

Grúas II

Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad en Costa Rica



ANÁLISIS DE VACÍOS DE CONSERVACIÓN EN COSTA RICA

VOLUMEN III. Vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad marina y costera



Sistema Nacional de
Áreas de Conservación
(SINAC)

ANÁLISIS DE VACÍOS DE CONSERVACIÓN EN COSTA RICA

VOLUMEN III. Vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad marina y costera



ISBN

333.72

S6232g

Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC Grúas II. Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Análisis de vacíos de conservación en Costa Rica. Vol III / SINAC. – 1 ed. – San José, C.R. : Asociación Conservación de la Naturaleza, 2009. 60 p. ; grafs. : 20 X 26 cms.

ISBN: 978-9968-543-11-8

1. Áreas Protegidas – Conservación. 2. Biodiversidad – Conservación. 3. Conservación de los recursos marinos.

I. Título.

Título:

Análisis de vacíos de conservación en Costa Rica

Volumen III:

Vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad marina y costera

Acerca de esta publicación:

Las publicaciones del SINAC gozan de protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo anexo a la Convención Universal sobre Derechos de Autor.

Extractos de esta publicación pueden citarse sin previa autorización, con la condición de que se mencione la fuente.

Preparación, revisión y edición técnica del documento:

Juan José Alvarado

Bernal Herrera-F.

Jenny Asch

Roberto Mora (SIG)

Pía Paaby

Diseño y diagramación: Kerigma Comunicación

Impresión: Impresos Ruiz

Citar como:

Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). 2008. GRUAS II: Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Volumen 3: Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la biodiversidad marina y costera. San José, CR. 60 pp.

© 2009. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET)

Equipo ejecutor del Proyecto:

Juan José Alvarado, coordinador del programa marino de TNC-Costa Rica
Bernal Herrera, Gerente del programa de Ciencias para TNC-Costa Rica
Lenin Corrales, coordinador de Ciencias Regional de TNC
Marco Castro, GIS-TNC
Juan Manuel Díaz, consultor para TNC
Mario Coto Hidalgo, Coordinador Programa Nacional de Corredor Biológico SINAC
Jenny Asch, Programa Marino, SINAC.
Fabián Sánchez /TNC)
Roberto Mora (SIG)

Equipo Director

Marco Vinicio Araya, Gerente de Áreas Protegidas, SINAC
Zdenka Piskulich, Directora, TNC-Costa Rica
Manuel Ramírez, Director, CI-Mesoamérica Sur
Luis Rojas, Director, COBODES
Randall García, Director Adjunto INBio
Jenny Asch, Áreas protegidas, SINAC
Irene Suárez, Gerente de Estrategias Nacionales, TNC-Costa Rica.

Equipo Técnico

Gustavo Induni, Áreas Protegidas, SINAC
Francisco Gonzáles, Gerente de Planificación, SINAC
Lenin Corrales, Científico Regional, TNC
Bernal Herrera, Director de Ciencia, TNC-Costa Rica
Fabián Sánchez, Programa Marino, TNC-Costa Rica
Jim Barborak, Director Unidad de Áreas Protegidas y Corredores, Programa para México y Centroamérica, CI
Jenny Asch, SINAC
Marco Quesada, CI
Mario Coto, SINAC

Expertos asesores

Claudio Quesada (ANAI); Guaria Cárdenas (Escuela de Geología, UCR); Ana Cecilia Fonseca (CIMAR-UCR); Belinda Dick (Leatherback Trust); Karina Rodríguez, Isaac Chinchilla (ACMIC); Fernando Bermúdez (ONCA); Pablo Imbach, Luis Guillermo Molina, Mauricio Castillo Nuñez, José Miguel Guevara Córdoba, Roberto Mora, Kifah Sasa (GEF-PNUD); Fernando Quirós, Katty Conejo, Walter González (ACMIC); Miguel Madrigal (ACOSA); Mauricio Méndez (ACT); Ricardo Soto (AVINA); Marco Quesada (CI); Jorge Cortés (CIMAR-UCR); Juan Manuel Díaz (Consultor TNC); Marvin Fonseca (Coopesolidar); Ricardo Meneses (Corredor Marino); Carlos de Paco (Deep Ocean Quest/MarViva); José D. Palacios Alfaro, Andrea Montero, Damián Martínez (Fundación Keto); Frank Garita (Fundación Keto/Asociación Vida); Michel Montoya (FAICO); Elvis Arias, Carmen Castro (SNG); Alejandro Sotela, Cindy Fernández

García, Vanesa Nielsen, María Fernanda Esquivel, Francisco Estrada (MarViva); Jenny Asch (MINAE); Magally Castro (MINAE/SINAC); Giselle Alvarado (Museo Nacional de CR); Randall Arauz (PRETOMA); Mario Coto Hidalgo (Programa Corredor Biológico SINAC); Jairo A. Serna Bonilla (GEF-PNUD-FFEM- ACMIC); Gustavo Induni, Marco Vinicio Araya (SINAC-GASP); Lenin Corrales, Daniela Lizano, Juan José Alvarado, Bernal Herrera, Marco Castro, Irene Suárez Pérez (TNC); Helena Molina, Jeffrey Sibaja Cordero (CIMAR-UCR); Carmen González Gairaud (UCR Geografía); Silvia Echeverría, Jaime Nivia, Eva Salas, Ingo Werthman (UCR); Julio Montes de Oca (UICN-ORMA); Luis Sierra (UNA); Héctor Luis Avellán, Grace Fallas, Georgina Morera, Gabriel Coronado (Acción Sinérgica); Alejandro Masís Cuevillas, Róger Blanco Segura, María Marta Chavarría, Milena Gutiérrez Leitón, Juan Carlos Carrillo, Fernando Gutiérrez, Giselle Méndez, Francisco Ramírez Noguera, Freddy Humberto Zúñiga, Daniel Espinoza, Didi Guadamúz Eras (ACG); Orlando Montero Delgado, Pablo Sánchez Núñez, Julio Alvarado, Wilber Sequeira, José Badilla Orozco, Alexis Madrigal Chávez, Edna Ureña (ACOPAC); Nelson Marín, Teodoro Ruiz, José M. Valverde, Emel Rodríguez Paniagua (ACT); Claudio Mendoza Cortés, Eduardo Chamorro, Jairo Mora Carpio, Laura Rivera Quitanilla, Edwin M. Salazar Alfaro, Miguel Araya Montero, Carlos Manuel Calvo Gutiérrez, María Elena Rivera Zúñiga, Alvaro Conejo Arias, Luis Rojas (ACTo); Francisco Umaña (ADI Bajo de Chirripó); Dennys Gloschen (ADIBRI); Juan Pablo Agüero Arias (ASCOMOTI); Mario Ramírez Castro (ASIREA); Donny Chaves (AsoCOVIRENAS); María Teresa Cerdas (RN Cabo Blanco); Javier Rodríguez Fonseca (PROMAR); Aradelia Hernández (Cámara de Turismo de Golfito); Carlos González (Cámara de Ganaderos MAG); Michael Chávez Espinosa, Hubert Picado Quirós (CAC de Orotina); Juan Pablo Arias, Carlos Arguedas, Dagoberto Rodríguez Pérez, Gabriela Chávez Vega, Gilberto Cerdas Franco (CORAC-Osa); Ronald Solano Artavia (CORACTO); Sara Araya, Jenny Madrigal Arroyo, Roy Canet Zamora, Mariano Quesada, Ana Yancy Jiménez, Thelma Gutiérrez Hernández, Roger Rodríguez, Roberval Almeda, Dunia Aguirre Azofeifa, Sidonio Jiménez, Carlos Serrano Bulakar, Juan Pablo Pérez Castillo (FONAFIFO); Gabriela de San Román (Fundación PROTERRA); Miguel Méndez (Fundación Monte Alto); Braulio López Martínez, Jorge Bonilla Morales, Marinelly Hernández Martínez (ICE); Oscar Chacón Chavarría, Beberlyn Méndez Zamora (INBio); Any Clark Jiménez, Guillermo Emilio Meléndez (JAPDEVA); Minor Moya Arguedas (MAG); Henri Rojas, Olman Morales, Carlos Vargas, Mario Cerdas Gómez, Earl Junier, Marcelo Pacheco, Gina Cuza, Eduardo Palmer, Elvin Moreno, Arsenio Agüero (MINAET); Jaime González, Tatiana Villegas, Víctor M. Guzmán Arguedas, Arturo Carmona Esquivel, Carlos Polanco, Carlos Rodríguez Binda, José Quirós Rodríguez, Carlos Madríz Vargas, Marvin Villegas Chavarría, Annia Cordero Méndez, Gerardo Chaves, Gil Ruiz Rodríguez, Rigoberto Vargas Navarro, Juan Luis Sánchez, Rodolfo Acuña Hidalgo, Carlos L. Gamboa, Ana Cecilia Medina (ACOSA); Alex Calvo Góngora (MINAET-FONAFIFO); Rosalba Espinoza Chavarría (Municipalidad de Upala); Elizabeth Fernández (Municipalidad de Nicoya); Felipe Martínez Chacón (Municipalidad de Osa); Orlando Matarrita (OSR- Hojancha); Donald Vásquez (OSREQ ACOPAC-MINAE); Carlos A. Calvo, Roxana Pizarro Torres (PN Diriá); Oscar Masís Chávez (PN Manuel Antonio); Carlos Díaz Reyes (PN Marino Baulas); Francisco Agüero, Feliz Zumbado Morales, Johanna Sakas Jiménez (ProDUS-UCR); Jorge Vindas Angulo (Refugio Nacional de Vida Silvestre); José Noel Morales Ruiz (Secretario ADI-Tayni).

Contenido

Dedicatoria	V
Agradecimientos	VI
Abreviaturas y acrónimos	VII
Resumen ejecutivo	2
1. Antecedentes.....	3
1.1. Costa Rica y los esfuerzos de conservación	3
1.2. Situación actual	3
1.3. El sistema marino y la riqueza de especies en Costa Rica	5
2. La conservación costero-marina en Costa Rica	6
2.1. Propuesta de sitios de importancia para la conservación a escala ecorregional.....	6
2.2. Proceso metodológico	6
2.3. Estratificación del área de estudio	8
2.4. Recolección de la información	8
2.5. Los objetos de conservación marina	8
2.6. Los sistemas ecológicos	11
2.7. Macrohábitats y especies	11
3. Las metas de conservación.....	16
4. Análisis de presiones.....	20
5. Los vacíos.....	21
5.1. Prioridades a escala ecorregional	21
5.2. Prioridades a escala nacional	21
6. Conclusiones y recomendaciones	26
Literatura citada	27

Anexos

Anexo 1	Áreas silvestres protegidas que poseen extensión marina	29
Anexo 2	Áreas de importancia para la biodiversidad marina y costera de Costa Rica	30
Anexo 3	Resumen de la metodología usada para la definición de las Unidades Ecológicas Marinas.....	36
Anexo 4	Cobertura de los objetos de conservación de filtro grueso definidos para el análisis de vacíos en Costa Rica.....	38
Anexo 5	Cobertura de los objetos de conservación de filtro fino definidos para el análisis de vacíos en Costa Rica	45
Anexo 6	Vacíos de conservación de la biodiversidad marina en Costa Rica	50

Figuras

Figura 1.	Ubicación geográfica de Costa Rica y la superficie marina patrimonial.....	4
Figura 2.	Ecorregiones y unidades ecológicas marinas presentes dentro del mar patrimonial de Costa Rica	5
Figura 3.	Ubicación de las 21 áreas silvestres protegidas con componente marino dentro del Sistema Nacional de Áreas de Conservación.	6
Figura 4.	Ubicación de sitios de importancia para la biodiversidad marina y costera de Costa Rica	7
Figura 5.	Distribución espacial de los objetos de conservación de filtro grueso.	11
Figura 6.	Distribución espacial de los objetos de conservación de filtro fino.	14
Figura 7.	Superficie de costos totales de las amenazas marinas y costeras para Costa Rica	20
Figura 8.	Vacíos de conservación de la biodiversidad marina en Costa Rica.....	21

Cuadros

Cuadro 1.	Clasificación del mar patrimonial de Costa Rica, según la Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho al Mar ¹	3
Cuadro 2.	Descripción de las unidades ecológicas marinas y costeras de Costa Rica	9
Cuadro 3.	Objetos de conservación de filtro fino definidos en las ecorregiones de Costa Rica.....	15
Cuadro 4.	Metas de conservación (%) por objeto de conservación y por estrato (Unidad Ecológica Marina, UEM).....	17
Cuadro 5.	Resumen de la propuesta de conservación para Costa Rica al nivel nacional, por territorio marino y por ecorregión.	22
Cuadro 6.	Propuesta de áreas de conservación para los objetos de conservación marinos y la proporción que se encuentra dentro de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica.....	24

Dedicatoria

Este trabajo lo ofrecemos no sólo a las generaciones actuales dedicadas o interesadas en el mantenimiento de nuestros recursos costero-marinos, sino además, y particularmente, a las futuras generaciones que tendrán sobre sus hombros el afinamiento de estos esfuerzos.

Agradecimientos

El equipo director y técnico del Proyecto Grúas II y el personal del SINAC expresan su agradecimiento a todas aquellas instituciones gubernamentales y privadas, proyectos de investigación y conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible; así como de individuos dedicados a la causa de la conservación en Costa Rica que invirtieron su tiempo y esfuerzo para que este producto finalmente terminara con la más alta calidad técnica posible.

Un especial agradecimiento a TNC y CI, por facilitar mucha de la información necesaria para este análisis a través del Plan Ecorregional Marino (TNC 2008a); a los expertos que participaron en este proceso; a Marco Quesada, Lenin Corrales y Fabián Sánchez por sus aportes al documento.

Abreviaturas y acrónimos

ACAT	Área de Conservación Arenal - Tempisque
ACG	Área de Conservación Guanacaste
ACLA-C	Área de Conservación La Amistad – Caribe
ACMIC	Área de Conservación Marina Isla del Coco
ACOPAC	Área de Conservación Pacífico Central
ACOSA	Área de Conservación Osa
ACTo	Área de Conservación Tortuguero
ALIDES	Alianzas para el Desarrollo Económico y Social
AMP	Área marina protegida
ASP	Área silvestre protegida
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
CI	Conservation International
CIMAR	Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología
CITES	Convention on International Trade of Endangered Species
Gruas II	Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Biodiversidad
HN	Humedal nacional
IE	Integridad ecológica
MDE	Modelo digital de elevación
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
OdC	Objeto de conservación
PN	Parque nacional
RAMSAR	Convención relativa a los humedales de importancia internacional
RB	Reserva biológica
RNVS	Refugio nacional de vida silvestre
SIG	Sistema de información geográfica
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
TNC	The Nature Conservancy
UEM	Unidad Ecológica Marina
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
ZEE	Zona económica exclusiva

Resumen ejecutivo

Costa Rica se encuentra en una zona tropical con el Mar Caribe al este y el Océano Pacífico al oeste, lo cual le confiere una gran riqueza marina. La costa del Pacífico tiene una longitud de 1160 km y la plataforma continental abarca un área de 232 km². Esta costa es bastante heterogénea e incluye varios golfos y bahías, playas rocosas e islas, entre otros accidentes geomorfológicos. La costa del Caribe es menor en extensión y complejidad (212 km de línea y 42,4 km² de plataforma), y presenta extensas playas arenosas en la parte norte y fondos carbonatados con arrecifes en la parte sur. Las áreas marinas a ambos lados de esta franja continental han estado separadas una de la otra durante los últimos tres millones de años, lo que ha permitido el surgimiento de una fauna y una flora marina con características y composiciones diferenciadas. En términos generales, el país posee aproximadamente 6700 especies marinas (3,5% de las especies marinas reportadas a nivel global), de las cuales 90 son endémicas (en su mayoría para la Isla del Coco). La costa del Pacífico contiene la mayor cantidad de especies (4700), mientras que el Caribe posee aproximadamente 2300 especies. Asimismo, a nivel de hábitats marinos, Costa Rica posee una gran diversidad: arrecifes coralinos, manglares, fondos lodosos, zonas rocosas, playas, acantilados, praderas de pastos marinos, un fiordo tropical, áreas de surgencia, una zona de afloramiento costero estacional, un domo térmico, una fosa oceánica de más de 4000 m de profundidad, una dorsal oceánica (el Coco), islas costeras, una isla oceánica y ventanas hidrotermales, entre otros.

Como resultado de este estudio, se identificaron 35 sitios de importancia para la conservación costero-marina. La mayor parte de la información relacionada con el análisis fue producida y suministrada por el proceso de evaluación de la zona marino-costera de Costa Rica, Colombia y Panamá. Información adicional relacionada con el detalle de las áreas de conservación y áreas silvestres protegidas se encuentra disponible en las bases de datos del SINAC.

En Costa Rica se definieron dos provincias biogeográficas (Pacífico Tropical Oriental y Atlántico Tropical Noroccidental), dos ecorregiones en el océano Pacífico (Isla del Coco y Nicoya) y una en el Mar Caribe (Caribe Suroccidental) y 24 unidades ecológicas marinas. Dentro de estas categorías jerárquicas se definieron 51 objetos de conservación (OdC): 26 sistemas ecológicos y 25 macrohábitats o especies, alrededor de los cuales gira el análisis de vacíos.

Los vacíos de conservación costero-marinos de Costa Rica se identificaron comparando el sistema nacional de áreas protegidas con los sitios de importancia para la conservación identificados durante el proceso de evaluación ecorregional. Dicho proceso permitió definir metas de conservación para cada OdC y cada estrato. Con información sobre la integridad ecológica de los diferentes OdC y las amenazas asociadas, se determinaron las áreas geográficas donde se

optimizan los tres criterios; es decir, donde la IE es alta, las presiones bajas y se cumple la meta de conservación.

La propuesta de conservación para Costa Rica cumple con las metas ecológicas preestablecidas a nivel ecorregional. El resultado de la propuesta de conservación fue revisado y ajustado por grupos de expertos. Para la identificación de los vacíos, se estimó la proporción que no está representada dentro de cada uno de los OdC y se contrastó con el sistema actual de áreas protegidas.

A nivel nacional hay cuatro OdC que del todo no están representados en ninguna de las ASP (las montañas marinas, las áreas de congregación del *Rhincodon typus* y de la ballena azul y el domo térmico). Las ecorregiones del océano Pacífico tienen 46 OdC donde las ASP contienen representaciones de 43, pero quedan totalmente desprotegidas las montañas submarinas de Cocos y de Osa, el domo térmico, la especie coralina *Porites rus* y la ballena azul *Balaenoptera musculus*. Similarmente, la ecorregión del Caribe está representada por 26 OdC donde las ASP tienen presentes 22, quedando sin protección alguna los manglares marinos, los islotes e islas, los fondos duros batiales, los fondos duros circalitorales y las áreas de anidación de aves. Será necesario hacer esfuerzos adicionales de conservación con 39 OdC para lograr el cumplimiento de su meta de conservación; en la ecorregión Nicoya se deberá trabajar con 34 OdC, en la Isla del Coco con 6 OdC y en la ecorregión del Caribe con 23.

En conclusión, la propuesta de conservación con todos los OdC cubre un espacio que alcanza 21.071 km²; de los cuales 1995 km² (9,5%) están dentro de las ASP actuales del país y 19.076 km² (90,5%) por fuera que constituyen el vacío de conservación. La propuesta de conservación (i.e. vacío) es de 19 076 km², localizando 1323 km² en el litoral Caribe y 17 753 km² en el Pacífico.

Entre las recomendaciones planteadas están la ampliación y fortalecimiento del sistema de áreas marinas protegidas del país, usando los vacíos identificados como base. Es claro que una cobertura menor al 1% del territorio marino nacional dentro de ASP no refleja la importancia de la relativamente alta biodiversidad marina que se encuentra en Costa Rica ni es consecuente con el actual estado de conservación de estos recursos. Además, es urgente que el país mejore acciones a fin de mitigar las amenazas antropogénicas de origen marino y continental que afectan la conservación de los recursos marinos del país. Entre las principales amenazas destacan la contaminación, el desarrollo no planificado de infraestructura costera, la navegación no regulada y la extracción ilegal, no reportada y/o no regulada de recursos marinos. También se debe trabajar en el desarrollo e implementación de criterios de zonificación marina que faciliten el manejo y la conservación integral de los recursos costero-marinos. Finalmente, se propone la integración de los resultados obtenidos de los análisis de vacíos terrestres y aguas continentales con el análisis costero-marino para reforzar acciones lógicas y acordes con la conectividad de los sistemas.

