Área congregación de megaptera		19.76		1.75			9	30.52	19.45	49.97
Áreas congregación pargos-meros	0.11	0		100				100	0	100
Áreas anidamiento de tortugas	4.69	9.38		13.72		5.18	4.91	37.89	10.77	48.65
Bancos de piangua	1.10		12.14	0.88		0.25	0.91	15.27	50.25	65.53
Bosque mixto de guandal		31.21	6.19	0			1.38	38.79	0.08	38.86
Estuarios	0.75		8.74	0.22			2.06	11.77	22.78	34.55
F. no carbonatados grano fino	0.08	0	0.55	1.62	0.19	0.07	1.96	4.47	4.99	9.46
F. carbonatados grano grueso		4.53						4.53	17.64	22.17
F. no carbonatados grano grueso	0.35	7.47	1.22	0.65	0.08	0.03	1.64	11.45	5.48	16.92
Formaciones coralinas				17.00				17.00	83	100
Manglar mixohalino	2.69	3.95	8.05	1.01		0.18	1.27	17.14	20.52	37.66
Playas alta energía				10.99			6.07	17.06	6.07	23.13
Playas baja energía	2.92	12.82	14.25	2.51		3.03	0.26	35.79	6.04	41.83
Playas rocosas				1.42				1.42	41.12	42.55
Playón intermareal de lodo	2.73	13.58	9.52	0.53		0.57	2.67	29.60	16.63	46.23
Sitios reproducción de aves		3.33	36.67					40	50	90
Área congregación <i>Rhincodon</i>								0	100	100
Área congregación <i>Sphyrna</i>								0	100	100
Área congregación <i>Stenella</i>								0	47.54	47.54

#### 4. COMENTARIOS FINALES

La propuesta del SRAMP que se presenta aquí, representa un punto de partida para centrar los esfuerzos de creación de nuevas áreas marinas protegidas y para la conformación del Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) al interior del SINAP. Como se mencionó anteriormente los sitios propuestos aquí fueron seleccionados a través de criterios estrictamente ecológicos. En el futuro próximo será necesario incluir criterios de tipo social, económicos, políticos y culturales y a través de los actores institucionales y comunitarios que tienen intereses e ingerencia administrativa en dichas áreas, evaluar la viabilidad de estos sitios como AMP. Así mismo, la existencia de ejercicios de priorización de sitios a nivel local deberán ser tenidos en cuenta para abordar verdaderos procesos de concertación y articulación en los diferentes niveles de gestión (nacional, regional y local).

También será necesario mejorar el detalle de la información ecológica de estos sitios realizando estudios puntuales que permitan determinar la condición y viabilidad actual de los objetos, así como análisis de conectividad que permitan determinar la interrelación entre las áreas, permitiendo así definir una verdadera Red que cumpla en el sentido más estricto con sus objetivos de protección a la biodiversidad y autosostenibilidad de los recursos reflejados en beneficios económicos y sociales.

Los sitios calificados con prioridad alta y media (Anexo A. y B) son igualmente sitios de gran importancia ecológica, que de acuerdo con el análisis de planificación ecorregional ayudan a cumplir las metas de conservación necesarias para garantizar la conservación de la biodiversidad. Es por esto, que estos sitios podrían ser considerados para la conformación del SRAMP dado el caso en que los sitios propuestos aquí no cumplan con los criterios socioeconómicos y culturales necesarios para garantizar su viabilidad. Adicionalmente, estos sitios de prioridad alta y media deberán ser manejados bajo alguna figura menos estricta de protección que permita el uso sostenible de los recursos pero que garantice la conservación de la biodiversidad.

## 5. REFERENCIAS

- Airamé, S., Dugan, J.E., Lafferty, K.D., Leslie, H., Mcardle, D.A. and Warner, R. 2003. Applying ecological criteria to marine reserve design: a case study from the California Channel Islands. *Ecological Applications*, 13(1): 170-184.
- Allison, G., Gaines, S., Lubchenco, J. y Possingham, H. 2003. Ensuring persistence of marine reserves: catastrophes require adopting an insurance factor. *Ecological Applications* 13: 8-24.
- Alonso, D. 2005. Modelo de Planificación de un Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas para el Caribe Continental Colombiano. M.Sc. Tesis. Universidad de las Palmas de La Gran Canaria, 135p.
- Alonso, D., G. Bustamante y D. Roza. 2005. Análisis de vacíos de representatividad de la biodiversidad en las áreas marinas protegidas del Caribe continental colombiano. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, 58: 317-324.
- Alonso, D., Ramírez, L.F., Díaz, J.M., Segura-Quintero, C., Castillo-Torres, P. y Chatwin, A. 2007b. Coastal and Marine Conservation Priorities in Colombia. En: *Priorities for Coastal and Marine Conservation in South America*. A. Chatwin (Ed). The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. 53p +appendix.
- Alonso, D., Ramírez, L.F., Segura-Quintero, C. y Castillo-Torres, P. 2007a. Planificación Ecorregional para la conservación de la biodiversidad *in situ* marino costera del Caribe continental colombiano. Informe técnico final. INVEMAR-TNC. Santa Marta-Colombia, 90 p.+ anexos.
- Arango, N., Armenteras, D., Castro, M., Gosttsman, T., Hernandez, O.L., Matallana, C.L., Morales, M., Naranjo, L.G., Renjifo, L.M., Trujillo, A.F. y Villareal, H. 2003. Vacíos de conservación del sistema de parques nacionales naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional. WWF. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 64 p.
- Areces, J.A., Gerhartz, J., Alidina, H., Duttit, R. y Martínez, C. 2003. Validación del sistema de áreas marinas protegidas (SAMP) cubano mediante el análisis de brechas en su

- representatividad. IDO-CNAP-Environmental Defense-WWF. Resumen informe final técnico.
- Attwood, C.G. and Bennett, B.A. 1995. Modeling the effect of marine reserves on the recreational shore-fishery of the south-western cape, South Africa. *South African Journal of Marine Science* 16: 227-240.
- Ballantine, B. 1997. Design principles for systems of "No Take" Marine Reserves. Fisheries Center, university of British Columbia, Vancouver. 20 p.
- Botsford, L.W., Micheli, F. and Hastings, A. 2003. Principles for the design of marine reserves. *Ecological Applications* (13): 25-31.
- Botsford, L.W., Morgan, L.E. Lockwood, D.R. and Wilen, J.E. 1999. Marine reserves and management of the northern California red sea urchin fishery. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports* 40:87-93.
- Burley, F.W. 1988. Monitoring biological diversity for setting priorities in conservation. In *Biodiversity*. Pp. 227-230. Edited by E.O. Wilson. National Academy Press, Washington, DC. 521 pp.
- Bustamante, R., Martínez, R., Rivera, F., Bensted-Smith, R. y Vinueza, L. 1999. A proposal for the initial zoning scheme of the Galapagos Marine Reserve. In: NRC, 2003. *Marine Protected Areas: Tools for sustaining ocean ecosystems*. National Research Council. Washington. 272 p.
- CMAP/UICN, 2007. Establecimiento de redes de areas marinas protegidas: Guia para el desarrollo de capacidades nacionales y regionales para la creación de redes de AMPs. Resumen No –Técnico. 16p.
- Crist, P. and Csuti, B. 1997. The assessment of the representation of biotic elements relative to land stewardship. In *A handbook for conducting GAP analysis*, <http://www.gap.uidaho.edu/gap/handbook/analysis/Index.htm>. U.S. Geological Survey, National Gap Analysis Program, Moscow, ID. current use. *Canadian Special Publications in Fisheries and Aquatic Science* 120:67-81.
- Daan, N. 1993. Simulation study of effects of closed areas to all fishing, with particular reference to the North Sea ecosystem. Pp. 252-258 En: Sherman, K., Alexander, L.M. and. Gold, B.D (Eds.) *Large Marine Ecosystems: Stress, Mitigation and Sustainability*. American Association for the Advancement of Science Press, Washington, D.C.
- Davey, A.G. 1998. *National System Planning for Protected Areas*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK:71p.
- Day, J.C and Roff, J.C. 2000. *Planning for Representative Marine Protected Areas: A Framework for Canada's Oceans*. Report prepared for World Wildlife Fund Canada, Toronto. R
- DeMartini, E.E. 1993. Modeling the potential of fishery reserves for managing Pacific coral reef fishes. *Fishery Bulletin* 91:414-427.
- Díaz, J.M., Corrales, L., Secaira, F. 2007. EVALUACIÓN ECORREGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN MARINA: Pacífico Oriental Tropical (Ecorregiones Nicoya, Cocos y Panamá Bight). Documento Técnico Final, The Nature Conservancy, San José de Costa Rica, 72 p.
- Fandiño-Lozano, M. and. van Wyngaarden, W. 2005. *Prioridades de Conservación Biológica para Colombia*. Grupo ARCO, Bogotá. 188 pp.