1. Antecedentes

1.1. Costa Rica y los esfuerzos de conservación

En el mundo se han identificado 34 regiones de alta diversidad de especies. Mesoamérica es una de ellas y resalta por varias condiciones: i) su gran cantidad de especies endémicas, ii) el rol que juega como corredor terrestre para las especies entre las dos masas continentales de Norte y Suramérica, y iii) por ser el tercero en tamaño entre los centros de alta biodiversidad (*hotspots*) (CI 2007). Costa Rica es uno de los países que conforman la región Mesoamericana. Con sólo 51.100 km² de extensión territorial (0,03% de la superficie mundial) y 568.054 km² de superficie marina total, el país alberga alrededor de 90.000 especies; es decir, aproximadamente el 4,5% de la biodiversidad global (Obando 2008). Costa Rica es uno de los 20 países del mundo con mayor biodiversidad; sin embargo, en términos de número de especies por kilómetro cuadrado, podría ser el país con más alta diversidad del planeta. Su posición geográfica, sus dos costas y su sistema montañoso que crea numerosos y variados microclimas son algunas de las razones que explican esta riqueza natural, tanto en especies como en ecosistemas (Obando 2002).

Esta diversidad relativa de especies y ecosistemas que se encuentran en el país ha sido reconocida como de importancia para la nación. Ya desde 1963 se iniciaron los primeros esfuerzos de conservación, con la creación de la primera área protegida (Reserva Absoluta Cabo Blanco). En la década de 1970 se creó el Servicio de Parques Nacionales, el cual promovió la conformación de la mayoría de las áreas protegidas que existen en la actualidad. En las décadas subsiguientes se fortalecieron los esfuerzos de conservación, que culminaron con el concepto de áreas silvestres protegidas (ASP) como parte de un sistema que consolidó la gestión de la biodiversidad y que fue asumida por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) en 1989. El Cuadro 1 ofrece información sobre el mar patrimonial de Costa Rica; la Figura 1 muestra la ubicación del país y de su mar patrimonial.

A nivel centroamericano, los esfuerzos regionales promovidos por las Alianzas para el Desarrollo Económico y Social (ALIDES), desde 1989 con el Sistema Regional de Áreas Protegidas, y el apoyo y compromisos adquiridos por medio de diversos convenios internacionales (Diversidad Biológica, RAMSAR, CITES, entre otros) han contribuido al desarrollo del actual modelo de conservación que tiene Costa Rica. Este modelo promueve la concentración de acciones, responsabilidades y actividades en cada una de las 11 áreas de conservación (AC), de manera que las decisiones se tomen al interior del AC; asimismo, se busca la incorporación de la sociedad civil en todos los procesos necesari-

Cuadro 1. Clasificación del mar patrimonial de Costa Rica, según la Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho al Mar¹

	Superficie (km ²)		
	Mar Caribe	Océano Pacífico	Total
Mar territorial	4 564	11 648	16 212
Aguas interiores	No definida	12 683	12 683
Plataforma continental (0 a 200 m)	42.4	232	274.4
ZEE	24 212	543 842	568 054

rios para una adecuada conservación de la biodiversidad. Cada una de las AC está en diferente grado de evolución y desarrollo; por ello, el modelo se debe adaptar a las características propias de la zona cultural, socioeconómica y ambiental en la cual está inmersa. Para abril del 2006, el 26,21% de la superficie continental y el 0,9% de la extensión marina del país se encontraban bajo alguna categoría de protección.

La propuesta de Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica (Proyecto Gruas II) busca mantener muestras representativas de la riqueza natural del país, ya sea bajo la modalidad de áreas silvestres protegidas o bajo iniciativas innovadoras de conservación. Para lograrlo, se busca relacionar la conservación con las actividades productivas de relevancia nacional o local. El proyecto Gruas II trabaja en la identificación de las unidades fitogeográficas, los sistemas ecológicos de agua dulce y los marinos, así como con las especies que no se encuentren adecuadamente representadas en la actual red de áreas protegidas. Estos son los vacíos del sistema de conservación de Costa Rica que pretende determinar este estudio.

1.2. Situación actual

El SINAC fue concebido y diseñado para el manejo múltiple entre las áreas protegidas, la propiedad privada y el fomento del desarrollo de la economía y la cultura regional (SINAC-MINAE 2005). En términos generales, el país posee un marco administrativo para la conservación de los elementos de la biodiversidad. Sin embargo, para aumentar las probabilidades de éxito en el mantenimiento y/o aumento de la viabilidad e integridad ecológica de los elementos de biodiversidad, este marco admi-

1. La Zona Económica Exclusiva se mide a partir de la 'línea base', la cual, en costas regulares como la del Caribe, corresponde a la línea costera, y en costas irregulares como la del Pacífico, corresponde a un trazo imaginario. Las superficies que queda entre la línea base y la línea costera son las aguas interiores. La ZEE corresponde a las 200 millas de jurisdicción.

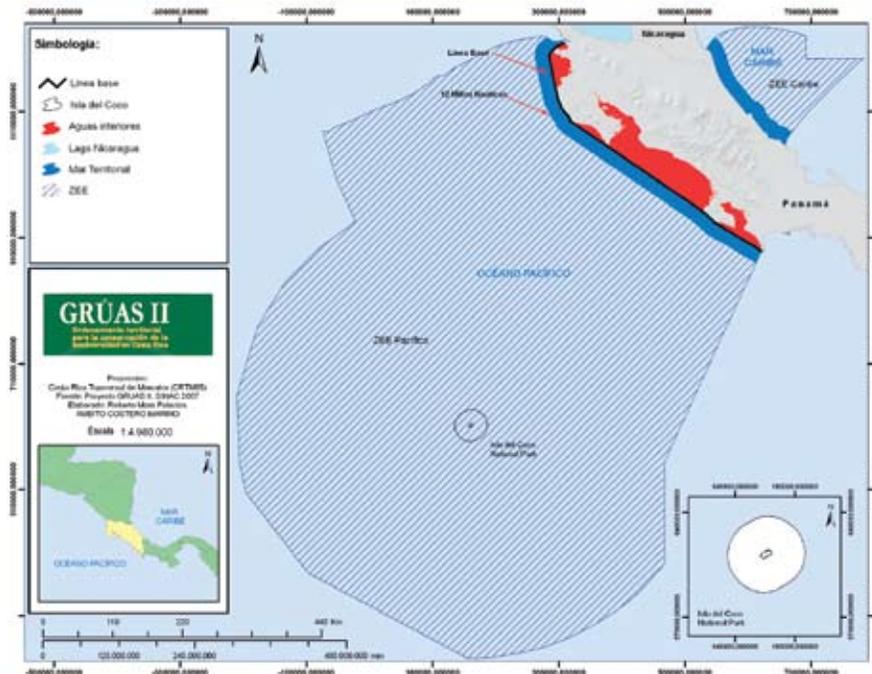


Figura 1. Ubicación geográfica de Costa Rica y la superficie marina patrimonial.
Fuente: TNC 2008a.

nistrativo debe fundamentarse en una estrategia de conservación que responda a necesidades de conectividad de áreas núcleo y de representatividad de las especies y los sistemas ecológicos. A la fecha no existe una estrategia de desarrollo específica para el sistema nacional de áreas silvestres protegidas de Costa Rica. Sin embargo, el SINAC cuenta con una serie de estrategias que, con su accionar, inciden de uno u otro modo en la gestión de las áreas silvestres protegidas (SINAC-MINAE 2006). Entre dichas estrategias cabe mencionar las siguientes:

- Estrategia nacional para la conservación y uso de la biodiversidad (2000)
- Estrategia nacional de investigación en recursos naturales y culturales (2000)
- Estrategia nacional para la conservación y el manejo de la vida silvestre (2003)
- Estrategia nacional del manejo del fuego en Costa Rica (2006-2011)
- Estrategia nacional para la conservación y uso racional de los humedales (2005)
- Estrategia nacional para la educación ambiental del SINAC (2005-2010)
- Estrategia para el control de la tala ilegal (2002)
- Agenda para las áreas silvestres protegidas administradas por el SINAC (2003)
- Estrategia Nacional para la gestión integral de los recursos marinos y costeros Marina (CIZEE-CR 2008).
- Estrategia Nacional de Cambio Climático, MINAET 2008

Es evidente que aun hay un vacío en el análisis funcional que permita establecer líneas de acción para mantener la viabilidad de las poblaciones y la integridad ecológica de los varios sistemas ecológicos bajo conservación, incluyendo los sistemas de aguas continentales y ambientes costero-marinos. Vale la pena resaltar el problema administrativo para la gestión de los recursos naturales que enfrenta Costa Rica, ya que la división del territorio dentro de las once áreas de conservación no toma en cuenta la superficie marina, la cual representa un área con un tamaño más de diez veces el territorio terrestre del país. Además, es un espacio tridimensional que representa a dos provincias biogeográficas, tres ecorregiones y 24 unidades ecológicas marinas (Figura 2).

Desde fines del 2005, TNC y CI, junto con sus socios, vienen trabajando en la definición de prioridades de conservación. Así, se ha desarrollado una evaluación del estado de salud de los principales sistemas ecológicos y sus fuentes de presión, con el fin de definir las principales estrategias de conservación. Esta evaluación ecorregional considera 17 ecorregiones terrestres (TNC *En prep.*), diez ecorregiones de aguas continentales (Abell *et al.* 2008, TNC *En prep.*) y tres ecorregiones marinas (TNC 2008a) que se encuentran en Costa Rica. Adicionalmente, como parte del apoyo que las organizaciones brindan para el cumplimiento de los acuerdos adquiridos por el Gobierno de Costa Rica dentro del Plan de Trabajo de Áreas Protegidas de la Convención de la Diversidad Biológica (CDB), se ha desarrollado el análisis de vacíos en la representatividad en los ambientes terrestres (SINAC 2007a) y de aguas continentales (SINAC 2007b). Como seguimiento a estos esfuerzos, el Gobierno de Costa Rica desarrolló

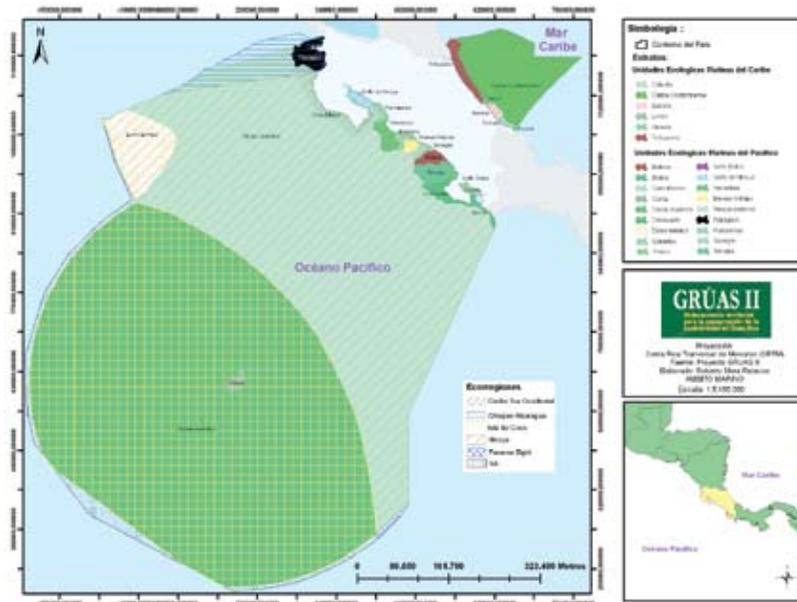


Figura 2. Ecorregiones y unidades ecológicas marinas presentes dentro del mar patrimonial de Costa Rica. Fuente: TNC 2008a.

el análisis de vacíos del área marina-costera jurisdiccional. Dada la complementariedad de los procesos en términos de datos y metodologías de análisis el SINAC, TNC y demás socios se avocaron a la preparación del presente informe.

1.3. El sistema marino y la riqueza de especies en Costa Rica

Costa Rica se ubica en una zona tropical (8°-11° latitud norte) con el Mar Caribe al este y el Océano Pacífico al oeste; lo cual le confiere una gran riqueza marina. La costa del Pacífico posee una longitud de 1254 km y la plataforma continental abarca un área de 232 km² (Jiménez 2008). Esta costa se caracteriza por ser bastante heterogénea e incluye varios golfos y bahías, así como playas rocosas e islas, entre otros accidentes geomorfológicos. La costa del Caribe es de menor extensión y complejidad (212 km de línea y 42,4 km² de plataforma); presenta extensas playas arenosas en la parte norte y fondos carbonatados con arrecifes en la parte sur (Cortés y Jiménez 2003 a, b, Cortés 2007, Cortés y Wehrtmann 2008).

Las áreas marinas (568.054 km²) a ambos lados de esta franja continental han estado separadas una de la otra, durante los últimos tres millones de años, lo que ha permitido el surgimiento de una fauna y una flora marina con características y composiciones diferenciadas. En términos generales, el país posee aproximadamente 6700 especies marinas (3,5% de las especies marinas reportadas a nivel global), de las cuales 90 son endémicas (la mayoría en la isla del Coco) (Wehrtmann y Cortés 2008). La costa del Pacífico contiene la mayor cantidad de especies (4700), mientras que el Caribe posee aproximadamente 2300 especies. Asimismo, a nivel de hábitats marinos, Costa Rica posee una gran diversidad: arrecifes coralinos, manglares, fondos lodosos, zonas rocosas, playas, acantilados, praderas de pastos marinos, un fiordo tropical, áreas de surgencia, una zona de afloramiento costero estacional, un domo térmico, una fosa oceánica de más de 4000 m de profundidad, una dorsal oceánica (el Coco), islas costeras, una isla oceánica (Nielsen-Muñoz y Quesada-Alpizar 2006, Cortés 2007, Cortés y Wehrtmann 2008) y ventanas hidrotermales (Bohrmann *et al.* 2002), entre otros. En este contexto, el Gobierno de Costa Rica procede por primera vez al análisis de vacíos en el sistema marino-costero jurisdiccional.

2. La conservación costero-marina en Costa Rica

En Costa Rica, al igual que en muchas otras partes del mundo, la conservación de ecosistemas terrestres ha sido prioritaria. La primera área silvestre protegida (ASP) que incluyó una superficie marina fue la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco creada en 1963, seguida por el Parque Nacional Santa Rosa en 1971. Para el año 2006, la superficie marina protegida era de 5208,80 km² y 331,45 km de línea costera (Anexo 1) en 16 ASP; tres de ellas, por definición, son exclusivamente marino-costeras (los parques nacionales marinos Las Baulas, Isla del Coco y Ballena) (SINAC-MINAE 2006.). La Figura 3 muestra las áreas silvestres protegidas que tienen componente marino.

En la línea costera del Pacífico costarricense, 611 km (48,7%) están bajo la administración directa de alguna categoría de manejo (Jiménez 2008). En el litoral Caribe, 114 km (53,8%) están protegidos. En resumen, el área protegida costero-marina representa el 0,9% de la superficie marina jurisdiccional total del país.

2.1. Propuesta de sitios de importancia para la conservación a escala ecorregional

La definición de prioridades ecorregionales en Costa Rica, Panamá y Colombia para la conservación de la biodiversidad marina (TNC 2008b) identificó 35 sitios en Costa Rica (Figura 4). Los resultados de este estudio constituyeron un insumo importante para el análisis de vacíos en la conservación marina de Costa Rica (ver descripción detallada en el Anexo 2).

2.2. Proceso metodológico

El proceso de evaluación se concentró alrededor del ordenamiento de la información disponible, de tal manera que permitiera un análisis biogeográfico de los componentes de los ecosistemas marinos, así como la identificación de las metas y los sitios representativos a diferentes escalas viables para la conservación (TNC 2008a). El análisis de vacíos siguió un proceso estandarizado para la búsqueda de respuestas a la pregunta “¿cuánto es suficiente?” (Dudley y Parrish 2005, Brooks *et al.* 2004) y se basó en la propuesta de la Convención de Diversidad Biológica (CDB 2006). No obstante, el esfuerzo costarricense utilizó los resultados obtenidos del trabajo a escala ecorregional entre Costa Rica, Panamá y Colombia (TNC 2008a); particularmente

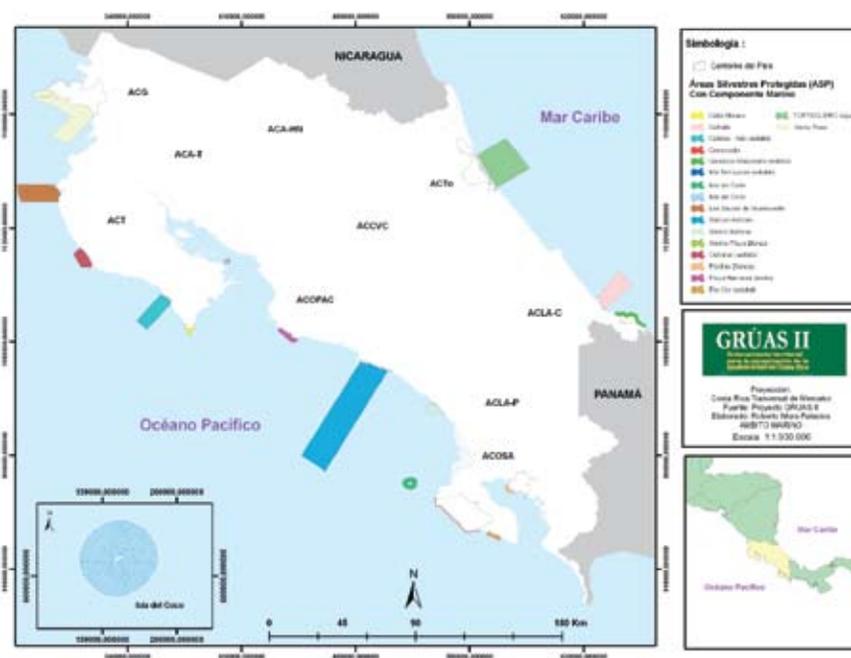


Figura 3. Ubicación de las 21 áreas silvestres protegidas con componente marino dentro del Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

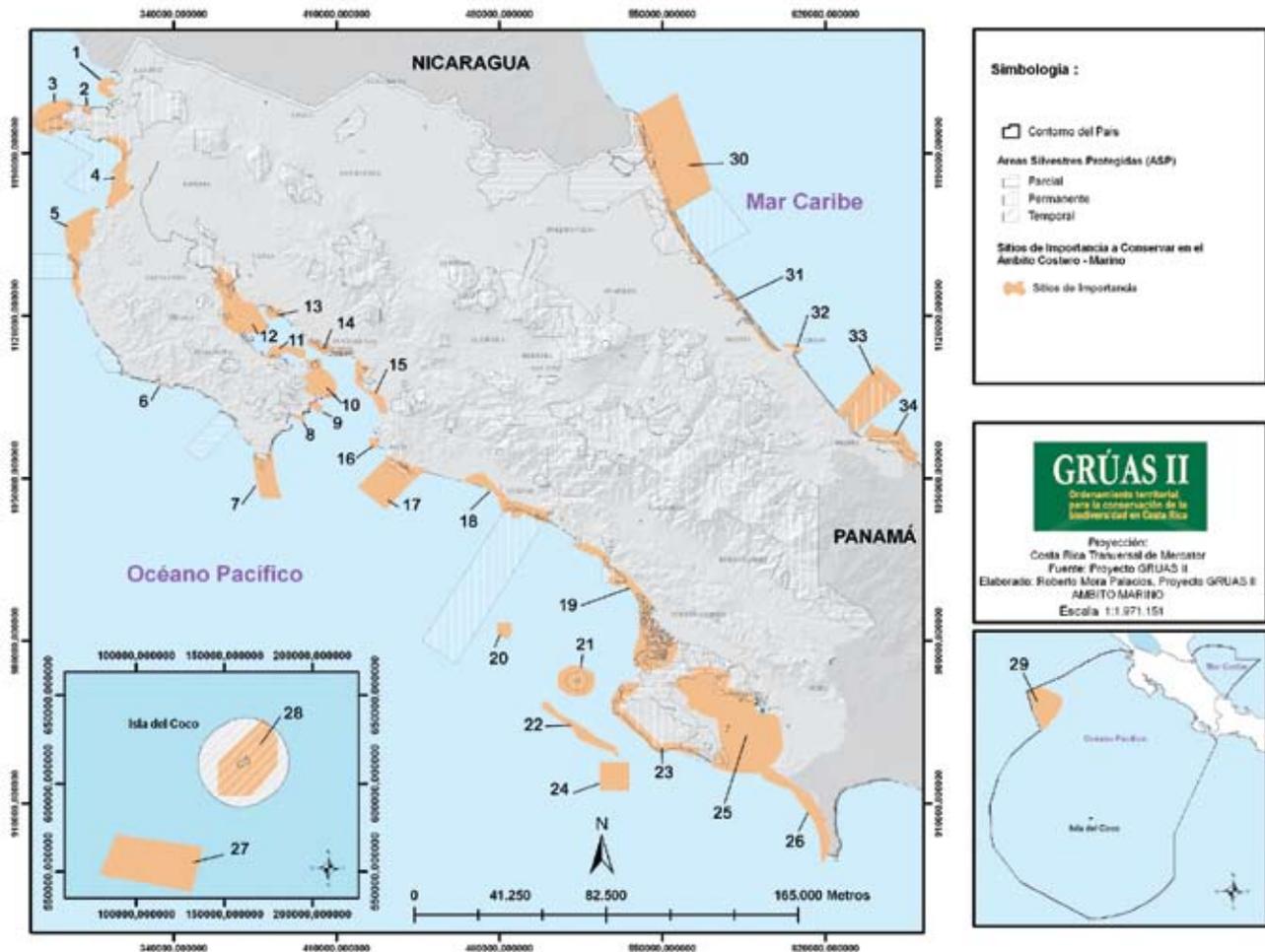


Figura 4. Ubicación de sitios de importancia para la biodiversidad marina y costera de Costa Rica 1 Descartes; 2 Bahía Santa Elena; 3 Punta Santa Elena; 4 Golfo de Papagayo; 5 Punta Gorda-Punta Pargos; 6 Punta el Indio; 7 Cabo Blanco; 8 Punta Tambor; 9 Curú-Islands Tortugas; 10 Negritos-San Lucas; 11 Caballo-Venado; 12 Chira-Tempisque; 13 Estero Culebra; 14 Aranjuez; 15 Caldera-Tárcoles; 16 Herradura; 17 Punta Judas; 18 Damas-Savegre; 19 Dominical-Sierpe; 20 Plataforma de Coronado; 21 Isla del Caño; 22 Plataforma de Osa; 23 Corcovado; 24 Montañas submarinas de Osa; 25 Golfo Dulce; 26 Punta Burica; 27 Montañas submarinas del Coco; 28 Isla del Coco; 29 Domo Térmico; 30 Barra del Colorado; 31 Canales de Tortuguero; 32 Uvita; 33 Cahuita; 34 Gandoca; 35 Ostional. Fuente: TNC (2008a).

lo referente a: (i) la información disponible sobre los objetos de conservación, (ii) el establecimiento de las metas de conservación y (iii) el análisis de amenazas sobre la integridad ecológica de los objetos de conservación (OdC).

El modelo conceptual fue desarrollado en detalle a través del trabajo ecorregional de priorización de áreas para conservación en Mesoamérica (TNC 2008a) y validado para el análisis de vacíos en Costa Rica. Con el objetivo primordial de introducir en los esfuerzos de conservación un elemento redundante, como estrategia de adaptación ante los efectos del cambio climático, las metas han sido definidas a nivel de Unidades Ecológicas

Marinas (UEM). La propuesta de sitios de importancia para la conservación generada a nivel ecorregional constituyó el insumo más importante para definir los vacíos de conservación en Costa Rica. En consecuencia, la información de las ASP con un componente explícito de protección marina, se interpretó como zonas bajo conservación con una integridad ecológica y viabilidad de las poblaciones 'buena' o 'muy buena'. Al comparar la ocurrencia de los OdC dentro de las áreas protegidas (marinas o no) con las metas de las UEM, fue posible definir los vacíos cuantitativos en la conservación de la biodiversidad marina en Costa Rica.

2.3. Estratificación del área de estudio

La conservación de la biodiversidad marina en Costa Rica se da en dos grandes masas: el Océano Pacífico y el Mar Caribe. De acuerdo con Spalding *et al.* (2007), se han definido dos provincias biogeográficas: la provincia del Pacífico Tropical Oriental con 543.842 km² y la Atlántico Tropical Noroccidental con 24.212 km². Las provincias biogeográficas son áreas grandes determinadas por la presencia de biotas distintivas con elementos evolutivos particulares, resultado de un aislamiento histórico. Este aislamiento puede ser el resultado de propiedades diferenciadas geomorfológicas, hidrográficas o geoquímicas. Debido a su extensión, las provincias contienen niveles significativos de heterogeneidad biogeográfica interna (Spalding *et al.* 2007). Por ello se vuelve de gran importancia desagregar esa heterogeneidad en ecorregiones. Dentro de estas dos provincias se han identificado dos ecorregiones en el océano Pacífico (Isla del Coco y Nicoya) y una en el Mar Caribe costarricense (Caribe Suroccidental) (Figura 2). Ecológicamente, estas ecorregiones contienen sistemas relativamente homogéneos en la composición de especies.

De acuerdo con Spalding *et al.* (2007), las ecorregiones son las unidades de clasificación marina más pequeñas que representan “unidades fuertemente cohesivas y suficientemente grandes para contener los procesos ecológicos e historias de vida de la mayoría de sus especies sedentarias”. Sin embargo, en los esfuerzos nacionales dirigidos a la conservación de la biodiversidad se consideró necesario tomar en cuenta la biodiversidad resultante de la heterogeneidad ambiental generada por los gradientes en temperatura, profundidad, aportes de agua dulce y nutrimentos continentales y morfología costera; tales gradientes, en conjunto, provocan patrones diferentes en la composición de las comunidades marinas. Es posible obtener esta diferenciación usando un detalle mayor en la clasificación de la biodiversidad marina: las unidades ecológicas marinas (TNC 2008a, Terán *et al.* 2006).

El análisis ecorregional marino realizado por TNC (2008a) implementó una metodología sistemática consolidada con la experiencia de científicos de Costa Rica, Panamá y Colombia, quienes participaron en la validación de los criterios de estratificación de las UEM. En el Anexo 3 se ofrece un resumen de este proceso. En la zona de jurisdicción marina de Costa Rica se identificaron 24 UEM: 6 en el Caribe y 18 en el Pacífico. El Caribe presenta una UEM oceánica mientras que el Pacífico presenta tres (Figura 2, Cuadro 2).

2.4. Recolección de la información

La mayor parte de la información relacionada con la estratificación jerarquizada del ambiente marino costarricense fue suministrada por TNC como resultado de su Evaluación Ecorregional Marina (TNC 2008a) llevada a cabo en la zona marino-costera

de Costa Rica, Colombia y Panamá. Información adicional relacionada con el detalle de las áreas de conservación y áreas silvestres protegidas se encuentra disponible en las bases de datos del SINAC.

2.5. Los objetos de conservación marina

El estudio de la distribución geográfica de los organismos y de los diferentes tipos de ambientes oceánicos y costeros puede jugar un papel importante en la planificación sistemática de la conservación en el ámbito marino (TNC 2008a). La planificación de la conservación puede ser sistemática, desde el punto de vista de objetos individuales o desde la perspectiva de una determinada región (TNC 2008b). Los esquemas de clasificación deben agrupar subáreas dentro de unidades biogeográficas similares para facilitar comparaciones (Lourie y Vincent 2004). Tales unidades pueden entonces usarse para trazar *objetivos de integridad, idoneidad y representatividad* que garanticen que muestras múltiples de todos los tipos de hábitat y ecosistemas presentes en una región queden incluidas en el sistema de áreas de conservación. Los estratos son un conjunto de sistemas marino-costeros que tienen patrones distintivos en algunas variables ambientales y biológicas, tales como temperatura, profundidad, aportes continentales, morfología costera y composición de especies. Con ello se asegura que la planeación esté basada en límites ecológicos.

Adicionalmente, la estratificación cumple con otros propósitos, tales como: representar elementos desconocidos de la biodiversidad (p.e., posible variación genética en especies, dentro y entre comunidades en ecosistemas aparentemente muy similares); distribuir sitios para dispersar los riesgos (p.e., evitar que eventos catastróficos locales afecten a toda la representación de un objeto de conservación particular), y crear unidades manejables para el análisis de datos (Beck *et al.* 2003). Por último, no es fácil encontrar información homogénea en resolución y detalle relacionada con la distribución y ocurrencia de los objetos de conservación a lo largo y ancho de las áreas de planificación; por eso, es permisible manejar la información con distinto nivel de detalle entre unos estratos y otros, según su disponibilidad y resolución. Asimismo, puesto que las metas de conservación para cada objeto se definen por estrato, los distintos niveles de detalle no constituyen un problema. Los estratos representan niveles generales, como las ecorregiones (Spalding *et al.* 2007) y las unidades ecológicas marinas, o más detallados como los sistemas ecológicos o macrohábitats.

La estratificación del área se da hasta el nivel de ecorregión (Spalding *et al.* 2007). Para llevar la clasificación de los sistemas marinos hasta el nivel de sistema ecológico, el proceso se realizó con la participación de científicos que definieron con rigor las áreas homólogas y el cuadro regional en cuyo interior se infiere que determinados atributos naturales son comunes, o que cierta

Cuadro 2. Descripción de las unidades ecológicas marinas y costeras de Costa Rica

Ecorregión	UEM	Límites toponímicos	Área (km ²)	Intervalo batimétrico	Rasgos principales
Mar Caribe (24.212 km ²)					
Caribe Sur Occidental (24.212 km ²)	Tortuguero	Bahía de Moín; Punta Castilla (R. San Juan)	1821	0-200	Llanura costera rematada en barras de arena que forman islas barreras; playa extensa de alta energía.
	Limón	Limón, Bahía de Moín	138	0-200	Terrazas de arrecifes fósiles con acantilados rocosos, estructuras artificiales; fuerte influencia humana.
	Estrella	Cahuita, Limón	436	0-200	Llanura costera con playas-barrera de alta energía.
	Cahuita	Punta Mona, Cahuita	314	0-200	Terrazas de arrecifes fósiles con acantilados rocosos, playas de bolsillo; plano costero con playa de alta energía; formaciones coralinas, pastos marinos.
	Sixaola	Punta Mona, Boca río Sixaola (límite fronterizo).	79	0-200	Llanura costera rematada en playas expuestas de arena negra; humedales en desembocadura de ríos.
	Caribe Océánico Costarricense	A partir de la isóbata de 200 m, oceánico.	19.473	200 - 2000	Aguas cálidas, oligotróficas del Caribe.
Océano Pacífico (543.842 km ²)					
Nicoya (330 km ²)					
	Papagayo	Punta Zapotal, Bahía Salinas (límite fronterizo)	2491	0-200	Costa muy irregular, montañosa, con abruptos acantilados rocosos interrumpidos ocasionalmente por playas de bolsillo pequeñas; formaciones coralinas. Influencia de afloramiento de aguas subsuperficiales.
	Cabo Blanco	Punta Gigante, Punta Zapotal	4325	0-200	Costa abierta de colinas con acantilados rocosos y playas de bolsillo, corales dispersos; plataforma muy estrecha.
	Golfo de Nicoya	Río Naranjo, Punta Gigante	1151	0-40	Costa irregular, alternan planos aluviales con acantilados y playas rocosas, manglares, estuario con planos lodosos.
	Puntarenas	Tarcolitos, Río Naranjo (Estero Cocal)	507	0-50	Planos aluviales alternan con estribaciones montañosas, barra arenosa; playas alternan con costa acantilada; manglares.
	Herradura	Punta Mala, Tarcolitos	1523	0-200	Costa elevada e irregular, con acantilados rocosos y playas de bolsillo.

Ecorregión	UEM	Límites toponímicos	Área (km ²)	Intervalo batimétrico	Rasgos principales
Nicoya (330 km ²)	Esterillos	Boca Vieja (Quepos), Punta Mala	615	0-200	Costa baja con playas arenosas abiertas, de alta energía, con espigas que forman barrera antepuesta a sistemas lagunares estuarinos; manglares.
	Manuel Antonio	Boca río Naranjo, Boca Vieja (Quepos)	522	0-200	Costa acantilada rocosa con playas de bolsillo, formaciones coralinas, manchas de manglar.
	Savegre	Boca Vieja (Quepos), Boca río Barú	614	0-200	Litoral bajo con extensas playas de alta energía.
	Ballena	Boca Coronado, Boca río Barú	1007	0-200	Costa baja interrumpida por estribaciones de colinas. Playas extensas alternan con costa rocosa y acantilados; plataforma amplia.
	Térraba	Boca río Sierpe, Boca Coronado	2385	0-200	Delta controlado por marea, manglar, planos de arena y lodo, estuario; plataforma amplia.
	Corcovado	Boca río Piro, Boca río Sierpe	1329	0-200	Pequeños planos aluviales cerrados por acantilados rocosos, manglares y corales dispersos; plataforma estrecha.
	Fiordo	Cota batimétrica de -100 m	270	100-200	No abarca costa, sólo aguas profundas. Fondos anóxicos con macro bacterias.
	Golfo Dulce	Punta Banco, Puntarenitas (Jiménez)	599	0-100	Planos aluviales cerrados en parte por paleo acantilados, acantilados, playas de grava, formaciones coralinas, manglares; oleaje reducido.
	Burica	Punta Banco, Límite fronterizo	656	0-200	Península montañosa con acantilados rocosos, plataforma de abrasión, playas de bolsillo; influencia oceánica; plataforma muy estrecha.
	Nicoya Oceánico	Oceánico	2166	0-4000	Sistema pelágico.
Domo térmico	Oceánico	12290	0-3500	Sistema pelágico de surgencia.	
Isla del Coco (298.829 km ²)	Isla del Coco	Isóbata de 1500 m	766	0-500	Costa rocosa elevada, con acantilados y playas de bolsillo, formaciones coralinas; plataforma inexistente, ambiente oceánico.
	Cocos oceánico	Oceánico	285740	0-4000	Sistema pelágico.

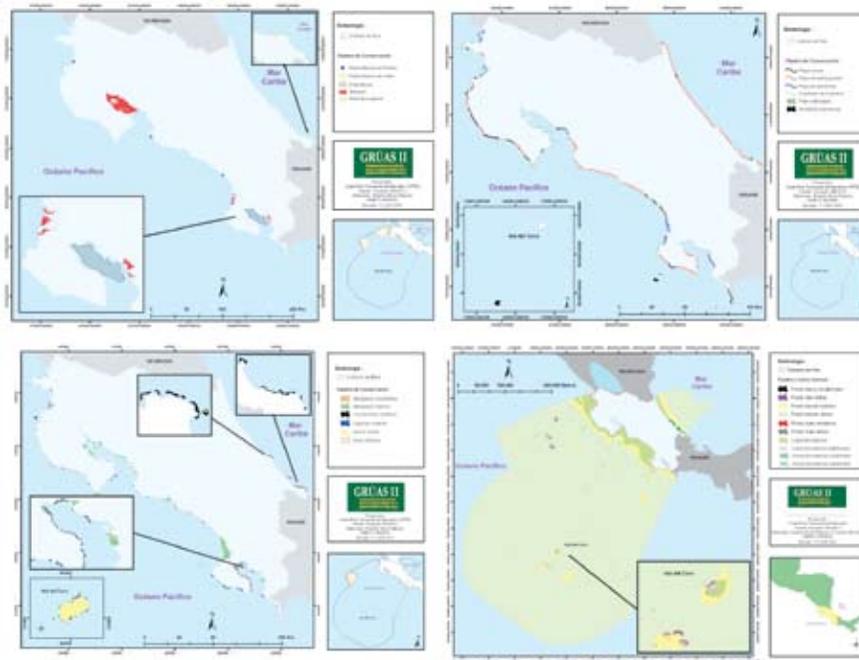


Figura 5. Distribución espacial de los objetos de conservación de filtro grueso.

información tiene validez. Así, se supuso que en cada uno de los estratos definidos los principales componentes ambientales y bióticos presentaron un grado de homogeneidad apreciable a determinada escala. La biodiversidad en su expresión más detallada se analizó siguiendo el proceso de “filtro fino” (Groves et ál. 2000). Los elementos de filtro fino usualmente son las especies y macrohábitats con particularidades importantes para el cumplimiento exitoso del ciclo de vida de las especies pre-establecidas. La expresión de todo lo demás conocido y no conocido es posible trabajarlo con el proceso más sistemático conocido como “filtro grueso” (sistemas ecológicos, asociaciones de comunidades o ecosistemas). Los criterios que permitieron definir cada uno de los objetos de conservación se desarrollaron y validaron por científicos de Costa Rica, Panamá y Colombia en el análisis de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad marina (TNC 2008a).

2.6. Los sistemas ecológicos

Los sistemas ecológicos se diferenciaron según la naturaleza del sustrato, ubicación en el fondo, la columna de agua, el litoral, la plataforma continental y la afectación de las mareas (TNC 2008a). Con el fin de tomar en cuenta la heterogeneidad provocada por la profundidad y morfología (p.e., gradiente en las formas oceánicas) se desarrolló un modelo batimétrico para la región Costa Rica-Panamá-Colombia que permitiera integrar en el análisis, objetos de conservación definidos por esta heterogeneidad ambiental (TNC 2008a). Durante este esfuerzo, los expertos

de los diferentes países involucrados revisaron y validaron los criterios que generaron el modelo y los objetos de conservación viables y representativos para la región. Así, para el presente análisis de vacíos, en Costa Rica se trabajó con 26 sistemas ecológicos (Figura 5). A continuación se ofrece una descripción de los objetos de conservación de filtro grueso definidos para Costa Rica. En el Anexo 4 se da información de la cobertura de cada uno de ellos.

2.7. Macrohábitats y especies

Las especies con amplia distribución geográfica, las muy raras, las endémicas y las carismáticas son, por lo general, las que requieren de estrategias de filtro fino. En este sentido, se acordaron tres tipos de criterios que deben tenerse en cuenta para la selección de especies como OdC:

1. Grado de amenaza global, según las categorías empleadas por la Comisión para la Supervivencia de Especies de la UICN: en peligro crítico, en peligro, vulnerable y casi amenazada.
2. Irreemplazabilidad, que presta especial atención a las especies endémicas (con distribución restringida a una ecorregión o a una porción de esta) y focales (con amplios requerimientos de espacio y función ecológica importante; p.e. como constructoras de hábitat).
3. Jurisdiccionalidad, que considera aquellas especies que tienen una importancia relevante en alguno de los países cuya jurisdicción marítima hace parte de las ecorregiones

Recuadro 1. Objetos de conservación de filtro grueso

Playas de grano grueso: Formaciones litorales de arena, parcialmente emergidas, con sedimentos predominantemente gruesos y en zonas expuestas al oleaje o de alta energía. Por lo general tienen una pendiente moderada a fuerte, con oleaje reflectivo, por lo que suelen ser poco estables. Son lugares con poca diversidad de la infauna bentónica, pero suelen ser sitios importantes para alimentación de algunas aves playeras y marinas y para la anidación de tortugas.

Playas de grano medio-fino: Formaciones litorales de arena, parcialmente emergidas, con sedimentos predominantemente finos y en zonas de poca a moderada energía o exposición al oleaje. Su pendiente es más suave que en las playas de arenas de grano grueso, por lo que suelen ser más anchas y estables. La diversidad de organismos infaunales es apreciable, dominada por bivalvos, pequeños crustáceos y poliquetos que sirven de alimento a aves playeras.

Planos intermareales de lodo (lodazales): Formaciones litorales de sedimentos finos que quedan emergidas durante la bajamar. Se localizan generalmente en zonas de poca a moderada energía o exposición al oleaje, generalmente en zonas deltaicas, donde se depositan sedimentos provenientes de los ríos, por lo cual están sujetos a cambios constantes por la dinámica de depósito y erosión de sedimentos y régimen de corrientes. Su pendiente es muy suave. Son áreas de descanso y alimentación para aves migratorias y playeras.

Playas rocosas: Formaciones litorales parcialmente emergidas compuestas por fragmentos líticos de dimensiones y origen variable, que van desde cantos rodados y gravas gruesas hasta bloques. El grado de energía o exposición al oleaje y la pendiente son también variables. La diversidad de organismos intersticiales es alta, especialmente en lugares intermareales donde el tamaño de los fragmentos es grande (peces, moluscos, crustáceos, poliquetos, equinodermos, algas).

Acantilados de roca dura: Formaciones litorales parcialmente emergidas, formadas por rocas masivas de consistencia dura (basaltos, granito, etc.), de pendiente fuerte a escarpada, con una comunidad de organismos sésiles epibentónicos estructurada en zonas verticales más o menos definidas y pozos de marea con comunidades particulares de equinodermos, algas, crustáceos y moluscos.

Manglares / Manglares mixohalinos: Zona boscosa meso y supralitoral que marca la transición entre los ámbitos marino y terrestre; forma una franja más o menos amplia en zonas costeras caracterizadas por planos aluviales influenciados por descargas de aguas dulces y sedimentos. Este sistema controla

la erosión costera por su efecto de amortiguamiento del oleaje y estabilización de sedimentos. Son sistemas de alta producción primaria que brindan hábitat a muchas especies y sirven de refugio a larvas y juveniles de muchos organismos marinos. Son lugares de anidación, alimentación y descanso para aves marinas y migratorias.