- Foran, T. and Fujita, R.M. 1999. Modeling the biological impact of a no-take reserve policy on Pacific continental slope rockfish. Environmental Defense Fund, Oakland, Calif.
- Friedlander, A., Salader, J., Appeldoorn, R., Usseglio, P., McCormick, C., Bejarano, S. and Mitchell-Chui, A. 2003. Designing Effective Marine Protected Areas in Seaflower Biosphere Reserve, Colombia, Based on Biological and Sociological Information. *Conservation Biology*, vol. 17(6): 1769-1784.
- GAP Analysis Program, 1998. A handbook for conducting GAP analysis. <http://www.gapuidaho.edu/gap/AboutGAP/Handbook/Index.htm>. U.S. Geological Survey, National Gap Analysis Program, Moscow, ID.
- Gerber, L.R., Botsford, L.W., Hastings, A., Possingham, H., Gains, S.D., Palumbi, S.R. y Andelman, S. 2003. Population models for marine reserves design: a retrospective and prospective synthesis. *Ecological Applications* 13: 47-64.
- Goodyear, C.P. 1993. Spawning stock biomass per recruit in fisheries management: Foundation and current use. *Canadian Special Publications in Fisheries and Aquatic Science* 120:67-81.
- Groves C. B., Valutis, L., Vosick, D., Neely, B., Wheaton, K., Touval, J. y Runnels, B. 2000. Diseño de una geografía de la esperanza: Manual para la planificación de la conservación ecorregional. The Nature Conservancy, Vol. I y II. 2a Edición.
- Groves, C.R., Jensen, D.B., Valutis, LL. 2002. Planning for biodiversity conservation: putting conservation science into practice. *BioScience* 52: 499-512.
- Guénette, S. and Pitcher, T.J. 1999. An age-structured model showing the benefits of marine reserves in controlling overexploitation. *Fisheries Research* 39:295-303.
- Guénette, S., Pitcher, T.J. and Walters, C.J. 2000. The potential of marine reserves for the management of northern cod in Newfoundland. *Bulletin of Marine Science* 66(3):831-852.
- Halfpenny, H. and Roberts, C. En revisión. Designing a network of marine reserves for Northwestern Europe. En: NRC. 2003. *Marine Protected Areas: Tools for sustaining ocean ecosystems*. National Research Council. Washington. 272 p.
- Hannesson, R. 1998. Marine reserves: What would they accomplish? *Marine Resource Economics* 13(3):159-170.
- Hastings, A. and Botsford, L.W. 2003. Comparing designs of marine reserves for fisheries and for biodiversity. *Ecological Applications*,(13): p. 65-70.
- Hastings, A., and Botsford, L. 1999. Equivalence in yield from marine reserves and traditional fisheries management. *Science* 284:1-2.
- Holland, D.S., and Brazee, R.J. 1996. Marine reserves for fisheries management. *Marine Resource Economics* 11:157-171.
- Hummel, M. (Ed.) 1996. Protecting Canada's endangered species: an owner's manual. Key Porter, Toronto, Canadá.
- INVEMAR. 2000. Programa Nacional de Investigaciones en Biodiversidad Marina y Costera PNBIM. Díaz, J.M. y Gómez, D. (Eds). INVEMAR-FONADE-MMA. Santa Marta (Colombia).
- INVEMAR-UAESPNN-CARDIQUE-EPA CARTAGENA, 2003. Modelo de Desarrollo Sostenible para los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo. Resolución 456-03. Informe Técnico. Santa Marta. 256 p + anexos.