Fondos de arena litoclástica en el sublitoral: Fondos permanentemente sumergidos cubiertos por sedimentos de grano medio a grueso originados por fragmentación de rocas no carbonatadas, transportados y depositados sobre la plataforma continental o insular. La diversidad y abundancia de la infauna (moluscos, gusanos, algunos crustáceos), la epibiota (algas, equinodermos, moluscos, crustáceos, equinodermos) y fauna demersal (peces, crustáceos) es variable, dependiendo de la profundidad, la cantidad de materia orgánica de los sedimentos y la productividad de la columna de agua. Son las áreas donde suele practicarse la pesca de arrastre para la captura de recursos demersales).

Lodos litoclásticos en el sublitoral: Fondos permanentemente sumergidos cubiertos por sedimentos de grano fino a muy fino originados por fragmentación de rocas no carbonatadas, transportados y depositados sobre la plataforma continental o insular. La diversidad y abundancia de la infauna, la epibiota y la fauna demersal es variable dependiendo de la profundidad, la cantidad de materia orgánica de los sedimentos, la profundidad de la capa no anóxica del sedimento y la productividad de la columna de agua.

Lodos bioclásticos en el sublitoral: Fondos permanentemente sumergidos cubiertos por sedimentos de grano medio a grueso originados por fragmentación de esqueletos de plantas (algas calcáreas) y animales (foraminíferos, corales, moluscos, equinodermos) y que, por lo tanto, poseen un alto contenido de carbonatos. La diversidad y abundancia de la infauna y la epibiota suele ser distinta a la de los fondos de sedimentos litoclásticos, pero depende de la profundidad, la cantidad de materia orgánica de los sedimentos y la productividad de la columna de agua.

Arenas bioclásticas en el sublitoral: Fondos permanentemente sumergidos cubiertos por sedimentos de grano fino a muy fino originados por fragmentación de esqueletos de plantas y animales y que por lo tanto poseen un alto contenido de carbonatos. La diversidad y abundancia de la infauna y la epibiota suele ser distinta a la de los fondos de lodos litoclásticos por poseer menores contenidos de materia orgánica.

Recuadro 1. Objetos de conservación de filtro grueso

Fondos blandos batiales: Fondos del talud continental o insular y de las áreas donde la profundidad de la columna de agua es de 200 a 2000 m, cubiertos generalmente por sedimentos de grano fino a muy fino. La composición y estructura de la biodiversidad asociada a estos fondos es poco conocida, pero se asume que son hábitat para una biota particular y distinta a la de otros tipos de fondo.

Fondos duros batiales: Son áreas de sustrato duro donde la pendiente del fondo es pronunciada a escarpada, generalmente asociados a zonas del talud continental o insular, laderas de montañas submarinas, *guyots*, cañones y grietas, y donde la profundidad de la columna de agua es de 200 a 2000 m. La composición y estructura de la biodiversidad asociada a estos fondos es poco conocida, pero se asume que son hábitat para una biota particular y distinta a la de otros tipos de fondo. En el talud continental de áreas sísmicas, con ocurrencia esporádica de “avalanchas” de sedimentos que dejan al descubierto el sustrato rocoso, suelen formar comunidades muy particulares de organismos asociados a emanaciones de gas (*seawips*).

Fondos blandos abisales: Fondos de las áreas más profundas (2000 a 5000 m) y de relieve relativamente plano del Pacífico Tropical Oriental, cubiertos supuestamente por limos orgánicos (cadáveres de organismos planctónicos principalmente). La composición y estructura de la biodiversidad asociada a estos fondos es poco conocida, pero se asume que son hábitat para una biota particular y distinta a la de otros tipos de fondo.

Fondos duros abisales: Fondos de las áreas más profundas (2000 a 5000 m) del Pacífico Tropical Oriental donde, por lo pronunciado de la pendiente, mayor a la del ángulo de reposo de la mayoría de los sedimentos marinos, es probable que sean de consistencia dura, formados probablemente por basaltos. Están asociados a laderas pendientes de *guyots*, montañas submarinas, crestas y cañones. La composición y estructura de la biodiversidad asociada a estos fondos es poco conocida, pero se asume que son hábitat para una biota particular y distinta a la de otros tipos de fondo.

Fondos duros en el infralitoral: Lecho marino permanentemente sumergido hasta 60 metros de profundidad conformado por sustrato rocoso, generalmente formando altorrelieves (bajos rocosos) y por lo general colonizado por algas, algunos corales, octocorales, anémonas, esponjas, cirripedios y bivalvos coloniales y con fauna asociada muy diversa.

Fondos duros en el circalitoral: Lecho marino permanentemente sumergido, entre 60 y 200 m de profundidad conformado por sustrato rocoso, generalmente formando altorrelieves (bajos

rocosos) y por lo general colonizado por algunos corales ahermatípicos, octocorales, anémonas, esponjas, cirripedios y bivalvos coloniales y con fauna asociada muy diversa pero significativamente diferente a la de este tipo de sustratos en el infralitoral.

Praderas de pastos marinos: Lecho marino sedimentario, permanentemente sumergido, por lo general entre 0 y 10 m de profundidad, vegetado en gran parte por fanerógamas marinas (*Ruppia maritima* en el Pacífico y *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiformis* en el Caribe) formando praderas.

Formaciones coralinas: Lecho marino permanentemente sumergido constituido en gran parte por colonias de corales hermatípicos ramificadas o masivas que determinan la existencia de una biota particular muy diversa.

Fosas anóxicas: Fondos submarinos situados por debajo de la capa de agua de mínimo oxígeno, cuyos fondos anóxicos son el hábitat de una biota muy particular (macrobacterias).

Estuarios: Cuerpos de agua semicerrados donde ocurre la mezcla de aguas marinas y dulces; columna de agua generalmente estratificada (cuña salina). En estas áreas confluyen elementos bióticos propios de aguas dulces, de aguas marinas y de aguas salobres y suelen ser áreas de desove de muchas especies marinas y refugio para sus larvas y juveniles.

Lagunas costeras: Cuerpos de agua cerrados, de escasa profundidad, pero con una o más comunicaciones permanentes o esporádicas con el mar, generalmente con salinidad variable y elevada productividad planctónica. Son áreas de alimentación y desove de varias especies de peces marinos.

Sistema pelágico nerítico: Columna de agua marina localizada sobre la plataforma continental (hasta 200 m de profundidad) a lo largo de las costas continentales e insulares no oceánicas. Son aguas generalmente oligotróficas, estratificadas en la vertical, pero con pocas variaciones de temperatura, salinidad y contenido de nutrientes en la horizontal.

Áreas de surgencia: Columna de agua marina sujeta a movimientos ascendentes que producen afloramientos a la superficie de masas de agua de baja temperatura y nutrientes disueltos que desencadenan una alta productividad primaria y dan origen a una concentración de plancton, peces y mamíferos pelágicos.

Islas e islotes: Islotes rocosos e islas no deltaicas con tamaño inferior a 60 hectáreas. Este OdC se seleccionó como subrogado para obviar la falta de información sobre sitios de anidación de aves marinas. Los islotes rocosos cercanos a la costa son

Recuadro 1. Objetos de conservación de filtro grueso

lugares reconocidos por los ornitólogos debido a su importancia para la conservación de colonias andantes de gaviotas, petreles, pelícanos y otras aves.

Montañas submarinas: Geoformas del fondo marino que generalmente revisten importancia para la biodiversidad. Se consideraron los sitios que cumplían con las siguientes condiciones: i) altura de más de 1000 m desde su base hasta su cima, ii) su cima o partes más elevadas alcanzan hasta la zona fótica (0-200 m), iii) la pendiente de sus laderas permite inferir la

presencia de sustratos duros. Suelen ser sitios de productividad primaria alta, de congregación de peces pelágicos, con comunidades diversas de invertebrados sésiles (corales, octocorales, ascidias, esponjas, briozoarios, etc.).

Domo térmico. Centro de afloramiento oceánico permanente de 300-500 km de diámetro, situado a unos 300 km al oeste del Golfo de Papagayo en Costa Rica. Es considerada una zona de alta productividad primaria.

objeto de la evaluación.

Adicionalmente, se consideraron aquellas especies que, aunque no figuren en los listados de la UICN como globalmente amenazadas, están incluidas en los listados nacionales de especies

amenazadas o en los Libros Rojos de uno o más de los países abarcados en las áreas de evaluación. También se incluyeron las especies migratorias cuya existencia depende de la calidad de los hábitats “de paso” dentro del área de evaluación. En total se definieron 25 OdC de filtro fino para Costa Rica (Cuadro 3, Figura

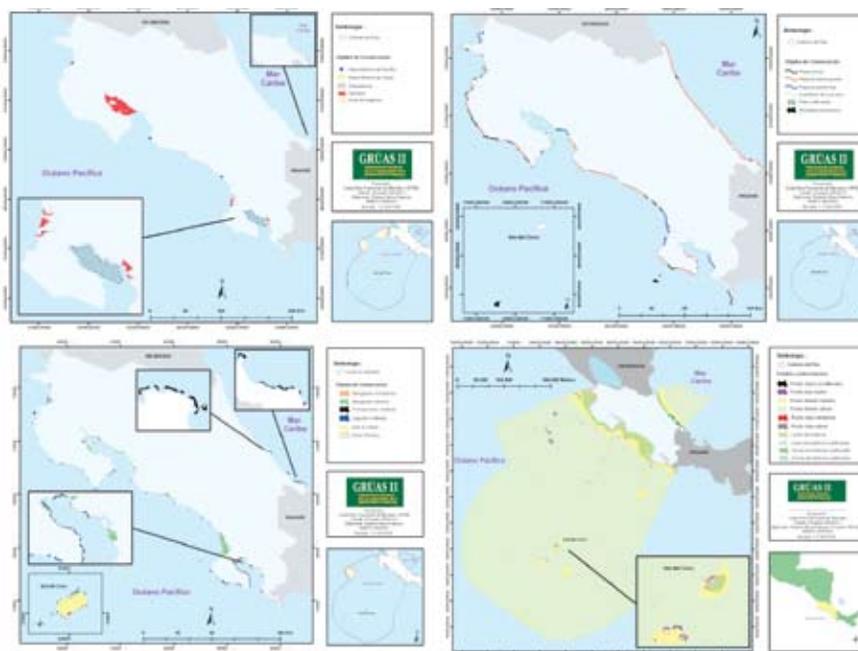


Figura. 6. Distribución espacial de los objetos de conservación de filtro fino.

6). En el Anexo 5 se detalla la extensión cubierta por cada uno de ellos.

Cuadro 3. Objetos de conservación de filtro fino definidos en las ecorregiones de Costa Rica

1	Bancos de piangua (<i>Anadara</i> sp.)	14	Áreas de concentración de langostas (<i>Panulirus argus</i> y <i>P. guttatus</i>)
2	Áreas de anidación de la tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	15	Ocurrencia del coral escleractinio (<i>Porites rus</i>). Únicos registros en el Pacífico Tropical Oriental.
3	Áreas de anidación de la tortuga caguama o prieta (<i>Chelonia mydas agassizi</i>)	16	Ocurrencia del tiburón (<i>Odontaspis ferox</i>). Únicos registros en el Pacífico Tropical Oriental.
4	Áreas de anidación de la tortuga golfina o verde oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	17	Ocurrencia del pez góbido (<i>Acanthemblemaria atrata</i>). Únicos registros en el Pacífico Tropical Oriental.
5	Áreas de anidación de la tortuga baula, laud o caná (<i>Dermochelys coriacea</i>)	18	Ocurrencia del pez <i>Axoclinus cocoensis</i> , endémico. Únicos registros en el Pacífico Tropical Oriental.
6	Áreas de anidación de la tortuga verde (<i>Caretta caretta</i>)	19	Ocurrencia del pez <i>Bascanictis bascanoides</i> , endémico. Únicos registros en el Pacífico Tropical Oriental.
7	Áreas de congregación de aves marinas y playeras	20	Ocurrencia del pez <i>Plectrodromus leopardus</i> . Únicos registros en el Pacífico Tropical Oriental.
8	Áreas de reproducción de aves marinas	21	Ocurrencia del pez góbido endémico <i>Chriolepis atrimelum</i>
9	Áreas de congregación de mamíferos marinos (ballena jorobada, azul, orca, orca falsa; delfín moteado, tucuxi, nariz de botella)	22	Ocurrencia del pez góbido endémico <i>Gobiesox fulvus</i>
10	Áreas de congregación del manatí (<i>Trichechus manatus</i>)	23	Ocurrencia del pez góbido endémico <i>Lythrypnus cobalus</i>
11	Áreas de congregación de tiburón ballena (<i>Rhincodon typus</i>)	24	Ocurrencia del mero endémico <i>Serranus tico</i>
12	Áreas de congregación de tiburón martillo (<i>Sphyrna</i> spp.)	25	Ocurrencia del pez escorpión <i>Scorpaena cocoensis</i>
13	Áreas de congregación de pargo (<i>Lutjanus</i> spp.) y mero (<i>Epinephelus</i> spp.)		

3. Las metas de conservación

Una meta de conservación es la cantidad (porcentaje o superficie) del OdC que debe ser conservada para mantener una población o comunidad en condiciones viables que representen el amplio espectro de diversidad en una región. En este sentido, las metas de conservación son descripciones explícitas del estado de viabilidad (capacidad de persistir en el tiempo) que se desea para un OdC, y constituyen una estimación del nivel de esfuerzo de conservación requerido para sustentar un OdC viable dentro de un período de tiempo específico. La meta se representa mediante un valor numérico y se estima para cada OdC y por cada estrato del área de planificación. Desde el punto de vista ecológico son tres los objetivos fundamentales del establecimiento de metas de conservación (Groves 2003):

4. Garantizar la representación total de la biodiversidad del área de planificación en todas sus escalas biológicas y espaciales.
5. Procurar la redundancia; es decir, tratar de conservar ejemplos múltiples de los ecosistemas, hábitats y especies dentro de una red de sitios de conservación que garantice amparar la variación genética y prevenga las pérdidas imprevistas.
6. Diseñar redes de sitios de conservación con la intención de que los objetos de conservación mantengan las capacidades de resiliencia y resistencia ante las presiones y cambios antropogénicos.

Para el establecimiento de metas de conservación, se tuvieron en consideración tres criterios:

1. Extensión del sistema ecológico o del hábitat de la especie que se pretende conservar.
2. Tamaño mínimo de cada ocurrencia de un sistema o hábitat de la especie; en caso de contar con la información, el tamaño mínimo de la población de dicha especie.
3. Distribución de ocurrencias a lo largo de su rango natural de distribución, para lo cual se fijan metas para cada objeto de conservación en cada estrato o subregión del área de planificación donde está presente.

El establecimiento de metas de conservación en los ambientes marinos es uno de los pasos más importantes y difíciles de todo el proceso de planeación. Muchos de esos procesos parten de la relación especies-área y del postulado que señala que cuando un hábitat se reduce por debajo del 20%, sobreviene la mayor pérdida de riqueza de especies (Soulé y Sanjayan 1998, Beck y Odaya 2001). Las metas de conservación para los OdC marinos a nivel ecorregional (TNC 2008a) han sido utilizadas en el presente análisis de vacíos y aplicadas a las unidades ecológicas marinas. El Cuadro 4 presenta las metas de conservación estimadas para cada uno de los objetos de conservación en cada una de las UEM que varían entre 10 y 100%. Para las montañas submarinas y las islas e islotes rocosos se estableció directamente una meta de 100% por su reducido tamaño, distribución dispersa e importancia como “sustitutos objetivos”.

Estrato(UEM)	IC	CO	DO	NOC	PAP	GBB	GDZ	PUA	HER	ESF	MAN	SAV	BAL	TER	COR	FIO	GDU	BUR	SIX	CAH	EST	LM	TOR	CCO
Objeto de conservación																								
Estuarios	100						10	93	80					68	68		74							
Lagunas costeras								100	78								78		100			100	100	
Áreas de surgencia			20	10	10	10																		
Islas e islotes	100				100	100	100	100	100	100	100	100	100		100		100	100						
Montañas submarinas		100		100																				
Domo térmico			100																					
Filtro fino																								
Bancos de piangua							49	49	49	49				49			55							
Áreas de concentración de langostas																			41	63				
Áreas de concentración de cambute																			65					
Áreas alimentación aves							100	100	61	100		100					100		35	55	100		55	
Sitios reproducción aves					100	100	100			100	100											100	100	
Anidación <i>Lepidochelys</i>					100	35	100	100	45	45	45	45	45		45		45	45						
Anidación <i>Eretmochelys</i>						100									53				45	43			100	
Anidación <i>Dermochelys</i>					100	100	100		100				100		68			39	49			43	55	
Anidación <i>Chelonia mydas</i>					100	100	100								55				60	64			83	
Anidación <i>Caretta caretta</i>																				59		51	64	
Concentración de manatí																			32				55	
Concentración de mamíferos marinos			30	18	15	15		22	15	15	15	17	15	30	15	17	17	15	35	64				

Estrato(UEM)	CO	COO	DOO	NOC	PAP	CBB	GDN	PUA	HER	ESE	MAN	SAV	BAL	TER	COR	FIO	GDU	BUR	SIX	CAH	EST	LM	TOR	CCO
Concentración de <i>Rhincodon</i>	16			16	24	20										20	26	20						
Concentración de <i>Sphyrna</i> spp.	22																							
Concentración de parcos y meros			34			25	25																	
Ocurrencia de <i>Porites rus</i>						100																		
Ocurrencia de <i>Acanth- emblemaria atrata</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Axoclinus cocoensis</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Bascanitic- tis bascanoides</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Plectro- dromus leopardus</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Chriole- pis atrimelum</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Gobies- ox fulvus</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Lythypin- us cobalis</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Serranus fico</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Scorpaen- a cocoensis</i>	100																							
Ocurrencia de <i>Odonitas- pis ferax</i>	100																							

ICO: Isla del Coco; COO: Coco Océánico; DOO: Domo Térmico; NOC: Nicoya Océánico; PAP: Papagayo; CBB: Cabo Blanco; GDN: Golfo de Nicoya; PUA: Puntarenas; HER: Herradura; ESE: Esterillos; MAN: Manuel Antonio; SAV: Savegre; BAL: Ballena; TER: Terraba; COR: Corcovado; FIO: Fiordo; GDU: Golfo Dulce; BUR: Burica; SIX: Sixoala; CAH: Cahuita; EST: Estrella; LM: Limón; TOR: Tortuguero; CCO: Caribe Costarricense.

4. Análisis de presiones

La sobreexplotación de recursos, la alteración física de hábitats, la contaminación, las invasiones biológicas y el cambio climático son reconocidas como las causas principales de pérdida de biodiversidad marina. A su vez, estas cinco amenazas tienen su origen en cinco fuentes de presión: aumento de la población, consumo de recursos, conocimiento insuficiente, subvaloración e institucionalidad deficiente. No obstante, cada amenaza sobre la biodiversidad marina es compleja, ya que constituye una agregación de múltiples factores. Por ejemplo, la contaminación marina abarca desde innumerables sustancias tóxicas y exceso de nutrientes hasta diversas formas de basuras sólidas y una gran cantidad de fuentes, frecuencias y amplitudes de ruido.

Las amenazas son el principal componente para evaluar la viabilidad económica de las áreas y proceder con los esfuerzos de conservación; por ello, el análisis cartográfico de sus impactos es un paso fundamental. Es de suma importancia analizar en detalle las actividades humanas actuales y futuras (al menos en un horizonte de diez años) que ejercen algún tipo de presión sobre los OdC. Una presión es un factor originado en una fuente (generalmente una actividad humana) que produce cambios en el tamaño, la condición o estado, el contexto paisajístico o conectividad funcional de un OdC; en consecuencia, se reduce su integridad ecológica o su viabilidad a largo plazo (Groves *et al.* 2000).

Por otra parte, todos los sistemas naturales están sometidos de una u otra forma a perturbaciones causadas por factores naturales más o menos frecuentes y de intensidad variable; aunque en muchos casos las actividades humanas pueden exacerbar la frecuencia e intensidad de tales perturbaciones. Las amenazas y presiones a identificar y analizar deben estar ocurriendo en el presente, o tener una alta probabilidad de ocurrencia en los próximos diez años. Por lo tanto, para determinar la viabilidad de los OdC (tamaño, condición o estado, contexto paisajístico o conectividad funcional) es necesario identificar las actividades humanas que los están afectando o probablemente los afectarán a mediano plazo. Al final, es posible expresar la situación de riesgo en forma espacial asociando los factores relacionados con la ubicación del sitio donde se da la presión con la distribución de las magnitudes numéricas de las presiones. Dicha superficie resulta de la suma de los valores individuales de afectación (intensidad, área y permanencia) de cada una de las presiones originadas en actividades humanas (amenazas). El análisis de riesgos fue ejecutado durante el estudio ecorregional (TNC 2008a) y adaptado para su uso en este análisis de vacíos. La superficie de costos por amenazas (Figura 7) constituye una base cuantitativa que ayuda a la identificación y priorización de áreas que pueden conformar una red de conservación. Para el caso de los sistemas marinos aun se cuenta con múltiples ocurrencias expuestas a pocas amenazas y, en consecuencia, con una buena integridad ecológica que puede usarse para conservación.

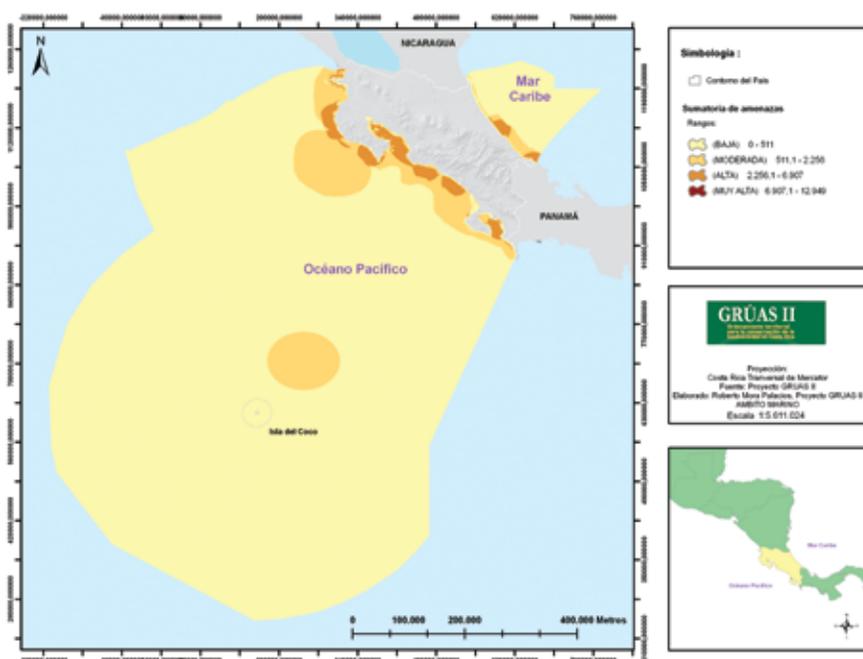


Figura 7. Superficie de costos totales de las amenazas marinas y costeras para Costa Rica. Fuente: TNC (2008a).

5. Los vacíos

5.1. Prioridades a escala ecorregional

Como ya se explicó, los vacíos de conservación marino-costeros de Costa Rica se identificaron usando como principal insumo los sitios de importancia ecorregional para la conservación de la biodiversidad marino-costera generados con expertos de Costa Rica, Panamá y Colombia (TNC 2008a). Durante este análisis ecorregional se usaron las metas ecológicas de conservación en el proceso de optimización para identificar la ocurrencia de los OdC con la mejor integridad ecológica y menores amenazas. La propuesta de conservación cumple con las metas ecológicas de conservación. Esta propuesta fue revisada y ajustada por los grupos de expertos de cada país, de tal manera que funcionalmente respondieran a ubicaciones geográficamente consolidadas (Figura 4). De esta forma, se asegura que los esfuerzos nacionales contribuyan a los esfuerzos de conservación a escalas mayores, en este caso, a nivel de ecorregiones marinas.

5.2. Prioridades a escala nacional

Para la identificación de los vacíos, se procedió a delinear la representación de cada uno de los OdC y contrastarlo con el sistema actual de áreas protegidas (Figura 8). De esta manera fue posible definir la proporción de cada OdC representada dentro y fuera

de las ASP. Todo lo que queda por fuera de las ASP constituye el vacío de conservación, sobre el cual la sociedad y las instituciones costarricenses deberán trabajar para su conservación.

En vista de que los vacíos de conservación responden a OdC cuya expresión geográfica puede ser en superficie (formaciones coralinas), lineal (playas rocosas) o localidades (zonas de anidación de aves), los resultados debieron desglosarse (Cuadro 5). El detalle de los vacíos por OdC y ecorregión se encuentran en el Anexo 6. A nivel nacional hay cuatro OdC que del todo no están representados en ninguna de las ASP (las montañas marinas, las áreas de congregación del *Rhincodon typus* y de la ballena azul y el domo térmico).

Las ecorregiones del océano Pacífico tienen 46 OdC donde las ASP contienen representaciones de 43 (Cuadro 5), pero quedan totalmente desprotegidas las montañas submarinas de Cocos y de Osa, el domo térmico, la especie coralina *Porites rus* y la ballena azul *Balaenoptera musculus*. Similarmente, la ecorregión del Caribe está representada por 26 OdC donde las ASP tienen presentes 22, quedando sin protección alguna los manglares marinos, los islotes e islas, los fondos duros batiales, los fondos duros circalitorales y las áreas de anidación de aves.

Será necesario hacer esfuerzos adicionales de conservación con 39 OdC para lograr el cumplimiento de su meta de conservación; en la ecorregión Nicoya se deberá trabajar con 34 OdC, en la Isla del Coco con 6 OdC y en la ecorregión del Caribe con 23². (Anexo 6).

2. Varios OdC se encuentran en ambas ecorregiones.

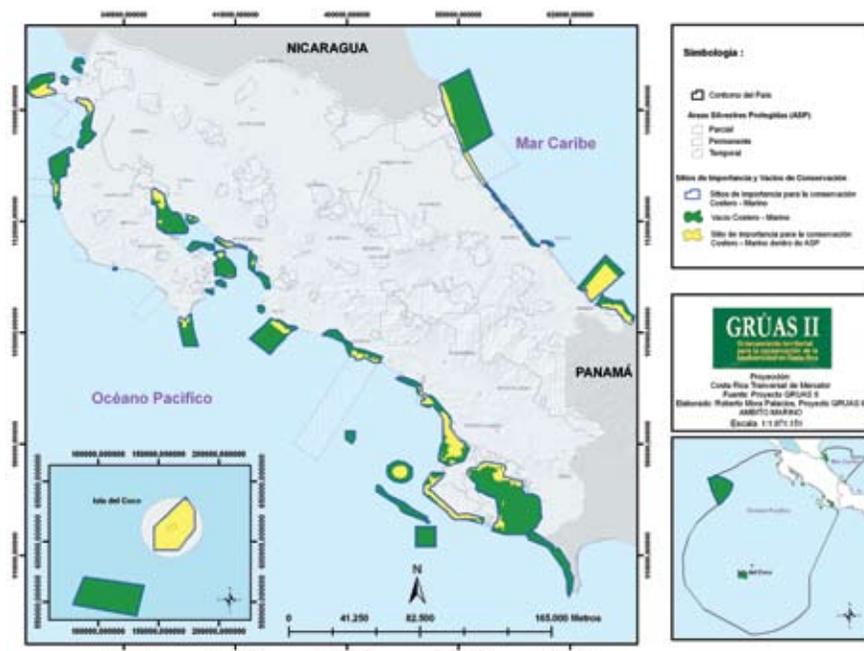


Figura 8. Vacíos de conservación de la biodiversidad marina en Costa Rica

Cuadro 5. Resumen de la propuesta de conservación para Costa Rica al nivel nacional, por territorio marino y por ecorregión.

Propuesta de conservación a nivel nacional									
Expresión	Total	Ff	Fg	En ASP			Vacíos		
				Total	F	G	Total	F	G
Número de OdC	51	25	26	47	23	24	39	14	25
Extensión lineal (km)	2298	806	4926	838	336	502	1460	469	991
Localidades puntuales	29	25	4	21	19	2	9	7	2
Área (km ²)	639188	44442	594746	8129	2270	5859	631059	42171	588888
Propuesta de conservación Océano Pacífico									
Número de OdeC	46	22	24	43	21	22	28	6	22
Extensión lineal (km)	1691	426	1265	546	154	392	1145	272	873
Localidades puntuales	27	23	4	23	19	4	4	4	0
Área (km ²)	617637	44351	573286	7240	2197	5043	610397	42154	568243
Propuesta de conservación Mar Caribe									
Número de OdC	26	10	16	22	9	13	23	7	16
Extensión lineal (km)	607	380	227	292	182	110	315	198	117
Localidades puntuales	2 (+5.7 km ²)	2	5.7 km ²	2 (+4.2 km ²)	2	4.2 km ²	0 (+1.5 km ²)	0	1.5 km ²
Área (km ²)	21551	91	21460	889	73	816	20662	18	20644
Propuesta de conservación Ecorregión Isla del Coco									
Número de OdC	25	11	14	24	11	13	6	0	6
Extensión lineal (km)	34	0	34	34	0	34	0	0	0
Localidades puntuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área (km ²)	286975	82	286892	2100	82	2018	284874	0	284874
Propuesta de conservación Ecorregión Nicoya									
Número de OdC	35	12	23	32	11	21	34	12	22
Extensión lineal (km)	1672	427	1245	512	154	358	1160	273	887
Localidades puntuales	27	23	4	20	18	2	7	5	2
Área (km ²)	330665	12369	318296	5637	1147	4490	325299	11221	314078

Propuesta de conservación Ecorregión Caribe SurOccidental									
Expresión	Total	Ff	Fg	En ASP			Vacíos		
				Total	F	G	Total	F	G
Número de OdC	26	10	16	22	9	13	23	7	16
Extensión lineal (km)	607	380	227	292	182	110	315	198	117
Localidades puntuales	2 (+5.7 km ²)	2	5.7 km ²	2 (+4.2 km ²)	2	4.2 km ²	0 (+1.5 km ²)	0	1.5 km ²
Área (km ²)	21551	91	21460	889	73	816	20662	18	20644

Ff: OdC de filtro fino; Fg: OdC de filtro grueso.

El área total de los OdC incluidos en la propuesta de conservación (639.188 km²) sobrepasó la superficie de mar patrimonial (568.054 km²) debido a que muchos de los OdC se traslapan. Como resultado de la unión de estas propuestas, se obtuvo, entonces, una iniciativa para los sitio de importancia para la conservación (Figuras 4 y 8). En conclusión, la propuesta de conservación con todos los OdC cubre un espacio que alcanza 21.071 km²; de los cuales 1995 km² (9,5%) están dentro de las ASP actuales del país y 19.076 km² (90,5%) por fuera que constituyen el vacío de conservación (Cuadro 6). Es claro que una cobertura menor al 1% del territorio marino nacional dentro de ASP no refleja la importancia de la biodiversidad marina relativamente alta que se encuentra en Costa Rica, ni es consecuente con el actual estado de conservación de estos recursos. La propuesta de conservación (i.e. el vacío de 19 076 km²) deberá ser mediante

el diseño e implementación de estrategias de conservación para 1323 km² en el Caribe y 17.753 km² en el Pacífico.

Como parte de la propuesta nacional - en consulta con personal del Área de Conservación Tempisque-, se consideró crítico la inclusión dentro de los sitios de importancia, el RNVS Ostional. A este Refugio llegan "arribadas" (conducta de anidación masiva y sincronizada) de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*). Eventos de arribada ocurren en menos de 12 playas alrededor del mundo (Cornelius et ál. 1991, Orrego-Vázquez sf, Rainey 1987). En Costa Rica hay dos sitios de arribada: playa Nancite y playa Ostional; sin embargo, esta última es la más importante, con aproximadamente diez arribadas por año y estimados de 30.000 a 135.000 tortugas en cada arribada (Russel et ál. 1999).

Cuadro 6. Propuesta de áreas de conservación para los objetos de conservación marinos y la proporción que se encuentra dentro de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica.

No.	Sitio	Área (km ²)	Área dentro de ASP (km ²)	Vacío de conservación (km ²)
1	Descartes	46	0	46
2	Bahía Santa Elena	16	5	11
3	Punta Santa Elena	193	76	117
4	Golfo de Papagayo	179	54	125
5	Punta Gorda - Punta Pargos	247	23	224
6	Punta Indio	4	0	4
7	Cabo Blanco	162	23	139
8	Punta Tambor	12	0	12
9	Curu - Islas Tortugas	21	1	20
10	Negritos - San Lucas	164	10	154
11	Caballo - Venado	66	0	66
12	Chira - Tempisque	329	58	271
13	Estero Culebra	28	0	28
14	Aranjuez	53	0	53
15	Caldera - Tárcoles	89	0	89
16	Herradura	14	0	14
17	Punta Judas	325	0	325
18	Damas - Savegre	185	48	137
19	Dominical - Sierpe	478	33	445
20	Plataforma de Coronado	37	0	37
21	Isla del Caño	168	58	110
22	Plataforma de Osa	131	0	131
23	Corcovado	232	113	119
24	Montañas submarinas de Osa	157	0	157
25	Golfo Dulce	1153	68	1086
26	Punta Burica	224	0	224
27	Montañas submarinas de Cocos	1311	0	1311
28	Isla del Coco	1002	995	7
29	Domo térmico	12290	0	12.290
30	Barra del Colorado	967	7	960
31	Canales de Tortuguero	147	56	91
32	Uvita	17	0	17

No.	Sitio	Área (km ²)	Área dentro de ASP (km ²)	Vacío de conservación (km ²)
33	Cahuita	373	233	141
34	Gandoca	163	48	115
35	Ostional	86	86	0
Total		21.071	1995	19.076
	Caribe	1667	344	1323
	Pacífico	19404	1651	17.753

6. Conclusiones y recomendaciones

- Este estudio parte del supuesto de que todos los OdC dentro de las áreas protegidas existentes están siendo conservados y se garantiza una integridad ecológica y viabilidad de las poblaciones buena o muy buena. Se recomienda, entonces, fortalecer y mejorar los esfuerzos de conservación en las áreas marinas, a fin de que las mismas cumplan con los objetivos de conservación para los que fueron establecidas. Lo anterior adquiere especial relevancia en el caso de Isla del Coco, donde se concentra la mayoría de las especies marinas endémicas reportadas para el país.
- Dado que el porcentaje de superficie marina nacional incluido dentro del sistema de áreas protegidas no alcanza el 1% de las aguas jurisdiccionales del país, y que este estudio ha determinado la existencia de importantes vacíos de conservación marina (90,5% de los OdC están fuera del sistema de AP), se recomienda ampliar y fortalecer el sistema de áreas marinas protegidas e implementar el uso de otras herramientas de manejo y conservación de recursos.
- Costa Rica ha asumido compromisos internacionales de conservación de sus ecosistemas y recursos marinos; por ello resulta urgente que el país incremente sus esfuerzos de conservación y mejore la coordinación interinstitucional, a fin de mitigar las amenazas antropogénicas identificadas, tanto de origen marino como continental, que afectan la conservación de los recursos marinos del país. Entre las principales amenazas se destacan la contaminación, el desarrollo no planificado de infraestructura costera, la navegación no regulada y la extracción ilegal, no reportada y/o no regulada de recursos marinos.
- Más allá de las AP con superficie marina, el SINAC no considera el manejo y conservación de los recursos marinos nacionales dentro de la zona económica exclusiva. Se recomienda impulsar el desarrollo e implementación de criterios de zonificación marina que faciliten el manejo y conservación integral de estos recursos en la ZEE del país.
- Al comparar distintas zonas y disciplinas, resulta claro que la disponibilidad de información científica sobre ambientes marinos, tanto a escala regional como nacional, es bastante limitada y desigual. Se recomienda promover la investigación científica marina en general, tanto en zonas costeras como oceánicas, en temas como: i) pesquerías (biología pesquera, mejoramiento de bases de datos y estadísticas pesqueras, distribución de organismos pelágicos, centros de agregación de desove de peces); ii) oceanografía (física y biológica); iii) conectividad física y biológica de ecosistemas marinos y áreas marinas protegidas, a escalas local y regional; iv) impacto de las principales amenazas identificadas (contaminación, sobreexplotación, cambio climático) sobre el estado de los ecosistemas marinos.
- Es necesario establecer líneas de acción nacionales para mantener la viabilidad de las poblaciones y la integridad ecológica de los varios sistemas ecológicos bajo conservación, incluyendo los sistemas de aguas continentales y marinos.
- Los vacíos de conservación responden a objetos de conservación cuya expresión geográfica se da en términos de área, línea o localidad; por ello, es necesario ajustar las estrategias de conservación a las características ecológicas y biogeográficas correspondientes a cada OdC.
- Las estrategias de conservación deberán concentrarse en los sitios de importancia para la conservación como elementos focales de trabajo.
- Para cumplir con las metas de conservación establecidas en este estudio, se deberán establecer diferentes mecanismos de conservación, no solamente que consideren la protección absoluta de los recursos marinos, sino también el uso racional de los mismos. Lo anterior se lograría a través de la asignación de categorías de manejo más permisivas, desde el punto de vista de intervención humana, como lo son las Reservas Marinas y Áreas Marinas de Manejo. Esto deberá analizarse caso por caso y teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas, culturales e institucionales locales y regionales de cada vacío identificado.
- Los resultados de los vacíos terrestres, de aguas continentales y costero-marinos deberán integrarse con el fin de garantizar acciones lógicas y acordes con la conectividad de los sistemas.

Literatura citada

- Abell, R; Thieme, ML; Revenga, C; Bryer, M; Kottelat, M; Bogutskaya, N; Coad, B; Mandrak, N; Contreras Balderas, S; Bussing, W; Stiassny, MLJ; Skelton, P; Allen, GR; Unmack, P; Naseka, A; Ng, R; Sindorf, N; Robertson, J; Armijo, E; Higgins, JV; Heibel, TJ; Wikramanayake, E; Olson, D; López, HL; Reis, RE; Lundberg, JG; Sabaj Pérez, MH; Petry, P. 2008. Freshwater ecoregions of the world: A new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience* 58(5): 403-414.
- CIZEE-CR (Comisión Interinstitucional de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica). 2008. Estrategia nacional para la gestión integral de los recursos marinos y costeros de Costa Rica. San José, CR. 74 p.
- Beck, MW; Odaya, M. 2001. Ecoregional planning in marine environments: Identifying priority sites for conservation in the Northern Gulf of Mexico. *Aquatic Conservation*.
- Beck, MW; Ferdana, Z; Karr, K. 2003. Marine ecoregional planning advice. Arlington VA, US, TNC.
- Bohrmann, G; Heeschen, K; Jung, C; Weinrebe, W; Baranov, B; Cailleau, B; Heath, R; Huhnerbach, V; Hort, M; Masson, D; Trummer, I. 2002. Widespread fluid expulsion along the seafloor of the Costa Rica convergent margin. *Terra Nova* 14: 69-79.
- Brooks, TM; Bakarr, MI; Boucher, T; Da Fonseca, GAB; Taylor, CH; Hoekstra, JM; Moritz, T; Olivieri, S; Parrish, J; Pressey, R; Rodrigues, ASL; Sechrest, W; Stattersfield, A; Strahm, W; Stuart, SN. 2004. Coverage provided by the global protected-area system: Is it enough? *BioScience* 54(12): 1081-1091.
- CI (Conservation International). 2007. Biodiversity Hotspots: Mesoamerica. <http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/mesoamerica/>.
- CDB (Convención de Diversidad Biológica). 2006. Ecological gap analysis. Consultado el 24-set-2008. www.cbd.int/protected/gap.shtml.
- Cornelius, SE; Ulloa, MA; Castro, JC; Mata del Valle, M; Robinson, DC. 1991. Management of olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) nesting at Playas Nancite and Ostional, Costa Rica. En: Robinson, JG; Redford, KH. (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Chicago, US, University of Chicago Press. p. 111-135.
- Cortés, J. 2007. Coastal morphology and coral reefs. In Bunderchuh, J; Alvarado, GE. (eds.). *Central America: Geology, resources, and hazards*. London, UK, Taylor & Francis. Vol. 1. p. 185-200.
- Cortés, J; Jiménez, C. 2003a. Past, present and future of the coral reefs of the Caribbean coast of Costa Rica, In Cortés, J. (ed.). *Latin American coral reefs*. Amsterdam, NL, Elsevier. p. 223-239.
- Cortés, J; Jiménez, C. 2003b. Corals and coral reefs of the Pacific of Costa Rica: history, research and status, In Cortés, J. (ed.). *Latin American coral reefs*. Amsterdam, NL, Elsevier. p. 361-385.
- Cortés, J; Wehrtmann, IS. 2008. Diversity of marine habitats of the Caribbean and Pacific of Costa Rica. In: Wehrtmann, IS; Cortés, J. (Eds.). *Marine biodiversity of Costa Rica, Central America*. Monographiae Biologicae Vol 86. Berlin DE, Springer Verlag.
- Dudley, N; Parrish, J. 2005. Cubriendo los vacíos: la creación de áreas protegidas ecológicamente representativas. Mérida, Yucatán, MX, TNC. 124 p.
- Groves, CL. 2003. Drafting a conservation blueprint: a practitioners guide to planning for biodiversity. Washington, DC, TNC. 455 p.
- Groves, CL; Valutis, D; Vosik, BN; Wheaton, K; Touval, J; Runnels, B. 2000. Diseño de una geografía de la esperanza: Manual para la planificación de la conservación ecoregional. 2 ed. Arlington, US, TNC. 100 p.
- Jiménez, G. Calculo aproximado de la longitud de límite costero para las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. Documento interno. Gerencia Planificación-SE- SINAC. San José, Costa Rica. 1p.
- Lourie, SA; Vincent, SCJ. 2004. Using biogeography to help set priorities in marine conservation. *Conservation Biology* 18(4):1004-1020.
- Nielsen-Muñoz, V; Quesada-Alpizar, MA. (eds.). 2006. *Ambientes Marino-costeros de Costa Rica*. Informe Técnico. San José, CR, Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. 219 p.
- Obando, V. 2002. Biodiversidad en Costa Rica: estado del conocimiento y gestión. Santo Domingo, Heredia, CR, INBio. 250 p.
- Obando, V. 2008. Biodiversidad de Costa Rica en cifras. Santo Domingo, Heredia, CR, INBio.