- IUCN, 1994. Guidelines for Protected Area Management Categories. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K.
- Jennings, M. 2000. GAP analysis: concepts, methods, and recent results. *Landscape Ecology* 15: 5-20. Kluwer Academic Publishers.
- Kelleher, G. 1999. Guidelines for Marine Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xxiv + 107 pp.
- Lauck, T.C., Clark, C.W., Mangel, M. and Munro, G.R. 1998. Implementing the precautionary principle in fisheries management through marine reserves. *Ecological Applications* 8(1):S72-S78.
- Mace, P.M., and Sissenwine, M.P. 1993. How much spawning per recruit is enough? *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 120:101-118.
- Man, A., Law, R. and Polunin, N.V.C. 1995. Role of marine reserves in recruitment to reef fisheries: A metapopulation model. *Biological Conservation* 71:197-204.
- Mangel, M. 2000. Trade-offs between fish habitat and fishing mortality and the role of reserves, *Bulletin of Marine Science* 66(3):663-674
- MPA. 2003. Marine Protected Areas: Tools for sustaining ocean ecosystems / Comit  on the Evaluation, Design, and Monitoring of Marine Reserves and Protected Areas in the United States Ocean Studies Board Commission on Geosciences, Environment, and Resources. National Research Council.
- McNeely, J.A. and Miller, K.R. 1983. National Parks and Protected Areas. UN Economic and social commission for Asia and the Pacific, Bangkok.
- MMA. 2001. Política de participación social en la Conservación. Ministerio del Medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá, D.C.
- Noss, R.F., LaRoe, E.T. and Scott, J.M. 1995. Endangered ecosystems of the United States: a preliminary assessments of loss and degradation. logical Report 28. National Biological Service, Washington, DC.
- NRC. 2003. National Research Council. Marine Protected Areas: tools for sustaining ocean ecosystems. National Academic Press. Washington, DC.
- Pezzey, J.C.V., Roberts, C.M. and Urdal, B.T. 2000. A simple bioeconomic model of a marine reserve. *Ecological Economics*.
- Polacheck, T. 1990. Year around closed areas as a management tool. *Natural Resource Modeling* 4:327-354.
- Quinn, J., Wing, S.R. and Botsford, L.W. 1993. Harvest refugia in marine invertebrate fisheries: Models and applications to the red sea urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*. *American Zoologist* 33:537-550.
- Roberts, C., Andelman, S, Branch, G. 2003a. Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. *Ecological Applications*, 13(1): p. 199-214.
- Roberts, C., Branch, G., Bustamante, R., Castilla, J., Dugan, J., Halpern, B., Lafferty, K., Leslie, H., Lubchenco, J., Mcardle, D., Ruckelshaus, M. and Warner, R. 2003b. Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks. *Ecological Applications*, vol.13 (1): 215-228.
- Roberts, C.M., Gell, F.R. and Hawkins, J. P. 2004. Protecting nationally important marine areas in the Irish Sea Pilot Project region. Environment department, University of York, York.

- Rojas, X. 2001. Representatividad de las áreas coralinas de la de la región central de la costa continental del caribe colombiano (Ecorregión Archipiélagos Coralinos-ARCO) en el sistema de áreas protegidas. Tesis Biólogo Marino. UJTL. Santa Marta.
- Roughgarden, J. 1998. How to manage fisheries. *Ecological Applications* 8:S160-S164.
- Sala, S., Aburto-Oropeza, O., Paredes, G., Parra, I., Barrera, J. and Dayton, P. 2002. A general model for designing networks of marine reserves. *Science*, vol. 298. 1991-1993.
- Salm, R.V, Clark, J., and Siirila, E. 2000. Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers. IUCN. Washington DC. Xxi + 371 pp.
- Schmidt, K.F. 1997. No-take areas spark fisheries debate. *Science of The Total Environment*, (277): p. 489-491.
- Sladek-Nowlis, J.S. 2000. Short- and long-term effects of three fishery-management tools on depleted fisheries. *Bulletin of Marine Science* 66(3): 651-662.
- Sladek-Nowlis, J.S. and Yoklavich, M.M.. 1998. Design criteria for rockfish harvest refugia from models of fish transport. Pp. 32-40 in M.M. Yoklavich (ed.), *Marine Harvest Refugia for West Coast Rockfish: A Workshop*. NOAA Technical Memorandum. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-225. U.S. Department of Commerce, Pacific Grove, CA.
- Sladek-Nowlis, J.S. and. Roberts, C.M. 1999. Fisheries benefits and optimal design of marine reserves. *Fisheries Bulletins U.S.* 97.
- Sladek-Nowlis, J. and Roberts, C. 1997. You can have your fish and eat it, too: Theoretical approaches to marine reserve design. En: BOHNSACK, J. 1999. *Incorporating No-Take Marine Reserves into Precautionary Management and Stock Assessment*. NOAA. Tech. Memo. NMFS-F/SPO-40. Proceedings, 5th NMFS NSAW. 8-16.
- Soh, S.K., D.R. Gunderson, and D.H. Ito. 1998. Closed areas to manage rockfishes in the Gulf of Alaska. Pp. 118-124 In: Yoklavich, M.M (Ed.), *Marine Harvest Refugia for West Coast Rockfish :A Workshop*. NOAA Technical Memorandum NOAA-TM-NMFS-SWFSC-255. U.S. Departmentof Commerce, Pacific Grove, CA.
- Sullivan-Sealy, K. and Bustamante, G. Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean. 1999, Arlington, Virginia. 125.
- Sumaila, U.R. 1998. Protected marine reserves as fisheries management tools: A bioeconomic analysis. *Fantoftvegen* 38:N-5036.
- Tear, T.H, Scott, J.M., Hayward, P. and Griffith, B. 1993. Status and prospects for success of the Endangered Species Act: a look at recovery plans, *Science* 262: 976-977.
- Trexler, J., and Travis, J. 2000. Can marine protected areas restore and conserve stock attributes of reef fishes? *Bulletin of Marine Science* 66(3):853-873.
- Turpie, J., Beckley, L. y Katua, S. 2000. Biogeography and the selection of priority areas for conservation of South African coastal fishes. *Biological Conservation* (92): 59-72.
- Ward, T., Vanderklift, M., Nicholls, A. and Kenchington, R. 1999. Selecting marine reserves using hábitats and species assemblages as surrogates for biological diversity. *Ecological Applications*, 9(2): 691-698
- WRI. 1995. Word resources 1994-1995: a guide tio the global environment. Word Resources Insitote, Washington, D.C.