- Orrego-Vásquez, CM. sin fecha. La cultura de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, Guanacaste. San José, CR, Área de Conservación Tempisque (ACT), Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). 4 p.
- Rainey, WE. 1987. The sea turtles of Santa Rosa National Park. *Copeia* 3:826-828.
- Russell, A; Mehta,S; Arauz, R. 1999. Analysis of synchronized mass nesting activity by Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*) in the Ostional Wildlife Refuge, Guanacaste. Oral presentation. 19th Annual Sea Turtle Symposium, South Padre Island, Texas, US.
- SINAC (Sistema Nacional de Areas de Conservación) – MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía). 2005. El sistema nacional de áreas de conservación: evolución y perspectivas. <http://www.sinaccr.net/historia.php> .
- SINAC-MINAE. 2006. El sistema de áreas silvestres protegidas. Informe Nacional. II Congreso Mesoamericano de Áreas Protegidas [Panamá, 24-28 abril de 2006]. 94 p.
- SINAC. 2007a. Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. GRUAS II. Vol. 1: Análisis de vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad terrestre. San José, CR, Asociación Conservación de la Naturaleza. 100 p.
- SINAC. 2007b. Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. GRUAS II. Vol. 2: Análisis de vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad de los sistemas de aguas continentales. San José, CR, Asociación Conservación de la Naturaleza. 100 p.
- Soulé, ME; Sanjayan, M. 1998. Conservation targets: Do they help? *Science* 279: 2060-2061. Washington D.C., US.
- Spalding, MD; Fox, HE; Allen, GR; Davidson, N; Ferdaña, ZA; Finlayson, M; Halpern, BS; Jorge, MA; Lombana, A; Lourie, SA; Martin, KD; McManus, E; Molnar, J; Recchia, CA; Robertson, J. 2007. Marine ecoregions of the world: A bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience* 57(7):573-583.
- Terán, MC; Clark, K; Suárez, C; Campos, F; Denkinger, J; Ruiz, D; Jiménez, P. 2006. Análisis de vacíos e identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad marino-costera en el Ecuador Continental. Resumen Ejecutivo. Quito, EC, Ministerio del Ambiente.
- TNC (The Nature Conservancy). En prep. Evaluación de ecorregiones terrestres en Mesoamérica: sitios de importancia para la conservación en las ecorregiones de Chiapas a Darién. San José, CR, Programa de Ciencias Regional, Región de Mesoamérica y el Caribe.
- TNC. En prep. Evaluación de ecorregiones de agua dulce en Mesoamérica: sitios de importancia para la conservación en las ecorregiones de Chiapas a Darién. San José, CR, Programa de Ciencias Regional, Región de Mesoamérica y el Caribe.
- TNC. 2008a. Evaluación de ecorregiones marinas en Mesoamérica; sitios de importancia para la conservación en las ecorregiones Bahía de Panamá, Isla del Coco y Nicoya del Pacífico Tropical Oriental y en el Caribe Suroccidental de Costa Rica y Panamá. San José, CR, Programa de Ciencias Regional, Región de Mesoamérica y el Caribe. 165 p.
- TNC. 2008b. Proceso metodológico para la evaluación ecorregional marina en Mesoamérica: ecorregiones Bahía de Panamá, Isla del Coco y Nicoya del Pacífico Tropical Oriental y en el Caribe Suroccidental de Costa Rica y Panamá. San José, CR, Programa de Ciencias Regional, Región de Mesoamérica y el Caribe. 110 p.
- Wehrtmann, IS; Cortés, J. (eds.). 2008. The marine biodiversity of Costa Rica, Central America. *Monographie Biologicae* vol. 86. Berlin, DE, Springer Verlag.

Anexos

Anexo 1 Áreas silvestres protegidas que poseen extensión marina

Categoría de manejo	ASP	Área de conservación	Área marina protegida ³ (km ²)	Línea de costa (km)
En el litoral Pacífico				
Parque nacional	Santa Rosa	ACG	463,91	51,65
	Marino Las Baulas	ACT	253,19	15,57
	Marino Ballena	ACOSA	52,30	14,68
	Manuel Antonio	ACOPAC	1.244,78	25,38
	Corcovado	ACOSA	20,45	41,33
	Piedras Blancas	ACOSA	13,56	6,95
	Isla del Coco	ACMIC	1.948,30	30,87
Refugio nacional de vida silvestre	Ostional	ACT	80,55	17,86
	Caletas-Arío	ACT	200,11	9,36
	Playa Hermosa	ACOPAC	36,54	11,68
	Isla San Lucas	ACOPAC	0,13	13,18
	Río Oro	ACOSA	17,19	8,57
Reserva nacional absoluta	Cabo Blanco	ACT	16,12	11,63
Humedal nacional	Marino Playa Blanca	ACOPAC	0,05	0,56
Reserva biológica	Isla del Caño	ACOSA	52,07	9,6
Total			4.399,25	268,87
En el litoral Caribe				
Parque nacional	Tortuguero	ACTo	526,81	23,60
	Cahuita	ACLA-C	232,90	13,50
Refugio nacional de vida silvestre	Gandoca - Manzanillo	ACLA-C	49,84	25,48
Total			809,55	62,58
Total ambos litorales			5208,80	331,45

3. Este dato corresponde únicamente a la porción marina del total del área protegida.

Anexo 2

Áreas de importancia para la biodiversidad marina y costera de Costa Rica⁴

No. 1. Descartes

UEM: Papagayo

Extensión del sitio de importancia: 45,80 km²

Vacío: 45,6 km² (99,6%); **Protegido:** 0,2 km² (0,4%)

Objetos de conservación: fondos sublitorales de lodo y arena bioclástica, fondo duro infralitoral, formaciones coralinas, acantilados de roca dura, áreas de surgencia, playas de anidación de tortugas, área de concentración de cetáceos, sitio de anidación de aves marinas, islas e islotes.

Particularidad: presencia de un área de surgencia estacional con alta productividad, playas de anidación de *Lepidochelys* y área de concentración de delfines.

Áreas protegidas: RNVS Isla Bolaños.

Presiones: pesca legal e ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: baja-moderada.

No. 2. Bahía Santa Elena

UEM: Papagayo

Extensión del sitio de importancia: 15,83 km²

Vacío: 11,18 km² (71%); **Protegido:** 4,6 km² (29%)

Objetos de conservación: acantilados de roca dura, área de concentración de cetáceos, islas e islotes, fondo duro infralitoral, formaciones coralinas, área de surgencia, presencia de ballenas y tiburón ballena.

Particularidad: presencia de un área de surgencia estacional con alta productividad, área de concentración de delfines, ballenas y tiburones ballena.

Áreas protegidas: PN Santa Rosa.

Presiones: pesca ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: mediana-alta

No. 3. Punta Santa Elena

UEM: Papagayo

Extensión del sitio de importancia: 192,94 km²

Vacío: 116,69 km² (60%); **Protegido:** 76,3 km² (40%)

Objetos de conservación: playas rocosas y de arena fina, área de concentración de cetáceos y tiburón ballena, acantilados de roca dura, fondos sublitorales de lodo litoclástico y bioclástico, fondos duros infralitorales, formaciones coralinas, sitios de reproducción de aves marinas, áreas de surgencia, islas e islotes.

Particularidad: presenta formaciones coralinas y sitios de importancia para la reproducción de aves marinas, además de áreas de concentración de ballenas y tiburón ballena.

Áreas protegidas: PN Santa Rosa.

Presiones: pesca legal e ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: baja-alta.

No. 4. Golfo de Papagayo

UEM: Papagayo

Extensión del sitio de importancia: 178,88 km²

Vacío: 124,62 km² (70%); **Protegido:** 54,3 km² (30%)

Objetos de conservación: playas rocosas y de arena gruesa y fina, acantilados de roca dura, fondos sublitorales de lodo y arena litoclástica, fondo duro infralitoral, manglares, formaciones coralinas, pastos marinos, áreas de anidación de tortugas marinas, islas e islotes, áreas de surgencia, áreas de concentración de cetáceos.

Particularidad: playas de anidación de *Chelonia* y *Lepidochelys*, presencia de pastos marinos muy escasos en la costa pacífica, áreas de surgencia y concentración de ballenas y tiburón ballena.

Áreas protegidas: PN Santa Rosa, RNVS Iguanita.

Presiones: pesca legal e ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: moderada-alta.

No. 5. Punta Gorda-Punta Pargos

UEM: Papagayo, Cabo Blanco.

Extensión del sitio de importancia: 246,67 km²

Vacío: 223,77 km² (95%); **Protegido:** 23,1 km² (5%)

Objetos de conservación: playas rocosas y de arena gruesa y fina, acantilados de roca dura, fondos sublitorales de lodo litoclástico y bioclástico, fondos duros infralitorales y circalitorales, islas e islotes, formaciones coralinas, manglares, área de surgencia, áreas de anidación de tortugas marinas y de concentración de cetáceos.

Particularidad: playas de anidación de cuatro especies de tortugas marinas junto con áreas de concentración de ballenas y delfines; área de surgencia estacional con alta productividad; es el único sitio con fondo duro circalitoral en esta zona.

Áreas protegidas: PN Marino Las Baulas, RNVS Costa Esmeralda.

Presiones: pesca legal e ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: moderada-alta

No. 6. Punta el Indio

UEM: Cabo Blanco

Extensión del sitio de importancia: 4,23 km²

Vacío: 4,17 km² (99%); **Protegido:** 0,06 km² (1%)

Objetos de conservación: playas rocosas y de arena gruesa, acantilados de roca dura, islas e islotes, fondo de arena litoclástica sublitoral, formaciones coralinas, presencia de *Porites rus*.

Particularidad: formaciones coralinas con presencia de *Porites rus*, que es un coral común en el indopacífico pero muy raro en el Pacífico Tropical Oriental.

Áreas protegidas: Ninguna

Presiones: pesca legal e ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: moderada-alta

4. Los datos que aparecen aquí fueron utilizados para construir el Cuadro 6. Nótese que en este último Cuadro los cálculos se reportan sin ninguna cifra significativa.

No. 7. Cabo Blanco

UEM: Cabo Blanco, Nicoya Oceánico.

Extensión del sitio de importancia: 161,78 km²

Vacío: 139,01 km² (86%); **Protegido:** 23 km² (14%)

Objetos de conservación: playas de arena gruesa, acantilados de roca dura, fondos sublitorales de lodo bioclástico y litoclástico, fondos duros infralitorales, área de anidación de aves marinas, formaciones coralinas, islas e islotes, fondos duros y blandos batiales, área de concentración de cetáceos.

Particularidad: presenta islas e islotes de importancia para la concentración y reproducción de aves marinas, formaciones coralinas, área de concentración de delfines; único con fondos blandos y duros batiales en Pacífico Norte.

Áreas protegidas: RNA Cabo Blanco

Presiones: pesca legal e ilegal semi-industrial, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: moderada-alta.

No. 8. Punta Tambor

UEM: Golfo de Nicoya

Extensión del sitio de importancia: 12,19 km²

Vacío: 12,18 km² (100%); **Protegido:** 0 km²

Objetos de conservación: acantilados de roca dura, formaciones coralinas, fondos duros infralitorales.

Particularidad: acantilados de roca dura y fondos duros que permiten el asentamiento de organismos sésiles.

Áreas protegidas: ninguna

Presiones: pesca legal e ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: baja-alta.

No. 9. Curú-Islas Tortugas

UEM: Golfo de Nicoya

Extensión del sitio de importancia: 20,66 km²

Vacío: 19,7 km² (95%); **Protegido:** 0,9 km² (5%)

Objetos de conservación: acantilados de roca dura, área de concentración de *Lutjanus*, fondos duros infralitorales, formaciones coralinas, islas e islotes.

Particularidad: importante área de concentración de pargos, islas e islotes con abundantes formaciones coralinas y gran diversidad marina.

Áreas protegidas: RNVS Curú

Presiones: pesca, infraestructura costera, contaminación de aguas.

Grado de las Presiones: baja-alta.

No. 10. Negritos-San Lucas

UEM: Golfo de Nicoya, Puntarenas.

Extensión del sitio de importancia: 164,40 km²

Vacío: 154,45 km² (94%); **Protegido:** 10,0 km² (6%)

Objetos de conservación: playones intermareales, estuarios, acantilados de roca dura, fondos sublitorales de arena y lodo litoclásticos, fondo duro infralitoral, manglares, corales, islas e islotes, áreas de concentración de pargos y sitios de anidación de aves marinas.

Particularidad: acantilados con comunidades de organismos sésiles con zonación vertical, islas e islotes de gran antigüedad, áreas de concentración y anidación de aves marinas, incluyendo la más grande colonia de anidación del pelicano pardo, en Isla Guayabo.

Áreas protegidas: RB Islas Negritos, RB Isla Guayabo, RNVS Isla San Lucas.

Presiones: pesca legal e ilegal, contaminación de aguas, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: bajo-muy alto.

No. 11. Caballo-Venado

UEM: Golfo de Nicoya, Puntarenas.

Extensión del sitio de importancia: 66,47 km²

Vacío: 66,1 km² (99%); **Protegido:** 0,4 km² (1%)

Objetos de conservación: acantilados de roca dura, fondos sublitorales de arena litoclástica, fondo duro infralitoral, estuarios, áreas de concentración de *Lutjanus*, islas e islotes.

Particularidad: áreas de concentración y sitios de reproducción de pargos, islas e islotes con importancia para la anidación de aves marinas.

Áreas protegidas: ninguna

Presiones: pesca legal e ilegal, contaminación de aguas, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: bajo-alto.

No. 12. Chira-Tempisque

UEM: Golfo de Nicoya

Extensión del sitio de importancia: 329,19 km²

Vacío: 270,96 km² (82%); **Protegido:** 70,2 km² (18%)

Objetos de conservación: estuarios, manglares, playones intermareales, fondos sublitorales de arena litoclástica, fondo duro infralitoral, sitios de reproducción y alimentación de aves marinas, islas e islotes, acantilados de roca dura y bancos de piangua.

Particularidad: presencia de manglares y estuarios que son refugio y criadero para muchas especies marinas, playones intermareales con abundantes bancos de piangua y sitios de reproducción y alimentación de aves marinas.

Áreas protegidas: PN Palo Verde, RNVS Cipancí, RNVS La Ensenada.

Presiones: infraestructura costera, contaminación de aguas.

Grado de las Presiones: baja-muy alta.

No. 13. Estero Culebra**UEM:** Golfo de Nicoya**Extensión del sitio de importancia:** 28,25 km²**Vacío:** 21,1 km² (75%); **Protegido:** 7,1 km² (25%)**Objetos de conservación:** estuarios, manglares, playones intermareales, fondos sublitorales de arena litoclástica, bancos de piangua y acantilados de roca dura.**Particularidad:** presencia de manglares y estuarios funcionando como criadero para juveniles de muchas especies; playones intermareales con gran cantidad de infauna (moluscos, crustáceos, poliquetos), que también sirven de alimento para las aves.**Áreas protegidas:** RNVS La Ensenada.**Presiones:** contaminación de aguas, infraestructura costera, pesca legal e ilegal.**Grado de las Presiones:** bajo-alto.**No. 14. Aranjuez****UEM:** Golfo de Nicoya, Puntarenas.**Extensión del sitio de importancia:** 53,21 km²**Vacío:** 24,5 km² (46%); **Protegido:** 28,7 km² (54%)**Objetos de conservación:** playones intermareales, playas de arena fina, manglares, estuarios, bancos de piangua, fondos sublitorales de arena litoclástica.**Particularidad:** presencia de fondos litoclásticos donde generalmente se realizan los arrastres pesqueros; manglares y estuarios que sirven de criadero para juveniles de muchas especies; playones intermareales con gran cantidad de infauna y abundantes bancos de piangua.**Áreas protegidas:** HN Estero de Puntarenas.**Presiones:** contaminación de aguas, infraestructura costera, pesca legal e ilegal.**Grado de las Presiones:** Bajo-alto**No. 15. Caldera-Tárcoles****UEM:** Puntarenas, Herradura.**Extensión del sitio de importancia:** 89,41 km².**Vacío:** 83,3 km² (93%); **Protegido:** 6,1 km² (7%)**Objetos de conservación:** playas de arena gruesa y fina, acantilados de roca dura, playones intermareales, fondo duro infralitoral, fondos sublitorales de arena y lodo litoclásticos, manglares, área de alimentación de aves, anidación de tortugas.**Particularidad:** manglares que sirven de refugio y criadero para muchas especies y áreas de alimentación para aves marinas y playeras, fondos litoclásticos donde generalmente se practica pesca de arrastre. También presenta playas de anidación de *Lepidochelys olivacea*.**Áreas protegidas:** zona protectora Tivives.**Presiones:** infraestructura costera, actividad portuaria, dragados, contaminación de aguas, rutas de navegación, pesca legal e ilegal.**Grado de las Presiones:** bajo-muy alto.**No. 16. Herradura****UEM:** Herradura.**Extensión del sitio de importancia:** 14,41 km².**Vacío:** 14,41 km² (100%); **Protegido:** 0 km² (0%)**Objetos de conservación:** pasto marino, playas rocosas y de arena gruesa, acantilados de roca dura, fondos sublitorales de arena y lodo bioclástico, fondo duro infralitoral, formaciones coralinas, islas e islotes.**Particularidad:** este es el único sitio de ACOPAC donde hay un parche de pastos marino; la costa es elevada, con acantilados de roca dura y fondos duros que permiten el asentamiento de organismos.**Áreas protegidas:** ninguna.**Presiones:** pesca legal e ilegal, contaminación de aguas, infraestructura costera.**Grado de las Presiones:** medio-muy alto.**No. 17. Punta Judas****UEM:** Herradura, Esterillos.**Extensión del sitio de importancia:** 325 km².**Vacío:** 284,3 km² (88%); **Protegido:** 40,7 km² (12%)**Objetos de conservación:** playas de arena gruesa, acantilados de roca dura, concentración de *Stenella*, fondos sublitorales de arena y lodo litoclásticos y bioclásticos, fondos duros circalitorales, formaciones coralinas, playas de reproducción de tortugas marinas.**Particularidad:** concentraciones de delfines bien identificadas en el área marina del vacío, diversos tipos de fondos marinos con distintas faunas asociadas y playas de importancia para la reproducción de *Lepidochelys olivacea* y *Dermochelys coriacea*.**Áreas protegidas:** RNVS Punta Mala.**Presiones:** pesca legal e ilegal, infraestructura costera, contaminación de aguas.**Grado de las Presiones:** baja-alta**No. 18. Damas-Savegre****UEM:** Esterillos, Manuel Antonio, Savegre.**Extensión del sitio de importancia:** 184,9 km².**Vacío:** 136,2 km² (74%); **Protegido:** 48,7 km² (26%)**Objetos de conservación:** acantilados de roca dura, playas de arena gruesa, manglares, formaciones coralinas, fondos sublitorales de lodo y arena bioclástica y litoclástica, islas e islotes, fondos duros infralitorales, estuarios, sitios de reproducción de aves marinas, áreas de reproducción de tortugas marinas, bancos de piangua, formaciones coralinas.**Particularidad:** sitio de gran importancia para la alimentación de aves en el Pacífico, biotas diversas asociadas a manglares, fondos marinos de varios tipos, playas de alta energía que son áreas de reproducción de *Lepidochelys olivacea* y presencia de corales vivos y algunos arrecifes fósiles.**Áreas protegidas:** PN Manuel Antonio, RNVS Portalón.**Presiones:** infraestructura costera, contaminación de aguas, pesca legal e ilegal.**Grado de las Presiones:** media-alta.

No. 19. Dominical-Sierpe

UEM: Savegre, Ballena, Térraba, Corcovado

Extensión del sitio de importancia: 478,2 km².

Vacío: 244 km² (51%); **Protegido:** 234,2 km² (49%)

Objetos de conservación: playas de arena gruesa y fina, playas rocosas, acantilados de roca dura, estuarios, manglares, playones intermareales, fondos sublitorales de arena y lodo litoclásticos y de lodo bioclástico, islas e islotes, áreas de concentración de cetáceos, áreas de reproducción de tortugas marinas, bancos de piangua, formaciones coralinas, pastos marino.

Particularidad: zona de importancia regional para el alumbramiento de ballenas, presencia del manglar más grande de Costa Rica, presencia de uno de los pocos parches de pastos marinos en el Pacífico y zona arrecifal compleja.

Áreas protegidas: PN Marino Ballena, RNVS Rancho La Merced, HN Térraba-Sierpe.

Presiones: infraestructura costera, pesca legal e ilegal.

Grado de las Presiones: baja-alta.

No. 20. Plataforma de Coronado

UEM: Térraba.

Extensión del sitio de importancia: 36,7 km².

Vacíos: 36,7 km² (100%); **Protegido:** 0 km² (0%).

Objetos de conservación: fondos sublitorales de lodo litoclástico y de arena bioclástica, fondos duros infralitorales.

Particularidad: existencia de varios tipos de fondos que presentan biotas específicas y en muchos casos aún desconocidas.

Áreas protegidas: ninguna.

Presiones: pesca artesanal de mediana escala, pesca semi-industrial de demersales.

Grado de las Presiones: media.

No. 21. Isla del Caño

UEM: Térraba, Corcovado

Extensión del sitio de importancia: 168 km².

Vacío: 109,7 km² (65%); **Protegido:** 58,3 km² (35%)

Objetos de conservación: formaciones coralinas, fondos sublitorales de lodo bioclásticos y litoclásticos, áreas de concentración de cetáceos, acantilados de roca dura, islas e islotes.

Particularidad: zona con cinco plataformas coralinas, con diversidad de octocorales adheridos a los acantilados de roca que rodean la isla, gran cantidad de fauna asociada a estos arrecifes y áreas de concentración de delfines y ballenas. Corcovado y esta isla se han convertido en una de las pocas fuentes y reservorios de larvas, juveniles y adultos de muchas especies.

Áreas protegidas: RB Isla del Caño.

Presiones: pesca legal e ilegal de pequeña y mediana escala.

Grado de las Presiones: baja-media.

No. 22. Plataforma de Osa

UEM: Corcovado

Extensión del sitio de importancia: 131,38 km².

Vacío: 131,38 km² (100%); **Protegido:** 0 km² (0%)

Objetos de conservación: áreas de concentración de cetáceos, fondos duros y blandos batiales, fondos sublitorales de lodo litoclástico.

Particularidad: varios tipos de fondos marinos a distintas profundidades que mantienen gran diversidad de fauna de importancia; concentración de cetáceos.

Áreas protegidas: ninguna

Presiones: pesca semi-industrial de pelágicos.

Grado de las Presiones: baja-media.

No. 23. Corcovado

UEM: Corcovado

Extensión del sitio de importancia: 231,73 km².

Vacío: 77,4 km² (33%); **Protegido:** 154,4 km² (67%)

Objetos de conservación: playas rocosas, playas de arena gruesa y fina, islas e islotes, formaciones coralinas, arena litoclástica sublitoral, áreas de concentración de cetáceos, acantilados de roca dura, anidación de tortugas.

Particularidad: playas de importancia para la anidación de cinco especies de tortugas, con varias especies de corales. El parque es un importante refugio de especies comerciales que han sido sobreexplotadas en la mayor parte de la costa, como el cambute.

Áreas protegidas: PN Corcovado, HN Lacustrino Pejeperrito, RNVS Río Oro.

Presiones: pesca ilegal, infraestructura costera.

Grado de las Presiones: baja-media

No. 24. Montañas submarinas de Osa

UEM: Nicoya Océánico

Extensión del sitio de importancia: 157,39 km².

Vacío: 157,39 km² (100%); **Protegido:** 0 km²

Objetos de conservación: fondos duros circalitorales, batiales y abisales, fondos blandos batiales y abisales, montañas submarinas, lodo litoclástico sublitoral, áreas de concentración de cetáceos.

Particularidad: diversidad de fondos y presencia de montañas submarinas que suelen ser sitios de productividad primaria alta, de congregación de peces pelágicos y que poseen comunidades diversas de invertebrados sésiles (corales, octocorales, ascidias, esponjas, briozoarios, etc.).

Áreas protegidas: ninguna

Presiones: pesca semi-industrial de pelágicos.

Grado de las Presiones: baja.

No. 25. Golfo Dulce**UEM:** Fiordo, Golfo Dulce, Burica, Corcovado**Extensión del sitio de importancia:** 1153,4 km².**Vacío:** 983,3 km² (85%); **Protegido:** 170,2 km² (15%)**Objetos de conservación:** fosa anóxica, estuarios, acantilados de roca dura, playas de arena gruesa y fina, manglares, formaciones coralinas, fondos sublitorales de lodo bioclástico y litoclástico, fondos blandos batiales, fondo duro infralitoral y circalitoral, sitios de alimentación de aves y anidación de tortugas marinas, áreas de concentración de cetáceos y *Rhincodon typus*, bancos de piangua.**Particularidad:** presencia de una fosa anóxica única en los trópicos, formaciones coralinas importantes en peligro por sedimentos terrestres, área de concentración de cetáceos y presencia de tiburón ballena.**Áreas protegidas:** PN Piedras Blancas, RNVS Preciosa Platanares, RNVS Golfito.**Presiones:** infraestructura costera, contaminación de aguas, pesca legal e ilegal.**Grado de las Presiones:** baja-muy alta.**No. 26. Punta Burica****UEM:** Burica**Extensión del sitio de importancia:** 223,96 km².**Vacío:** 223,96 km² (100%); **Protegido:** 0 km²**Objetos de conservación:** playas rocosas, acantilados de roca dura, arenas y lodos litoclásticos sublitorales, fondo duro infralitoral, formaciones coralinas.**Particularidad:** playas rocosas y gran extensión de acantilados de roca dura con formaciones coralinas, sitio muy poco estudiado.**Áreas protegidas:** ninguna**Presiones:** pesca artesanal y semi-industrial de pelágicos.**Grado de las Presiones:** baja-alta.**No. 27. Montañas submarinas de Cocos****UEM:** Coco Océánico**Extensión del sitio de importancia:** 1310,9 km².**Vacío:** 1310,9 km² (100%); **Protegido:** 0 km² (0%)**Objetos de conservación:** montañas submarinas, fondos duros batiales y abisales, fondos blandos batiales y abisales, lodo litoclástico sublitoral.**Particularidad:** diversidad de fondos y presencia de montañas submarinas que suelen ser sitios de productividad primaria alta, de congregación de peces pelágicos y que poseen comunidades diversas de invertebrados sésiles (corales, octocorales, ascidias, esponjas, briozoarios, etc.).**Áreas protegidas:** ninguna**Presiones:** pesca semi-industrial de pelágicos.**Grado de las Presiones:** baja.**No. 28. Isla del Coco****UEM:** Isla del Coco, Coco Océánico**Extensión del sitio de importancia:** 1002,4 km².**Vacío:** 6,9 km² (0,7%); **Protegido:** 995,5 km² (99,3%)**Objetos de conservación:** islas e islotes, playas rocosas y de arena gruesa, acantilados de roca dura, formaciones coralinas, fondos duros y blandos batiales y abisales, fondos sublitorales de lodo litoclástico y bioclástico, fondo duro infralitoral y circalitoral, áreas de concentración de *Sphyma* spp. y *Rhincodon typus*, presencia de *Acanthemblemaria*, *Axoclinus*, *Bascanictis*, *Plectrodromus*, *Chirolepis*, *Gobiesox*, *Lythrypnus*, *Serranus tico* y *Scorpaena cocoensis*.**Particularidad:** de enorme importancia para la diversidad ya que allí se han reportado 1142 especies marinas (25% de las especies del Pacífico); es el lugar con el mayor endemismo en el país (42,5%). Es la única isla oceánica en Costa Rica y presenta una gran cantidad de OdC que son distintos a los de otras áreas de la costa Pacífica; es un sitio de reproducción y alimentación de aves marinas y contiene una de las formaciones coralinas más desarrolladas del Pacífico costarricense.**Áreas protegidas:** PN Isla del Coco**Presiones:** pesca semi-industrial ilegal de pelágicos.**Grado de las Presiones:** baja.**No. 29. Domo Térmico****UEM:** Nicoya Océánico**Extensión del sitio de importancia:** 12.289,9 km²**Vacío:** 12.289,9 km² (100%); **Protegido:** 0 km²**Objetos de conservación:** fondo blando abisal, área de surgencia, área de concentración de cetáceos.**Particularidad:** área de surgencia con altísima productividad e importancia pesquera, área de concentración de cetáceos (especialmente la ballena azul).**Áreas protegidas:** ninguna**Presiones:** pesca semi-industrial de pelágicos.**Grado de las Presiones:** baja.**No. 30. Barra del Colorado****UEM:** Tortuguero, Caribe Costarricense**Extensión:** 966,58 km².**Vacío:** 847,8 km² (88%); **Protegido:** 118,8 km² (12%)**Objetos de conservación:** playas rocosas, playas de arena gruesa, fondos sublitorales de arena y lodo litoclásticos, fondos blandos batiales, lagunas costeras, playas de anidación de tortugas, áreas de alimentación de aves, áreas de concentración de manatíes.**Particularidad:** contiene playas de anidación de tres especies de tortugas, varias áreas de concentración de manatíes y uno de los pocos sitios de alimentación de aves en el Caribe, que coincide con las únicas playas rocosas de la parte Norte del Caribe.**Áreas protegidas:** RNVS Barra del Colorado, PN Tortuguero.**Presiones:** pesca legal e ilegal.**Grado de las Presiones:** baja-moderada

No: 31. Canales de Tortuguero**UEM:** Tortuguero**Extensión del sitio prioritario:** 147,3 km².**Vacío:** 79,3 km² (54%); **Protegido:** 68 km² (46%)**Objetos de conservación:** playas de arena gruesa, fondos sublitorales de arena litoclástica y bioclástica, lagunas costeras, playas de anidación de tortugas, áreas de concentración de manatíes, sitios de reproducción de aves marinas y playeras.**Particularidad:** contiene la mayor extensión de lagunas costeras, es uno de los dos únicos sitios identificados como áreas de anidación de aves en el Caribe y además tiene playas de anidación de tres especies de tortugas.**Áreas protegidas:** PN Tortuguero, HN Cariari, RF Pacuare-Matina.**Presiones:** Pesca legal e ilegal, contaminación de aguas, infraestructura costera.**Grado de las Presiones:** baja-alta.**No: 32. Uvita****UEM:** Limón**Extensión del sitio de importancia:** 16,6 km².**Vacío:** 16,6 km² (100%); **Protegido:** 0 km² (0%)**Objetos de conservación:** acantilados de roca dura, formaciones coralinas, fondos sublitorales de arenas y lodo bioclástico, sitios de reproducción de aves marinas y playa de anidación de tortugas.**Particularidad:** presenta formaciones coralinas y la mayor extensión de acantilados de roca dura; es uno de los únicos dos sitios identificados como áreas de anidación de aves en el Caribe y cuenta con playas de anidación para *Caretta caretta*.**Áreas protegidas:** ninguna.**Presiones:** pesca, infraestructura costera, operaciones portuarias, contaminación de aguas, rutas de navegación.**Grado de las Presiones:** alta.**No: 33. Cahuita****UEM:** Estrella, Cahuita, Caribe Costarricense**Extensión del sitio de importancia:** 373,1 km².**Vacío:** 140,61 km² (38%); **Protegido:** 232,5 km² (62%)**Objetos de conservación:** playas rocosas, playas de arena gruesa, acantilados de roca dura, formaciones coralinas, pastos marinos, fondos sublitorales de arena y lodo bioclásticos, fondos blandos batial y abisal, zona de concentración de langostas, áreas de alimentación de aves y anidación de tortugas.**Particularidad:** presenta la mayor extensión de praderas de pastos marinos y una de las pocas áreas de alimentación de aves y de concentración de langostas en el Caribe anidación de *Caretta* único sitio que contiene fondos blandos abisales; sus formaciones coralinas y fauna asociada han sido ampliamente estudiadas.**Áreas protegidas:** PN Cahuita**Presiones:** pesca legal e ilegal, contaminación de aguas.**Grado de las Presiones:** baja-media.**No: 34. Gandoca****UEM:** Cahuita, Sixaola.**Extensión del sitio de importancia:** 163,07 km².**Vacío:** 90,8 km² (56%); **Protegido:** 72,3 km² (44%)**Objetos de conservación:** lagunas costeras, manglares marinos y mixohalinos, formaciones coralinas, praderas de pastos marinos, fondos sublitorales de arena y lodo bioclásticos y litoclásticos zona de concentración de langostas y cambute (*Strombus gigas*), áreas de concentración de delfín tucuxi, sitios de alimentación de aves marinas, playas de anidación de tortugas y áreas de concentración de manatíes, playas rocosas, playas de arena gruesa, acantilados de roca dura, fondo duro circalitoral y blando batial.**Particularidad:** presencia de corales que conectan las formaciones de Cahuita con las de Panamá; presenta la mayor área de concentración de manatíes en Costa Rica y también la mayor área de concentración de langostas. Es el único sitio donde se observa el delfín tucuxi, el único con manglares en el Caribe y contiene las escasas lagunas costeras del Caribe Sur. En sus playas anidan cuatro especies de tortugas; contiene praderas de pastos marinos que son hábitat para gran diversidad de especies y es una de las pocas áreas donde se observa una continuidad entre manglar, pastos y corales.**Áreas protegidas:** RNVS Gandoca-Manzanillo.**Presiones:** pesca legal e ilegal, contaminación de aguas, infraestructura costera.**Grado de las Presiones:** baja-alta.**No: 35. Ostional****UEM:** Cabo Blanco**Extensión del sitio de importancia:** 83,2 km²**Vacío:** 0 km² (100%); **Protegido:** 83,2 km² (100%)**Objetos de conservación:** Lodos sublitorales litoclásticos y bioclásticos, arenas litoclásticas sublitorales, playas rocosas y de arena gruesa, formaciones coralinas y anidación de *Lepidochelys olivacea***Particularidad:** playa de anidación solitaria y en arribada de la tortuga lora; una de las ocho playas en el mundo donde se puede observar el fenómeno de arribada, con cientos de miles de tortugas anidando al mismo tiempo.**Áreas protegidas:** RNVS Ostional**Presiones:** pesca ilegal, infraestructura costera.**Grado de las Presiones:** moderada a alta.

Anexo 3

Resumen de la metodología usada para la definición de las Unidades Ecológicas Marinas⁵

Los estratos, o Unidades Ecológicas Marinas, son un conjunto de sistemas marino-costeros que tienen patrones distintivos en algunas variables ambientales y biológicas, tales como temperatura, profundidad, aportes continentales, morfología costera y composición de especies. El uso de las UEM asegura que la planeación se base en límites ecológicos y no geográficos.

La estratificación del área es un proceso relativamente sencillo que se realiza con la participación de científicos conocedores. El procedimiento consistió en definir con rigor las áreas homólogas

y el cuadro regional en cuyo interior se infiere que determinados atributos naturales son comunes o cierta información tiene validez. Así, se supone que en cada uno de los estratos definidos los principales componentes ambientales y bióticos presentan un grado de homogeneidad apreciable a determinada escala. El resultado de la estratificación dio como resultado un total de 24 UEM: 6 en el Caribe y 18 en el Pacífico. El Caribe presenta una UEM oceánica mientras que el Pacífico presenta tres.

El Cuadro siguiente contiene los principales criterios considerados. Prácticamente ninguno de ellos opera de manera independiente; por eso, en varios casos se analizaron las expresiones o consecuencias que tiene su interacción combinada en los estratos.

Niveles de criterios para la definición de las Unidades Ecológicas Marinas

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Tipo geomorfológico de costa	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de heterogeneidad topográfica • Costa erosiva/acresional • Orientación de barras y espigas • Tipos de delta 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia/ausencia de mosaicos de tipos de fondos • Presencia/ausencia de playas o acantilados • Presencia/ausencia de sustratos firmes duros o blandos • Dirección de corriente de deriva • Aportes sedimentarios / régimen de oleaje
Grado de influencia continental	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de ríos que desembocan por tramo de costa • Gradientes de salinidad • Sedimentación / nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Transparencia/turbidez del agua • Presencia/ausencia de lagunas costeras y estuarios • Presencia/ausencia de manglares • Predominancia de organismos eurihalinos/estenohalinos • Presencia/ausencia de formaciones coralinas/praderas de fanerógamas
Dirección de corrientes dominantes	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de influencia oceánica • Conectividad • Dispersión de sedimentos / turbidez • Influencia continental 	<ul style="list-style-type: none"> • Gradientes de salinidad • Nutrientes/productividad primaria
Amplitud/topografía de la plataforma continental	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia/ausencia de cañones submarinos, llanuras • Nutrientes/productividad primaria (combinado con ocurrencia de surgencia) • Tipos de fondo (combinado con oleaje, corrientes, morfología costera) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sustrato • Actividad pesquera de arrastre • Actividad pesquera • Presencia/ausencia de mosaicos de fondos

5. Basado en TNC (2008b).

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Dirección predominante e intensidad del viento	<ul style="list-style-type: none"> • Régimen de oleaje • Ocurrencia de surgencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de costa (reflectiva/disipativa, alta/baja energía) • Tipo de sedimento en playas • Turbidez de aguas litorales • Productividad primaria • Gradientes de temperatura
Presencia de corales/manglares/ praderas	<ul style="list-style-type: none"> • Origen/textura de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de comunidad bentónica • Diversidad de especies
Grado de aislamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Disimilaridad biogeográfica • Conectividad (combinado con corrientes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Endemismos
Profundidad	<ul style="list-style-type: none"> • Predominancia de ecosistemas pelágicos/bentónicos • Fondos someros/profundos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estratificación de la columna de agua • Estructura de comunidades • Diversidad
Ocurrencia de actividad pesquera / surgencia	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de nutrientes/productividad primaria • Gradientes de temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad pesquera • Aislamiento

Anexo 4

Cobertura de los objetos de conservación de filtro grueso definidos para el análisis de vacíos en Costa Rica

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)	
Isla del Coco	Isla del Coco	Formaciones coralinas	0,98	
		Fondos blandos batiales	437,70	
		Fondos blandos abisales	4,64	
		Fondos duros batiales	22,27	
		Fondos duros del infralitoral	9,85	
		Fondos duros circalitorales	0,56	
		Lodos bioclásticos	8,92	
		Lodos litoclásticos	257,84	
		Playas de arena gruesa (km)	0,49	
		Playas rocosas (km)	3,14	
		Acantilado roca dura (km)	30,36	
		Islotes e islas	23,99	
		Cocos Oceánico	Fondos blandos batiales	2232,06
	Fondos blandos abisales		283717,10	
	Fondos duros batiales		65,00	
	Fondos duros abisales		82,67	
	Lodos litoclásticos		16,44	
	Montañas submarinas		12,30	
	Nicoya	Papagayo	Arenas litoclásticas	11,26
			Formaciones coralinas	3,14
Fondos blandos batiales			8,29	
Fondos duros del infralitoral			151,96	
Lodos bioclásticos			115,89	
Lodos litoclásticos			1650,15	
Playas de arena fina (km)			20,26	
Playas de arena gruesa (km)			10,25	
Playas rocosas (km)			12,96	
Manglares marinos			14,89	
Pastos marinos (observaciones)			1,00	