**ANEXO A. CLASIFICACIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS DE CONSERVACIÓN DEL CARIBE COLOMBIANO DE ACUERDO CON CRITERIOS ECOLÓGICOS**

<b>Prioridad</b>	<b>No. Sitio</b>	<b>Nombre del sitio</b>
Muy alta	6	Punta Taorita
Muy alta	7	Bahía Hondita
Muy alta	9	Bahía Portete
Muy alta	10	Arroyo Apure
Muy alta	17	Frente Salinas Manaure - Carrizal 1
Muy alta	18	Frente Salinas Manaure - Carrizal 2
Muy alta	21	Ciénaga Buenavista - Sector el Pájaro Este
Muy alta	22	Región Buenavista Este
Muy alta	25	Sector corrientes Ay. La Mula - Ay. Guerrero
Muy alta	26	Sector Ciénaga Ocho Palmas
Muy alta	28	Punta Caricare
Muy alta	33	San Salvador - Punta de los Remedios
Muy alta	34	Frente a Playa de Los Holandeses
Muy alta	39	Frente a PNN Tayrona 1
Muy alta	40	Frente a PNN Tayrona 2
Muy alta	44	Isla Arena
Muy alta	46	Frente a Vía Parque Isla de Salamanca
Muy alta	51	Galerazamba
Muy alta	52	Frente a Ciénaga El Totumo 1
Muy alta	53	Frente a Ciénaga El Totumo 2
Muy alta	56	Punta Canoas 2
Muy alta	60	Tierra Bomba - Isla Barú
Muy alta	65	Alrededores del SFF El Mono Hernández
Muy alta	66	Frente a SFF El Mono Hernández 1
Muy alta	68	Punta Comisario - Punta San Bernardo
Muy alta	69	Boca de Guacamaya
Muy alta	73	Puerto ViejoÁrea seleccionada (ha): 259,81
Muy alta	74	Ciénaga de la Caimanera
Muy alta	75	Delta estuarino del Río Sinú
Muy alta	77	La Rada
Muy alta	78	Isla Fuerte
Muy alta	84	Isla Tortuguilla
Muy alta	91	Posterior a Ensenada de Río Negro
Muy alta	94	Darién
Muy alta	97	La Playona
Muy alta	99	Bahía Pinorroa a Bahía Aguacate
Muy alta	100	Capurganá
Alta	64	Frente a PNN Corales del Rosario y San
Alta	1	Pta Castilletes
Alta	2	Bahía Tukakas (Puerto López)
Alta	3	Arroyo Juitpuchi
Alta	5	Cabo Falso
Alta	12	Frente Salinas Manaure - Carrizal 3
Alta	13	Frente al Buey 2
Alta	23	Frente a Región Buenavista

<b>Prioridad</b>	<b>No. Sitio</b>	<b>Nombre del sitio</b>
Alta	24	Región Buenavista Oeste
Alta	27	Frente a Laguna Navio Quebrado
Alta	36	Río Buritaca
Alta	42	Punta de Gaira
Alta	45	Ciénaga Grande de Santa Marta
Alta	47	Bocas de Ceniza
Alta	55	Punta Canoas 1
Alta	58	Frente a Bocagrande 1
Alta	61	Barbacoas
Alta	67	Frente a SFF El Mono Hernández 2
Alta	70	Frente a PNN Corales del Rosario y San Bernardo 4
Alta	71	Frente a PNN Corales del Rosario y San Bernardo 3
Alta	72	Frente a PNN Corales del Rosario y San Bernardo 5
Alta	76	Playa de los Venados
Alta	80	Bajo Bushnell
Alta	81	Frente a Playa Larga 1
Alta	82	Frente a Playa Larga 2
Alta	83	Playa Larga
Alta	86	Los Córdoba
Alta	87	Bahía del Aguila
Alta	88	Damaquiel
Alta	89	Punta Arenas del Norte
Alta	90	Punta Arenas del Sur
Alta	93	Boca del Río Turbo
Alta	95	Titumate
Alta	96	Triganá - Punta Goleta
Alta	98	Acandí
Media	4	Arroyo Peshtumahu
Media	8	Salinas de Kimirri (Bahía Honda)
Media	11	Cabo de la Vela
Media	14	Frente al Buey 3
Media	15	Frente al Buey 1
Media	16	Frente a Buenavista
Media	19	Salinas de Manaure
Media	20	Punta Manaure (Musichi)
Media	29	Punta La Enea
Media	30	Frente a Laguna Navio Quebrado 2
Media	31	Frente a Punta La Enea
Media	32	Ciénaga Mamavita
Media	35	Río Palomino
Media	37	Río Guachaca
Media	41	Isla del Morro
Media	43	Punta Córdoba
Media	48	Cabo Barro Azul
Media	49	Frente a Playa de Santa Verónica
Media	50	Región Mahates
Media	54	Bocacanoa
Media	57	Ciénaga de la Virgen

<b>Prioridad</b>	<b>No. Sitio</b>	<b>Nombre del sitio</b>
Media	59	Frente a Bocagrande 2
Media	62	Frente a Barbacoas (PNNCRySB)
Media	63	Frente a PNN Corales del Rosario y San Bernardo
Media	79	Bajo Burbujas
Media	85	Punta Brava
Media	92	Punta La Desgracia
Media	38	Río MendiHuaca

**ANEXO B. CLASIFICACIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS DE CONSERVACIÓN DEL PACÍFICO COLOMBIANO DE ACUERDO CON CRITERIOS ECOLÓGICOS**

<b>Prioridad</b>	<b>No. Sitio</b>	<b>Nombre del sitio</b>
Muy alta	4	Bahía Cupica
Muy alta	5	Punta Tebada
Muy alta	8	Ensenada Tribuga
Muy alta	10	Cabo Corrientes
Muy alta	12	Ensenada de Catripe Norte
Muy alta	16	Delta Río San Juan
Muy alta	17	Bahía de Málaga
Muy alta	20	Cajambre - Yurumanguy
Muy alta	21	Boca Naya
Muy alta	23	Timbiquí
Muy alta	30	Punta Cascajal
Muy alta	32	Tumaco-Cabo Manglares
Alta	1	Juradó
Alta	2	Cabo Marzo
Alta	3	Octavia
Alta	6	Punta Solano
Alta	7	Almejal
Alta	9	Coquí
Alta	11	Bahía Cueva
Alta	13	Ensenada de Catripe Sur
Alta	14	Frente a Ensenada de Catripe Sur
Alta	15	Ensenada de Decampad <sup>3/4</sup>
Alta	18	Basan
Alta	19	Punta de Soldado - Bocana de Raposo
Alta	22	Punta Coco
Alta	24	Gorgona Norte
Alta	25	Gorgona Sur
Alta	26	Iscuandé
Alta	27	Sanquianga
Alta	29	Pasacaballos - Estero El Iguanero
Alta	31	Bahía de Tumaco
Alta	33	San Jacinto
Alta	34	Santo Domingo Norte
Alta	35	Santo Domingo Sur
Media	28	Frente a Sanquianga