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)
Nicoya	Papagayo	Acantilado roca dura (km)	209,92
		Islotes e islas	2,09
		Playones intermareales	2,17
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	2018,77
		Áreas de surgencia	2144,99
	Cabo Blanco	Arenas litoclásticas	216,09
		Formaciones coralinas	19,74
		Fondos blandos batiales	93,72
		Fondos duros batiales	0,03
		Fondos duros del infralitoral	58,81
		Fondos duros circalitorales	0,17
		Lodos bioclásticos	198,27
		Lodos litoclásticos	2743,23
		Playas de arena fina (km)	9,96
		Playas de arena gruesa (km)	81,18
		Playas rocosas (km)	74,70
		Manglares marinos	9,88
		Acantilado roca dura (km)	141,82
		Islotes e islas	1,71
		Playones intermareales	1,06
		Áreas de surgencia	420,69
	Golfo de Nicoya	Arenas litoclásticas	575,39
		Estuarios	566,23
		Fondos duros del infralitoral	16,20
		Lodos litoclásticos	3,24
		Playas de arena fina (km)	1,20
		Manglares marinos	141,88
		Acantilado roca dura (km)	95,16
		Islotes e islas	0,52
		Playones intermareales	15,03
	Puntarenas	Arenas litoclásticas	186,44
		Estuarios	4,73
		Fondos duros del infralitoral	4,71

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)
Nicoya	Puntarenas	Lodos bioclásticos	0,15
		Lodos litoclásticos	176,92
		Playas de arena fina (km)	22,37
		Playas de arena gruesa (km)	17,59
		Manglares marinos	23,96
		Acantilado roca dura (km)	8,86
		Islotes e islas	0,01
		Playones intermareales	23,01
	Nicoya oceánico	Arenas litoclásticas	49,04
		Fondos blandos batiales	9591,01
		Fondos blandos abisales	204465,34
		Fondos duros batiales	187,50
		Fondos duros abisales	1015,46
		Fondos duros del infralitoral	1,45
		Fondos duros circalitorales	11,53
		Lodos bioclásticos	0,02
		Lodos litoclásticos	1243,37
		Montañas submarinas	17,28
	Golfo Dulce	Arenas litoclásticas	12,85
		Formaciones coralinas	14,22
		Estuarios	22,80
		Fondos duros del infralitoral	37,10
		Fondos duros circalitorales	0,20
		Lodos bioclásticos	94,92
		Playas de arena fina (km)	19,00
		Playas de arena gruesa (km)	17,74
		Manglares marinos	26,24
		Acantilado roca dura (km)	95,19
		Islotes e islas	0,07
	Corcovado	Arenas litoclásticas	82,92
		Formaciones coralinas	9,51
		Fondos blandos batiales	2,22
Lodos bioclásticos		256,70	

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)
Nicoya	Corcovado	Lodos litoclásticos	686,88
		Playas de arena fina (km)	8,24
		Playas de arena gruesa (km)	40,58
		Playas rocosas (km)	14,67
		Lagunas costeras	1,79
		Manglares marinos	4,24
		Acantilado roca dura (km)	2791
		Islotes e islas	3,00
	Fiordo	Fondos blandos batiales	60,30
		Fondos duros del infralitoral	0,41
		Fondos duros circalitorales	0,25
		Lodos bioclásticos	242,72
		Fosa anóxica	269,75
	Térraba	Arenas litoclásticas	145,37
		Estuarios	35,72
		Fondos blandos batiales	5,95
		Fondos duros del infralitoral	1,39
		Lodos bioclásticos	0,02
		Lodos litoclásticos	1873,56
		Playas de arena fina (km)	31,78
		Playas de arena gruesa (km)	3,47
		Manglares marinos	195,41
		Pastos marinos (observaciones)	1,00
		Acantilado roca dura (km)	12,65
		Playones intermareales	6,66
	Ballena	Arenas litoclásticas	30,34
		Formaciones coralinas	1,85
		Fondos blandos batiales	3,99
		Lodos bioclásticos	23,82
		Lodos litoclásticos	838,57
		Playas de arena gruesa (km)	2,37
		Playas rocosas (km)	21,87
		Pastos marinos (observaciones)	1,00

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)	
Nicoya	Ballena	Acantilado roca dura (km)	12,31	
		Islotes e islas	0,03	
	Savegre	Arenas litoclásticas	55,69	
		Fondos blandos batiales	4,64	
		Lodos bioclásticos	3,34	
		Lodos litoclásticos	465,97	
		Playas de arena gruesa (km)	29,73	
		Manglares marinos	11,48	
		Acantilado roca dura (km)	4,17	
		Islotes e islas	0,07	
		Manuel Antonio	Formaciones coralinas	0,37
			Fondos blandos batiales	1,10
	Fondos duros del infralitoral		13,97	
	Lodos bioclásticos		10,84	
	Lodos litoclásticos		458,17	
	Manglares marinos		0,01	
	Acantilado roca dura (km)		19,87	
	Islotes e islas		0,09	
	Esterillos	Arenas litoclásticas	101,93	
		Formaciones coralinas	0,22	
		Estuarios	4,55	
		Fondos blandos batiales	1,04	
		Fondos duros del infralitoral	0,33	
		Lodos bioclásticos	3,19	
		Lodos litoclásticos	340,93	
		Playas de arena gruesa (km)	41,53	
		Manglares marinos	41,10	
		Acantilado roca dura (km)	2,32	
		Herradura	Arenas litoclásticas	8,36
	Formaciones coralinas		1,11	
	Fondos blandos batiales		8,72	
	Fondos duros del infralitoral		34,97	
	Lodos bioclásticos		25,58	

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)
Nicoya	Herradura	Lodos litoclásticos	1307,42
		Playas de arena gruesa (km)	16,35
		Pastos marinos (observaciones)	1,00
		Acantilado roca dura (km)	35,68
		Islotes e islas	0,38
		Playones intermareales	0,00
	Domo Térmico	Fondos blandos abisales	12289,60
		Áreas de surgencia	12289,60
	Burica	Arenas litoclásticas	12,39
		Formaciones coralinas	5,80
		Fondos blandos batiales	7,46
		Fondos duros del infralitoral	40,87
		Fondos duros circalitorales	0,01
		Lodos bioclásticos	131,53
		Lodos litoclásticos	201,54
		Playas de arena fina (km)	1,68
		Playas de arena gruesa (km)	9,33
		Playas rocosas (km)	21,94
		Acantilado roca dura (km)	48,76
Playones intermareales		0,34	
Caribe sur Occidental		Limón	Arenas bioclásticas
	Formaciones coralinas		1,68
	Lodos bioclásticos		68,04
	Lodos litoclásticos		7,46
	Playas de arena gruesa (km)		3,59
	Manglares marinos		0,03
	Pastos marinos		1,46
	Acantilado roca dura (km)		6,50
	Islotes e islas		0,14
	Estrella	Arenas bioclásticas	18,35
		Arenas litoclásticas	98,92
		Lodos bioclásticos	82,89
		Lodos litoclásticos	161,99

Ecorregión	Unidad ecológica marina	Objetos de conservación de filtro grueso	Extensión (km ²)
Caribe sur Occidental	Estrella	Playas de arena gruesa (km)	32,25
		Cahuita	Arenas bioclásticas
	Cahuita	Formaciones coralinas	8,30
		Fondos duros batiales	0,22
		Fondos duros circalitorales	0,59
		Lodos bioclásticos	103,26
		Lodos litoclásticos	3,90
		Playas de arena gruesa (km)	23,13
		Playas rocosas (km)	4,76
		Pastos marinos	3,62
		Acantilado roca dura (km)	4,91
		Caribe Oceánico Costarricense	Fondos blandos batiales
	Fondos blandos abisales		16715,36
	Fondos duros batiales		1,69
	Lodos bioclásticos		0,88
	Lodos litoclásticos		4,02
	Tortuguero	Arenas bioclásticas	5,55
		Arenas litoclásticas	361,44
		Lodos bioclásticos	43,79
		Lodos litoclásticos	840,88
		Playas de arena gruesa (km)	119,71
		Playas rocosas (km)	5,33
	Sixaola	Arenas bioclásticas	3,58
		Arenas litoclásticas	6,02
		Lodos bioclásticos	18,54
		Lodos litoclásticos	19,49
		Playas de arena gruesa (km)	13,04
		Lagunas costeras	0,58
		Manglares de tipo mixohalino	0,24
		Pastos marinos	0,62

Anexo 5

Cobertura de los objetos de conservación de filtro fino definidos para el análisis de vacíos en Costa Rica

Ecorregión	Unidad Ecológica Marina	Objetos de conservación de filtro fino	Extensión (km ²)	
Isla del Coco	Isla del Coco	Ocurrencia de <i>Axoclinus cocoensis</i>	4,89	
		Concentración de <i>Serranus tico</i>	4,89	
		Concentración de <i>Sphyrna</i> spp	21,86	
		Concentración de <i>Scorpaena cocoensis</i>	4,89	
		Concentración de <i>Rhincodon typus</i>	16,57	
		Concentración de <i>Plectrodromus leopardos</i>	4,89	
		Concentración de <i>Lythripinus cobalus</i>	4,89	
		Concentración de <i>Gobiesox fulvus</i>	4,89	
		Concentración de <i>Chriolepis atrimelum</i>	4,89	
		Concentración de <i>Bascanictis bascanooides</i>	4,89	
		Concentración de <i>Acantheblmaria atrata</i>	4,89	
Nicoya	Papagayo	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	8,97	
		Anidación de <i>Chelonia mydas agassizii</i>	9,59	
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	3,09	
		Anidación de aves (observaciones)	8,00	
		Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	2018,77	
		delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	2018,64	
		Concentración de <i>Rhincodon typus</i>	1966,49	
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	2018,76	
	Cabo Blanco	Cabo Blanco	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	77,97
			Anidación de <i>Chelonia mydas</i>	5,47
			Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	18,85
			Anidación de <i>Eretmochelys imbricata</i>	1,27
			Anidación de aves (observaciones)	5,00
			Especie coralina (<i>Porites rus</i>) (observaciones)	1,00
			Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	901,58
			Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	901,58
			Concentración de <i>Rhincodon typus</i>	462,93

Ecorregión	Unidad Ecológica Marina	Objetos de conservación de filtro fino	Extensión (km ²)
Nicoya	Cabo Blanco	Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	699,64
		Concentración de pargos y meros	199,09
	Golfo de Nicoya	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	2,29
		Anidación de <i>Chelonia mydas</i>	1,26
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	1,32
		Alimentación de aves	21,92
		Anidación de aves (observaciones)	6,00
		Bancos de piangua (<i>Anadara</i> spp.)	14,39
		Concentración de pargos y meros	257,31
	Puntarenas	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	12,46
		Alimentación de aves	9,32
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	30,76
		Bancos de piangua (<i>Anadara</i> spp.)	2,10
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	30,76
	Nicoya oceánico	Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	2111,52
		Áreas de surgencia	15038,43
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	2111,52
		Concentración de <i>Rhincodon typus</i>	61,75
		Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>	1268,98
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	1311,16
	Golfo Dulce	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	4,84
		Alimentación de aves	15,27
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	58,22
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	58,22
		Concentración de <i>Rhincodon typus</i>	278,34
		Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>	58,22
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	58,19
Corcovado	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	33,72	
	Anidación de <i>Caretta caretta</i>	0,81	
	Anidación de <i>Chelonia mydas agassizii</i>	16,01	

Ecorregión	Unidad Ecológica Marina	Objetos de conservación de filtro fino	Extensión (km ²)
Nicoya	Carcovado	Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	20,29
		Anidación de <i>Eretmochelys imbricata</i>	11,95
		Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	1023,61
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	1022,12
		Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>	1023,61
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	1023,61
	Fiordo	Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	107,15
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	107,15
		Concentración de <i>Rhincodon typus</i>	269,75
		Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>	107,15
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	107,15
	Térraba	Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	980,72
		Bancos de piangua (<i>Anadara</i> spp.)	4,32
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	980,15
		Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>	980,72
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	980,72
	Ballena	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	1,61
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	1,39
		Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	370,16
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	370,16
		Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>	370,16
		Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	370,16
	Savegre	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	29,49
		Alimentación de aves	5,41
		Anidación de aves (observaciones)	2,00
		Mamíferos marinos (<i>Stinella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	3,42
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	3,42
Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>		3,42	

Ecorregión	Unidad Ecológica Marina	Objetos de conservación de filtro fino	Extensión (km ²)
Nicoya	Savegre	Concentración de ballena Jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	3,42
	Manuel Antonio	Anidación de aves (observaciones)	1,00
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	68,25
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	68,25
	Esterillos	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	35,63
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	5,29
		Alimentación de aves	42,89
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	72,78
		Bancos de piangua (<i>Anadara</i> spp.)	2,56
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	72,78
	Herradura	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	10,59
		Anidación de <i>Caretta caretta</i>	1,33
		Anidación de <i>Chelonia mydas agassizii</i>	1,33
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	633,51
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	633,51
	Domo Térmico	Concentración de ballena azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)	12289,60
		Domo térmico	12289,60
	Burica	Anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i>	9,43
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	5,90
		Mamíferos marinos (<i>Strella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	283,33
		Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	283,27
Concentración de <i>Rhincodon typus</i>		185,78	
Concentración de <i>Pseudorca crassidens</i>		283,32	
Concentración de ballena jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)		283,33	
Southwestern Caribbean (Caribe SurOccidental)	Limón	Anidación de <i>Caretta caretta</i>	17,61
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	2,84
		Anidación de aves (observaciones)	1,00
	Estrella	Anidación de <i>Caretta caretta</i>	32,22
		Alimentación de aves	3,41

Ecorregión	Unidad Ecológica Marina	Objetos de conservación de filtro fino	Extensión (km ²)
Southwestern Caribbean (Caribe SurOccidental)	Cahuita	Anidación de <i>Caretta caretta</i>	39,17
		Anidación de <i>Chelonia mydas</i>	0,06
		Anidación de <i>Eretmochelys imbricata</i>	1,15
		Alimentación de aves	14,72
		Delfín tucuxi (<i>Sotalia guianensis</i>)	1,40
		Concentración de langosta	38,54
	Tortuguero	Anidación de <i>Caretta caretta</i>	124,58
		Anidación de <i>Chelonia mydas</i>	18,98
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	73,69
		Anidación de <i>Eretmochelys imbricata</i>	5,33
		Alimentación de aves	11,11
		Anidación de aves (observaciones)	1,00
		Manatíes (<i>Trichechus manatus</i>)	10,40
	Sixaola	Anidación de <i>Caretta caretta</i>	13,43
		Anidación de <i>Chelonia mydas</i>	3,23
		Anidación de <i>Dermochelys coriacea</i>	2,34
		Anidación de <i>Eretmochelys imbricata</i>	13,04
		Alimentación de aves	1,68
		Delfín tucuxi (<i>Sotalia guianensis</i>)	23,89
		Concentración de langosta	4,68
		Manatíes (<i>Trichechus manatus</i>)	11,90

Anexo 6

Vacíos de conservación de la biodiversidad marina en Costa Rica

Ecorregión		Abundancia de los objetos de conservación (km ²)	En ASP	Vacío
Isla del Coco	G	Acantilado roca dura (km)	30,36	0,00
	F	Concentración (<i>Serranus tico</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración de (<i>Plectrodromus leopardos</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración de (<i>Rhincodon typus</i>)	16,57	0,00
	F	Concentración de (<i>Scorpaena cocoensis</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración de (<i>Sphyrna</i> spp)	21,86	0,00
	F	Concentración de la especie (<i>Bascanictis bascanooides</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración de la especie (<i>Chriolepis atrimelum</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración de la especie (<i>Gobiesox fulvus</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración de la especie (<i>Lythripinus cobalus</i>)	4,89	0,00
	F	Concentración especie (<i>Acantheblmaria atrata</i>)	4,89	0,00
	F	Especie (<i>Axoclinus cocoensis</i>)	4,89	0,00
	G	Fondos blandos abisales	670,78	1219,87
	G	Fondos blandos batiales	459,12	2210,64
	G	Fondos duros abisales	0,84	21,57
	G	Fondos duros batiales	22,41	59,92
	G	Fondos duros circalitorales	0,56	0,00
	G	Fondos duros del infralitoral	9,85	0,00
	G	Formaciones coralinas	0,98	0,00
	G	Islotes e islas	23,80	0,00
	G	Lodos bioclásticos	8,92	0,00
	G	Lodos litoclásticos	257,84	16,44
	G	Montañas marinas	0,00	12,30
G	Playas de arena gruesa (km)	0,49	0,00	
G	Playas rocosas (km)	3,14	0,00	
Nicoya	G	Acantilado roca dura (km)	130,45	409,11
	F	Anidación (<i>Caretta caretta</i>) (km)	0,00	0,81
	F	Anidación (<i>Chelonia mydas</i>) (km)	13,83	14,05
	F	Anidación (<i>Dermochelys coriacea</i>) (km)	17,47	28,57
	F	Anidación (<i>Eretmochelys imbricata</i>) (km)	6,98	6,18
	F	Anidación (<i>Lepidochelys olivacea</i>) (km)	66,09	81,97

Ecorregión		Abundancia de los objetos de conservación (km ²)	En ASP	Vacío
Nicoya	F	Área de alimentación de aves (km)	12,57	72,66
	F	Área de anidación de aves (ocurrencias)	17,00	5,00
	G	Áreas de surgencia	82,97	12546,16
	G	Arenas litoclásticas	66,11	523,91
	F	Bancos de piangua (<i>Anadara</i> spp.)	0,00	18,75
	F	Concentración de (<i>Pseudorca crassidens</i>)	96,85	855,79
	F	Concentración de (<i>Rhincodon typus</i>)	97,14	1114,71
	F	Concentración de la Ballena Azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)	0,00	12289,05
	F	Concentración de la Ballena Jorobada (<i>Megaptera novangliae</i>)	192,53	1250,19
	F	Concentración de Pargos y Meros	6,21	200,169
	F	Delfín manchado (<i>Stenella attenuata</i>)	192,40	1389,28
	G	Domo termico	0,00	12289,88
	F	Especie coralina (<i>Porites rus</i>)	0	1
	G	Estuarios	0,00	271,81
	G	Fondos blandos abisales	0,00	46,02
	G	Fondos blandos batiales	0,16	209,25
	G	Fondos duros abisales	0,00	7,84
	G	Fondos duros batiales	0,00	28,55
	G	Fondos duros circalitorales	0,16	3,77
	G	Fondos duros del infralitoral	56,79	215,12
	G	Formaciones coralinas	8,11	39,02
	G	Fosa anóxica	3,72	266,03
	G	Islotes e islas	4,27	3,49
	G	Lagunas costeras	0,00	0,29
	G	Lodos bioclásticos	36,86	570,98
	G	Lodos litoclásticos	69,95	648,35
	F	Mamíferos marinos (<i>Stenella</i> sp., <i>Megaptera</i> sp., <i>Pseudorca</i> sp.)	192,53	1391,93
	G	Manglares marinos	25,37	346,38
	F	Pastos marinos (ocurrencias)	1,00	3,00
	G	Playas de arena fina (km)	4,09	70,43
G	Playas de arena gruesa (km)	71,82	112,21	
G	Playas rocosas (km)	25,85	50,70	
G	Playones intermareales	0,00	38,53	

Ecorregión		Abundancia de los objetos de conservación (km ²)	En ASP	Vacío
Caribe SurOccidental	G	Acantilado roca dura (km)	4,38	10,92
	F	Anidación (<i>Caretta caretta</i>) (km)	34,16	107,26
	F	Anidación (<i>Chelonia mydas</i>) (km)	14,37	7,89
	F	Anidación (<i>Dermochelys coriacea</i>) (km)	23,90	36,35
	F	Anidación (<i>Eretmochelys imbricata</i>) (km)	0,86	18,67
	F	Área de alimentación de aves (km)	9,07	15,29
	F	Área de anidación de aves (ocurrencias)	0,00	2
	G	Arenas bioclásticas	70,63	4,49
	G	Arenas litoclásticas	13,23	170,32
	F	Concentración de langosta	38,87	3,97
	F	Delfín Tucuxi (<i>Sotalia guianensis</i>)	16,46	8,83
	G	Fondos blandos abisales	74,44	75,88
	G	Fondos blandos batiales	68,32	238,80
	G	Fondos duros batiales	0,00	0,22
	G	Fondos duros circalitorales	0,00	0,59
	G	Formaciones coralinas	6,92	2,63
	G	Islotes e islas	0,00	0,12
	G	Lagunas costeras	0,00	0,58
	G	Lodos bioclásticos	44,42	77,04
	G	Lodos litoclásticos	0,71	362,05
	F	Manatíes (<i>Trichechus manatus</i>)	7,30	9,93
	G	Manglares de tipo mixohalino	0,00	0,24
	G	Manglares marinos (ha)	0,00	0,00
	F	Pastos marinos	4,02	0,21
	G	Playas de arena gruesa (km)	27,62	91,17
	G	Playas rocosas (km)	2,12	5,31



La impresión de este documento se hizo gracias a la colaboración de:

