



El Colegio de la Frontera Sur

Université de Sherbrooke

“Manejo Integral de Zonas Costeras a lo largo del Sistema
Arrecifal Mesoamericano”

TESINA

Presentada como requisito parcial para optar al grado de

Maestría Profesionalizante en Ecología Internacional

por

Norma Patricia Arce Peña

2013

Agradecimientos

Muchas personas han contribuido en la redacción de esta tesina, documento final de esta etapa de Maestría en Ecología Internacional. Sin su apoyo científico, académico, moral y espiritual, esto no hubiera sido posible. Es imposible nombrar a todas las personas a las que agradezco, sin embargo, cada una sabe lo importante que fue para mi desarrollo profesional y personal.

En particular, me gustaría agradecer a CONACYT por el apoyo económico que me otorgó para la realización de la maestría y a ECOSUR, por abrirme las puertas y permitirme formar parte de este posgrado, contribuyendo así con una parte fundamental de mi formación profesional. Asimismo, a todo el personal de esta institución e investigadores, académicos, profesores y administrativos, en sí, todos con los que compartí un momento de esta etapa y brindaron su apoyo, conocimientos y ayuda.

Me gustaría, en especial, agradecer a mi tutor, el Dr. Benjamín Morales Vela, que brindó su apoyo, ideas, correcciones a través de la escritura y revisión realizadas en este documento y a lo largo de toda esta etapa, además de su amistad y consejos.

Por otro lado, a la Universidad de Sherbrooke, por recibirnos y brindarnos también una parte de esta formación. Además, al personal encargado allá de la maestría, en especial a Caroline Cloutier, a Sophie Calmé y a todos los maestros, por su apoyo, enseñanzas y guía fuera del país.

Asimismo, un gran agradecimiento a todos mis compañeros de esta maestría, con quien disfrutamos y sufrimos un poco. Muchas gracias a Leo, Jacive, Abril, Luna y Brenda por su amistad y apoyo a través de todo este tiempo. En especial, gracias a Eli por su apoyo en la revisión del francés, y a Ramón, por su compañía, ayuda, apoyo y cariño en todo momento.

Por último, quisiera agradecer el apoyo incondicional de mi familia, a lo largo de toda mi vida, a mis padres, mi hermano, mis abuelos, tíos, primos y amigos, que han estado conmigo a pesar de la distancia. Sin ellos no hubiera sido posible nada de esto.

“Y en aquel tiempo todas las costas y las regiones marinas del mundo occidental cambiaron y se arruinaron; porque los mares invadieron las tierras, y las costas se derrumbaron, y las antiguas islas fueron anegadas, y otras islas se alejaron en el mar; y las montañas cayeron y los ríos se desviaron en extraños cursos.”

El Silmarillion, Akallabêth.

J.R.R. Tolkien

Resumen

Las zonas costeras presentan una amplia importancia a nivel ecológico, social y económico. En ellas reside una gran parte de la población mundial, además de que presentan una gran variedad de ecosistemas y de biodiversidad. Sin embargo, actualmente, estas zonas presentan muchas amenazas que ponen en riesgo la estructura e integridad de los ecosistemas, al igual que a las comunidades humanas que ahí residen.

Para hacer frente a estas amenazas, el manejo de las zonas costeras ha evolucionado de un enfoque sectorial a uno integral y dinámico, denominado Manejo Integral de Zonas Costeras (MIZC). Éste busca el desarrollo sustentable, por medio de la conservación de ecosistemas y biodiversidad, del crecimiento económico y del desarrollo planificado de los asentamientos humanos.

A lo largo del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) han existido iniciativas que buscan aplicar un MIZC. En base a esto, se realizó una revisión para analizar distintas estrategias de manejo y su situación actual en los países del SAM (México, Belice, Guatemala y Honduras), además de la importancia del MIZC en la región.

Al finalizar, se pudo determinar que el actual estado de manejo aún no presenta la integralidad necesaria para ser considerado un MIZC. Se encontró que México y Belice presentan mayores esfuerzos para el desarrollo de programas de manejo que Guatemala y Honduras. Sin embargo, en los cuatro países, el porcentaje de programas que se implementan de manera efectiva es muy bajo. Existen pobres esfuerzos de manejo en cuestiones de legislación, política, instituciones, tratamiento de desechos,

pesquerías, calidad del agua y cambio climático, aunado a limitaciones de fondos, personal y tecnología. Sin embargo, existen cada vez más iniciativas que incorporan métodos más efectivos de manejo en Áreas Marinas Protegidas, monitoreo e investigación, divulgación y conservación, además de una mayor participación de actores interesados y presencia internacional.

Estas tendencias desencadenan consecuencias ambientales, sociales y económicas a corto, mediano y largo plazo. Debido a esto, resulta urgente la implementación de un MIZC que permita una mejor coordinación dentro y entre los países, además de una mejor aplicación de apoyos internacionales. Como resultado de esta revisión, se presentan las ventajas y desventajas para la implementación del MIZC, además de una serie de recomendaciones para lograr un modelo de manejo a lo largo del SAM que cumpla con los objetivos del MIZC.

Palabras clave: costas, manejo de zonas costeras, desarrollo sustentable de costas, integralidad, manejo adaptativo, manejo de ecosistemas, Caribe.

Résumé

Les zones côtières sont d'une grande importance aux niveaux écologique, social et économique. Celles-ci abritent la plupart de la population mondiale en plus de posséder une grande variété d'écosystèmes et de biodiversité. Toutefois, ces zones font face à plusieurs menaces qui pèsent sur la structure et l'intégrité des écosystèmes, ainsi que sur les communautés humaines qui y résident.

Pour faire face à ces menaces, la gestion des zones côtières a évolué d'une approche sectorielle vers une approche plus intégrale et dynamique, nommée Gestion Intégrale des Zones Côtières (GIZC). Celle-ci vise le développement durable, afin de préserver les écosystèmes et la biodiversité, tout en favorisant la croissance économique et le développement planifié des établissements humains.

Au long du Système Récifal Mésoaméricain (SRM), des initiatives cherchant l'application d'une GIZC ont été mises en place. Sur cette base, une révision de littérature a été effectuée pour analyser les différentes stratégies de gestion appliquées dans chaque pays du SRM (Mexique, Belize, Guatemala et Honduras), leur situation actuelle ainsi que l'importance de la GIZC.

Enfin, ce présent essai a permis de déterminer que le statut actuel de gestion n'a pas encore atteint l'intégralité nécessaire pour être considérée comme une GIZC. Le Mexique et le Belize présentent plusieurs efforts pour le développement de programmes de gestion des zones côtières comparativement au Guatemala et au Honduras. Cependant, le pourcentage d'augmentation de ces programmes dans les quatre pays est encore très faible. Il n'y a pas suffisamment d'efforts de gestion en matière de législation,

de politiques, d'institutions, de traitement des déchets, de pêcheries, de la qualité de l'eau et de changement climatique, en plus des limitations de personnels, de technologies et de financement. Néanmoins, il existe de plus en plus d'initiatives qui incorporent des méthodes de gestion plus efficaces par rapport aux Aires Marines Protégées, à la recherche et à la surveillance, à la conservation et à la diffusion, en plus d'une augmentation des parties prenantes et de l'intervention de la communauté internationale.

Ces tendances entraînent des conséquences environnementales, sociales et économiques à court, à moyen et à long terme. Pour toutes ces raisons, la mise en œuvre d'une GIZC est d'une extrême importance puisqu'elle permet une meilleure coordination à l'intérieur des pays, mais aussi entre les pays, en plus d'une meilleure distribution des appuis internationaux. Comme résultats de cette révision, les avantages et désavantages de la mise en œuvre de la GIZC sont présentés, en plus des recommandations dans le but d'aboutir à un modèle de gestion au long du SRM, qui permet d'accomplir les principaux objectifs de la GIZC.

Mots clés: côtes, gestion des zones côtières, développement durable de côtes, intégralité, gestion adaptative, gestion des écosystèmes, le Caraïbe.

Tabla de contenido

Lista de Acrónimos	xi
Glosario	xix
Lista de Figuras	xxiii
Lista de Tablas	xxiv
1. Introducción.....	1
2. Zonas costeras.....	4
2.1 Servicios Ecosistémicos de las Zonas Costeras	6
2.2 Problemática de las Zonas Costeras.....	8
2.3 Estrategias de manejo de las zonas costeras (MZC)	10
3. Manejo Integral de Zonas Costeras (MIZC)	13
3.1 Definición y objetivos del MIZC	13
3.2 Etapas del MIZC.....	15
3.3 Historia, organismos, programas y convenciones sobre MIZC	16
3.4 El MIZC en Latinoamérica y el Caribe	20

4. Zonas costeras en el Sistema Arrecifal Mesoamericano.....	23
4.1 Subregiones del SAM.....	25
4.2 Problemática del SAM.....	28
5. Estrategias de Manejo Integrado en las Zonas Costeras del SAM (componentes ambientales, sociales y políticos).....	31
5.1 Cooperación, apoyo y programas internacionales	32
5.2 Conservación de la biodiversidad	35
5.3 Monitoreo, investigación y divulgación	38
5.4 Política, leyes y planes para el Manejo de Zonas Costeras	42
5.5 Manejo de áreas naturales protegidas	50
5.6 Calidad del agua y manejo de contaminantes y desechos.....	57
5.7 ONGs, instituciones privadas, instituciones públicas y manejo comunitario.....	60
5.8 Turismo	66
5.9 Cambio climático.....	68
5.10 Manejo de pesquerías.....	73
5.11 Especies invasoras	77

6. Análisis de las estrategias de Manejo Integral de las Zonas Costeras del SAM y recomendaciones	79
7. Conclusiones.....	92
8. Referencias	95
9. Anexos	109
9.1 Principales actividades marinas y costeras (Modificado de Cicin-Sain y Knetcht, 1998).....	109
9.2 Incremento en la urbanización en el SAM de 1992 al 2010	110
9.3 Principales amenazas en el SAM.....	111
9.4 Principales proyectos de organizaciones internacionales en la región del SAM	112
9.5 Legislación concerniente al MIZC en los países del SAM.....	115
9.6 Áreas Naturales Protegidas dentro de la región del SAM (Gorrez, 2005).....	117
9.7 Cuencas del SAM.....	118
9.8 Actores involucrados en la aplicación del programa ICRAN-MAR. Modificado de PNUMA (2007).....	119
9.9 Eventos masivos de blanqueamiento de corales	126
9.10 Escenarios de aumento de temperatura en la región para el 2080.....	127

Lista de Acrónimos

AEA	Agencia Europea del Medio Ambiente
AGRRA	Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo (Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment)
AMP	Área Marina Protegida
ANP	Área Natural Protegida
APAMO	Asociación de Organizaciones de Manejo de Áreas Protegidas (Association of Protected Areas Management Organizations)
APAZU	Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas
ASK	Amigos de Sian Ka'an
BFP	Mejores Prácticas de Pesca (Best Fishing Practices)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CARICOMP	Programa de Productividad Marina de las Costas del Caribe
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CBD	Convención sobre la Diversidad Biológica
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCM	Conferencia de Costas Mundiales

CEA	Centro Ecológico Akumal
CECON	Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CI	Conservación Internacional
CIMARES	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
MNUCC	Convención Marco de las Naciones unidas sobre Cambio Climático
CNA	Comités Nacionales Arrecifales
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo
COBI	Comunidad y Biodiversidad A.C.
COHDEFOR	Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
COI	Organización Oceanográfica Internacional
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal

CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CORAL	Alianza para los Arrecifes de Coral
COSALC	El Programa de Estabilidad de las Costas y las Playas en el Caribe
CTICC	Comité Técnico Interinstitucional del Cambio Climático
CZMAI	Autoridad e Instituto de Manejo de la Zona Costera (Coastal Zone Management Authority and Institute)
DGZFMATAC	Dirección General de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ecosistemas Costeros
DOE	Departamento del Ambiente (Department of the Environment)
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
EDF	Fondo de Defensa Ambiental
EM	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
EMS	Estándares Mínimos de Seguridad
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FMMA	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
FUNDAECO	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación
FUNDARY	Fundación Mario Dary
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GESAMP	Grupo de Expertos de la OMI /FAO /UNESCO-COI /OMM /OMS /IAEA /ONU /UNEP sobre Aspectos Científicos de Protección Marino Ambiental
GOF	Fondo Mundial de Océanos
HRI	Iniciativa de Arrecifes Saludables (Healthy Reefs Initiative)
ICRAN	Red Internacional de Acción para los Arrecifes de Coral
ICRI	Iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral
IHT	Instituto Hondureño de Turismo
IIDS	Instituto Internacional sobre el Desarrollo Sustentable
INAB	Instituto Nacional de Bosques
IOC	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MACR	Iniciativa del Sistema Arrecifal del Caribe

MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MMAS	Ciencias del Manejo de Áreas Marinas
MAREA	Programa Regional para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MARTI	Iniciativa de Turismo del Arrecife MesoAmericano
MBRI	Iniciativa de la Barrera Arrecifal Mesoamericana
MBRS	Conservación y Uso Sustentable del Sistema Arrecifal Mesoamericano
MC	Manejo Costero
MIZC	Manejo Integral de Zonas Costeras
MIZCCH	Manejo Integral de Zonas Costeras y Cuencas Hidrográficas
MMAS	Ciencias del Manejo de Áreas Marinas
MNREI	Ministerio de Recursos Naturales y el Ambiente (Ministry of Natural Resources and Environment)
MZC	Manejo de las Zonas Costeras
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration)

OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Mundial Meteorológica
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ORE	Fundación para la Investigación y Educación sobre los Océanos
PICC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
PMS	Programa de Monitoreo Sinóptico
PNMC	Política Nacional de Mares y Costas de México
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PSIR	Enfoque de presión-estado-impacto-respuesta
RAMSAR	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional
REDMEXMIZC	Red Mexicana para el Manejo Integrado de la Zona Costero Marina
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SEDUMA	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambientales
SGJ	Secretaría de Gobernación y Justicia
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
SINAPH	Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras
SPAW	Protocolo relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas
SRIA	Sistema Regional de Información Ambiental
TNC	The Nature Conservancy
TRIGOH	Alianza Trinacional para la Conservación del Golfo de Honduras
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre la Ley del Mar
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNF	Fundación para las Naciones Unidas
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WCS	Wildlife Conservation Society

WRI Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute)

WWF Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund)

Glosario

Adaptación al cambio climático – estrategias y medidas encaminadas a aumentar la resiliencia y capacidad de adaptación de los sistemas humanos y naturales ante las manifestaciones del cambio climático, con el fin de prevenir o reducir sus efectos adversos

Área marina protegida – área de terreno intermareal o submareal, junto con las aguas que lo cubren y sus características florísticas, faunísticas, históricas y culturales asociadas, que ha sido reservada por la legislación u otro medio efectivo para proteger parte o todo el ambiente incluido

Capacidad de carga – población máxima de alguna especie que puede sobrevivir indefinidamente en un ambiente determinado, sin causar en éste un impacto irreversible

Capacidad de carga turística – número máximo de visitantes que un área puede soportar de acuerdo a la tolerancia del ecosistema y al uso de sus componentes, de manera que no rebase su capacidad de recuperación a corto plazo, sin ejercer un impacto adverso sobre la sociedad, la economía o la cultura de un área

Desarrollo sustentable – proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras

Diversidad funcional – variedad de respuestas ante un cambio ambiental, en particular la variedad de escalas temporales y espaciales en los que los organismos reaccionan ante ellos y ante el ambiente

Ecosistema – conjunto de componentes bióticos y abióticos que interactúan utilizando y transformando la materia y la energía disponible en el ambiente

Ecoturismo – Modalidad turística ambientalmente responsable, con un bajo impacto ambiental y cultural, con el fin de promover la conservación e inducir un involucramiento activo y socio-económico benéfico para las poblaciones locales

Especie invasora – aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenazan la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública.

Estándares mínimos de seguridad – aquellos bienes naturales únicos como las especies amenazadas, ecosistemas vírgenes, recursos no renovables, etc., que se han de preservar intactos “a menos que los costes de hacerlo sean intolerablemente altos”

Manejo – conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable

Manejo adaptativo – mecanismo de adaptar el esquema de manejo a las nuevas condiciones

Manejo Integral de Zonas Costeras – mecanismo para reunir a múltiples usuarios, interesados directos y encargados de tomar decisiones en las zonas costeras para asegurar un manejo más efectivo de los ecosistemas logrando al mismo tiempo el desarrollo económico y la equidad entre generaciones y dentro de una misma generación gracias a la aplicación de los principios de sostenibilidad

Manejo de ecosistemas – manejo guiado por metas explícitas, ejecutado mediante políticas, protocolos y prácticas específicas, adaptable mediante un monitoreo e investigación científica basada en el mejor entendimiento de las interacciones y procesos ecológicos necesarios para mantener la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema

Mitigación del cambio climático – estrategias y medidas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por fuentes y a la fijación por sumideros, con el fin de frenar el ritmo y magnitud del cambio climático mundial

Ordenamiento ecológico – instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, para lograr la protección del ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos

Principio precautorio – cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del ambiente

Resiliencia – se refiere a la habilidad y capacidad que tienen los ecosistemas de absorber, amortiguar y resistir los cambios abióticos y bióticos que ocurren después de las perturbaciones de origen natural o antropogénico

Servicios ecosistémicos – bienes, servicios y beneficios que proporcionan los ecosistemas; condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y sus especies, sostienen y satisfacen las necesidades humanas

Tierras costeras – zona terrestre que se extiende hasta la línea donde termina la influencia de las mareas

Zonas Costeras – interfaz relativamente estrecho entre la tierra y el mar que es escenario de procesos funcionales y ecológicos complejos e intensivos que dependen de la interacción de la tierra y el mar. Contienen varios hábitats terrestres y acuáticos estrechamente vinculados a los sistemas socioeconómicos, que forman unidades funcionales complejas

Zona intermareal – área del litoral comprendida entre la línea de marea baja (bajamar) y marea alta (pleamar)

Lista de Figuras

Figura 2.1. Proceso de retroalimentación continua entre las presiones, estados, impactos y respuestas de las zonas costeras y las cuencas relacionadas, modificado de Turner y cols. (1998).....	10
Figura 2.2. Interrelación entre distintos sectores involucrados en el Manejo de las Zonas Costeras (modificado de Cicin-Sain y Knetcht, 1998).....	12
Figura 4.1. Localización del Sistema Arrecifal Mesoamericano, de sus arrecifes de coral (color morado) y sus manglares (color verde; Kramer y Kramer, 2002).....	24
Figura 4.2. Subregiones del SAM: Norte de Quintana Roo (1), Sian Ka'an a Ambergris (2), Barrera Arrecifal Beliceña (3), Golfo de Honduras (4), Costa Norte de Honduras (5) y Océano Abierto (6) (Kramer y Kramer, 2002)	25
Figura 6.1. Propuesta para la creación de un sistema de MIZC a nivel ecorregión, subregión y país	89

Lista de Tablas

Tabla 2.1. Ejemplos de servicios ecosistémicos que proveen distintos ecosistemas costeros (Modificado de PNUMA, 2006)	8
Tabla 3.1. Acciones esenciales de los pasos del MIZC (Olsen, Lowry y Tobey, 1999; Ochoa, Olsen y Windevoxhel, 2001).....	16
Tabla 3.2. Organismos, programas, conferencias y convenciones de MIZC en el mundo y en la región de Latinoamérica y el Caribe (GESAMP, 1996; Dauvin <i>et al.</i> , 2004; Arenas-Granados, 2011).....	19
Tabla 4.1. Síntesis de las amenazas existentes a los ecosistemas costeros a lo largo del SAM (TNC, 2008).....	29
Tabla 5.1. Causas de la pérdida de biodiversidad en los países del SAM (Kramer y Kramer, 2002).....	36
Tabla 5.2. Estrategias nacionales para la conservación de la biodiversidad (SERNA, 2001; MNREI, 2002; CONAP, 2011; CONABIO, 2012).....	37
Tabla 5.3. Convenciones y Tratados Internacionales sobre asuntos relevantes a la conservación marina en el área del SAM y ratificación por los países de la región (HRI, 2011a)	43
Tabla 5.4. Principales actores gubernamentales encargados del MZC (FAO, 2005; MBRSb, 2007; Lexadin, 2010; CIMARES, 2011).....	61

Tabla 6.1. Principales ventajas y desventajas para el desarrollo e implementación de programas de MIZC en el SAM..... 80

Tabla 6.2. Resultados de la revisión de cada componente por país, en base a los documentos utilizados..... 82

1. Introducción

Las zonas costeras son esenciales para la vida marina y contienen gran parte de los recursos marinos del mundo (Clark, 1992). Éstas representan entre el 15-20% de la superficie de la Tierra y albergan ecosistemas sumamente productivos y diversos que producen cerca del 25% de la productividad biológica y el 90% de la pesquería global, además de contener el 80% de las especies marinas conocidas (Belfiore, 2004). De manera adicional, presentan una gran importancia socio-económica, con más del 50% de la población humana (Murawski *et al.*, 2008; Cicin-Sain, 2011), y un valor económico estimado del 98% del valor total de los hábitats marinos (Belfiore, 2004). Sin embargo, uno de los mayores retos que enfrenta actualmente la comunidad internacional es el manejo adecuado de estas zonas (Azuz-Adeath, 2004).

El rápido crecimiento poblacional, junto con la urbanización y el aprovechamiento de recursos acuáticos y terrestres han ocasionado diversos problemas graves en el manejo costero (Diwan *et al.*, 2005). Algunos de estos problemas incluyen daños a los ecosistemas, contaminación, destrucción y/o depleción de los recursos naturales y hábitats críticos, disminución de opciones balanceadas de desarrollo económico, aumento en la vulnerabilidad de las personas, pobreza, aumento en los daños a la salud humana y el incremento en los peligros naturales y los ocasionados por el hombre (Barragán, 2001; Diwan *et al.*, 2005).

El manejo tradicional de las zonas costeras no ha sido capaz de resolver estos problemas, teniendo como principal defecto la aplicación de un enfoque sectorial para la gestión de los ecosistemas y la aplicación de programas y políticas (Cicin-Sain y

Knetcht, 1998). Sin embargo, el Manejo Integral de Zonas Costeras (MIZC) es una alternativa que aplica un enfoque integral, continuo y dinámico en el proceso de gestión, promoviendo mejoras en la planificación y el manejo de las actividades de desarrollo (Cicin-Sain *et al.*, 2000; Diwan *et al.*, 2005).

Actualmente en Latinoamérica y el Caribe existen diversos intentos de aplicación de programas de MIZC (Garcia y Kamiche-Zegarra, 2012). Algunos de ellos se han enfocado específicamente a la región correspondiente al Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), una zona considerada de alta importancia al presentar la barrera arrecifal más grande del continente americano, la segunda más larga a nivel mundial (Kramer y Kramer, 2002). Sin embargo, los esfuerzos han sido pocos, o no han sido implementados de manera eficiente. Por esto, la creación de programas efectivos de MIZC a lo largo de la ecorregión del SAM, incluyendo los cuatro países que lo comprenden (México, Guatemala, Belice y Honduras), permitiría brindar una mayor protección a la biodiversidad y hábitats de la zona costera, asegurando su conservación y el desarrollo sustentable, tomando en cuenta el desarrollo económico de las comunidades.

Por lo anterior, con este documento se pretende describir la importancia del Manejo Integral de Zonas Costeras a lo largo del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), realizando un análisis descriptivo, comparativo y crítico del actual manejo de estas zonas en los cuatro países.

Los objetivos específicos son:

- Describir el MIZC, su importancia y sus principales componentes
- Delimitar la problemática actual y la importancia del MIZC a lo largo del SAM
- Analizar el estado actual de diferentes componentes y estrategias de Manejo de las Zonas Costeras en los cuatro países del SAM
- Realizar un análisis crítico de la situación actual y presentar recomendaciones para el MIZC del SAM.

Para lograr los objetivos planteados, el presente documento se divide en seis secciones. En la primera y la segunda se presentan los conceptos importantes para comprender el Manejo de las Zonas Costeras y el Manejo Integral de las Zonas Costeras, mencionando su importancia y problemática actual. Posteriormente, se trata sobre el Sistema Arrecifal Mesoamericano, su estado actual y problemática, seguido por el contexto actual de distintos componentes del MIZC en los cuatro países y sus estrategias de manejo. Por último, se presenta un análisis global de la información recopilada, las conclusiones de este análisis, y las recomendaciones para la implantación de programas regionales y transnacionales de MIZC.

2. Zonas costeras

La definición de la zona o región costera es un elemento fundamental en el proceso del Manejo de las Zonas Costeras (MZC); sin embargo, es la primer problemática que generalmente surge al implementar un programa de gestión, ya que varía dependiendo de la perspectiva de los que intentan definirla (FAO, 2006). Sus límites dependen de distintas consideraciones y criterios políticos, administrativos, ecosistémicos, geopolíticos, jurídicos, legales, geomorfológicos, etc. (Clark, 1992; Azuz-Adeath, 2004).

En un sentido amplio, la zona costera ha sido definida como el área de transición donde el medio ambiente terrestre o marino puede ser afectado por los procesos biológicos y físicos tanto de la tierra como del mar (GESAMP, 1996; Azuz-Adeath, 2004; FAO, 2006) o la franja terrestre dominada por la influencia oceánica de las mareas y de aerosoles marinos y el área marina en la cual la luz penetra (Agardy *et al.*, 2005).

Utilizando criterios geo-ecológicos, la zona costera es el conjunto donde mar y tierra ejercen una intensa influencia mutua, formado por las aguas marinas hasta el límite de la plataforma continental y la franja de tierra adyacente, incluyendo islas, cayos y arrecifes, zonas de transición e intermareales, marismas, humedales, playas, suelo y subsuelo de los vasos marinos y el espacio aéreo correspondiente (Casco-Montoya, 2004; FAO, 2006). Físicamente, estas zonas incluyen la interface entre la atmósfera, hidrósfera y litósfera, por lo que presentan una alta energía, con dinámicas muy complejas y activas (FAO, 2006).

Según criterios socio-económicos, las zonas costeras son lugares en los cuales las personas viven y en los cuales la actividad humana afecta a los servicios ecosistémicos derivados de los hábitats marinos (Agardy *et al.*, 2005).

Por otro lado, según una definición con sustento operativo, la zona costera representa un área de manejo integrado; es decir, la franja de tierra y el espacio del océano adyacente a ésta que tiene como característica institucional estar sujeta a decisiones “integrales” para autorizar e inducir el aprovechamiento sustentable y la conservación de recursos (Casco-Montoya, 2004).

En general, debido a su carácter tan diverso, cualquier intento por crear una regla para delimitarla resultará inadecuado desde algún punto de vista. Por lo tanto, es esencial determinar el propósito de cada definición antes de su implementación y utilizar diferentes definiciones para distintos propósitos (FAO, 2006).

Sin importar el cómo se defina la zona costera, ésta se distingue generalmente por las siguientes características interrelacionadas (Bijlsma *et al.*, 1995):

- Alta tasa de cambios dinámicos en el ambiente natural
- Alta productividad y diversidad
- Alta tasa de crecimiento poblacional y desarrollo económico
- Alta tasa de degradación de recursos naturales
- Exposición a fenómenos naturales como ciclones y tormentas severas
- Necesidad de regímenes de manejo que incluyan aspectos marinos y terrestres

Dentro de la zona costera se pueden encontrar diversos ecosistemas que presentan una alta productividad y que son ecológicamente importantes y valiosos (Agardy *et al.*,

2005). Existen distintas maneras de clasificar y definir estos ecosistemas, dependiendo del autor, pero en general se incluyen a los acantilados, plataformas costeras, costas rocosas, barras arenosas y flechas, playas, dunas, humedales, marismas, selvas de mangle, pastizales marinos, estuarios, lagunas costeras, deltas, arrecifes coralinos y arrecifes algales (Azuz-Adeth, 2004; Agardy *et al.*, 2005).

Un aspecto fundamental a tomar en cuenta de estos ecosistemas y de los procesos ecosistémicos que ocurren en ellos es que están fuertemente ligados entre sí y entre los ecosistemas terrestres, lo que crea mecanismos complejos de retroalimentación entre los impactos en los diferentes hábitats (Agardy *et al.*, 2005).

2.1 Servicios Ecosistémicos de las Zonas Costeras

Las zonas costeras contienen los ecosistemas de mayor diversidad y productividad, producen la mayor cantidad de pesca y sostienen una significativa parte de la actividad portuaria, de transporte, agricultura, acuicultura, industria y turismo del mundo (Arenas-Granados, 2011). En el anexo 9.1 se establecen las principales actividades realizadas en las zonas costeras y marinas.

Sin embargo, el valor económico total de los sistemas costeros va más allá que el valor financiero de sus recursos. A su vez, éstos tienen un rol fundamental en la regulación del ambiente, la satisfacción de necesidades de subsistencia y la satisfacción de necesidades humanas intelectuales y emocionales (Bijlsma *et al.*, 1995).

En general, se han categorizado las funciones y servicios ambientales como (Bijlsma *et al.*, 1995; MEA, 2005):

- a. Servicios de regulación: beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos ecosistémicos, cruciales para mantener la calidad ambiental. Incluyen la regulación de los patrones de erosión y sedimentación, la regulación de la composición química de la atmósfera y los océanos, la prevención de inundaciones, la asimilación de desechos, el mantenimiento de hábitats de guardería y migración, y el mantenimiento de la biodiversidad.
- b. Servicios de uso y producción/aprovisionamiento: productos que se obtienen de los ecosistemas, esenciales para proveer recursos utilizados por la sociedad humana. Incluyen el espacio para la habitación y una variedad de actividades socioeconómicas como turismo y recreación, explotación de recursos, industria y comercio, desarrollo de infraestructura, y conservación de la naturaleza.
- c. Servicios de información/culturales: beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencias estéticas.
- d. Servicios de soporte: son aquellos necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos. Sus impactos en las personas ocurren de manera indirecta o a través de un largo periodo de tiempo. Por ejemplo, la productividad primaria, la producción de oxígeno atmosférico, la formación y retención del suelo, los ciclos de nutrientes y del agua, y el aprovisionamiento de hábitats.

En la Tabla 2.1 se muestran los servicios ecosistémicos de los ecosistemas costeros.

Tabla 2.1. Ejemplos de servicios ecosistémicos que proveen distintos ecosistemas costeros (modificado de PNUMA, 2006).

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	Estuarios y marismas	Manglares	Lagunas y salinas	Intermareal	Kelp	Arrecifes de roca y concha	Pastos marinos	Arrecifes de coral	Plataforma interior
Biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Servicios de uso y producción									
Alimento	X	X	X	X	X	X	X	X	
Fibras, madera, combustible	X	X	X						X
Medicina, otros recursos	X	X	X		X			X	X
Servicios de regulación									
Regulación biológica	X	X	X	X		X	X	X	
Almacén y retención de agua fresca	X		X						
Balance hídrico	X		X						
Regulación climática y atmosférica	X	X	X	X		X	X	X	X
Control de enfermedades humanas	X	X	X	X		X	X	X	
Procesamiento de desechos	X	X	X				X	X	
Protección ante inundaciones/tormentas	X	X	X	X	X	X	X	X	
Control de la erosión	X	X	X				X	X	
Servicios culturales									
Culturales y de amenidades	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recreacionales	X	X	X	X	X			X	
Estéticos	X		X	X				X	
Educación e investigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Servicios de soporte									
Bioquímicos	X	X			X			X	
Ciclo de nutrientes y fertilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2.2 Problemática de las Zonas Costeras

A pesar de su gran valor para las comunidades humanas, las zonas costeras a lo largo del mundo y los recursos que proveen, se encuentran cada vez más vulnerables y bajo una mayor presión (Turner *et al.*, 1999; Agardy *et al.*, 2005). Las actividades humanas provocan muchas de las tensiones que afectan a la sostenibilidad, como pérdidas de hábitat y funciones ecológicas e hidrológicas, aumento de la contaminación, presencia de cantidades mayores de nutrientes, aumento más rápido del nivel del mar, e interceptación e interrupción del flujo de agua y sedimentos (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

Esta situación se ha derivado del proceso acumulativo del cambio ambiental global ocasionado, entre otras cosas, por el crecimiento poblacional, la urbanización, el desarrollo industrial, los flujos de cambio y de capital, la liberación de la actividad de corporaciones trasnacionales, y cambios en las formas de vida y actitudes actuales (Turner *et al.*, 1999),

Con el objeto de obtener un panorama completo, en la Figura 2.1 se muestra un modelo denominado enfoque de presión-estado-impacto-respuesta (PSIR), en el que se simplifican los procesos y fenómenos que afectan a estas zonas (Turner *et al.*, 1998). A medida que se incrementa la presión sobre el ecosistema, ocurren cambios en los estados del sistema ecológico. Estos cambios incluyen el aumento de flujos de nutrientes, sedimentos y agua a través de las cuencas de drenaje; la conversión de tierras, la fragmentación y degradación de los hábitats, la contaminación de los suelos, el agua y la atmósfera, y la alteración del clima (Turner *et al.*, 1999).

En consecuencia, las capacidades de procesamiento y funcionamiento de los ecosistemas se ven afectadas, lo que genera impactos al bienestar humano a través de cambios en la productividad, la salud, las amenidades y otros aspectos. Estos impactos imponen pérdidas y ganancias sociales, dependiendo del ambiente espacial, socio-económico, político y cultural (Turner *et al.*, 1999).

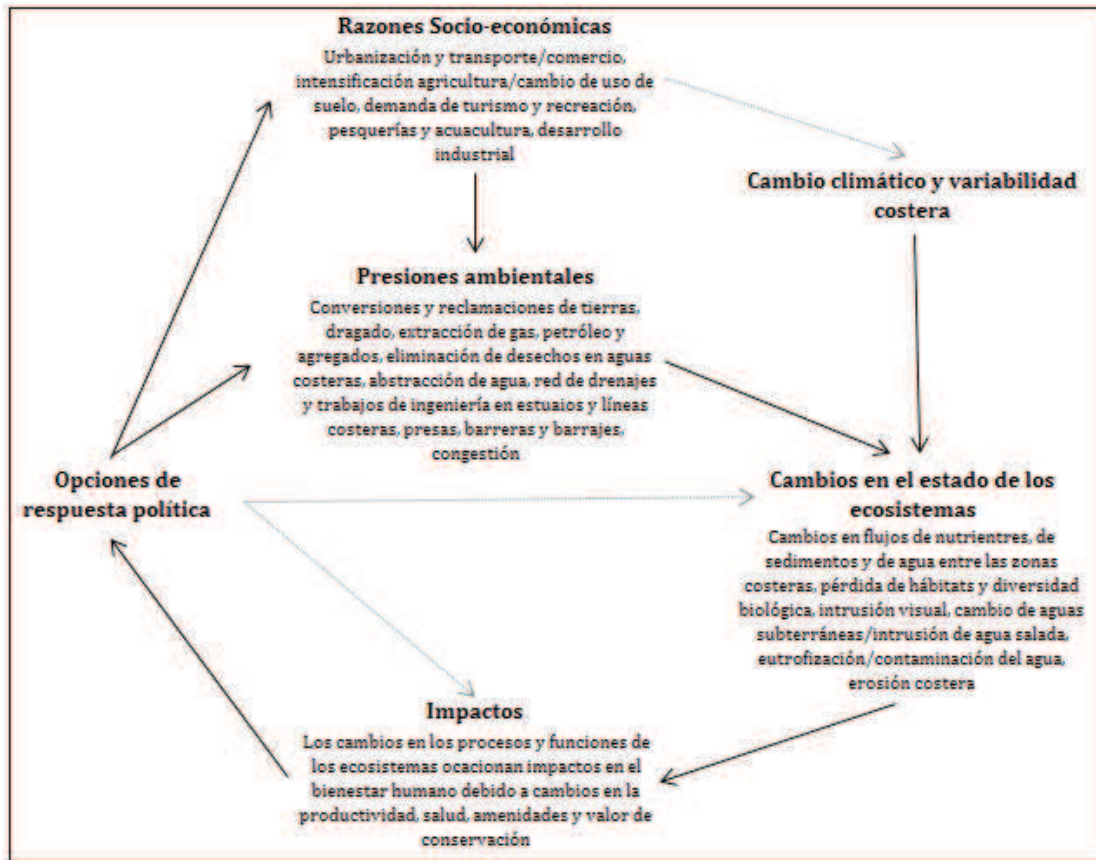


Figura 2.1. Proceso de retroalimentación continua entre las presiones, estados, impactos y respuestas de las zonas costeras y las cuencas relacionadas, modificado de Turner y cols. (1998).

Cada ecosistema presenta una variedad de respuestas diferentes ante el cambio ambiental (diversidad funcional), que liga las funciones y procesos ecosistémicos con los bienes y servicios que proveen, por lo que provoca implicaciones prácticas importantes para el establecimiento de estrategias de manejo (Turner *et al.*, 1999).

2.3 Estrategias de manejo de las zonas costeras (MZC)

El manejo costero es una respuesta geográficamente específica que se enfoca en asuntos típicos de estas zonas, como el agotamiento de las pesquerías, la disminución

de la calidad de agua y los conflictos por su uso. En general, utiliza técnicas y procesos para lograr un balance entre los usos costeros y la mejora de las condiciones de vida, además de proteger la propiedad, los bienes y los ecosistemas (Lemay, 1998).

Algunas de las técnicas utilizadas son los planes de manejo, la zonificación y el ordenamiento territorial, las áreas marinas protegidas, el manejo y restauración de los ecosistemas, el control de la contaminación, la estabilización de la zona costera, la construcción de capacidades, la coordinación interinstitucional, el manejo comunitario, la resolución de conflictos y las evaluaciones ambientales (Lemay, 1998).

En general, el manejo costero comprende una interrelación entre los habitantes y las personas involucradas con el ambiente costero, los tomadores de decisiones y manejadores cuyas acciones afectan el comportamiento de las comunidades costeras y, por último, la comunidad científica, como se observa en la Figura 2.2.

En teoría, las estrategias del MZC deben contemplar estas interrelaciones, ser un proceso flexible, dinámico y adaptativo que pueda afrontar cambios en circunstancias, tecnologías, políticas y gustos sociales. Adicionalmente, deben adaptarse al “valor” de los ecosistemas, al igual que al aumento en el conocimiento de la conducta humana y de las dinámicas de los procesos costeros (Bower y Turner, 1998).

Asimismo, se debe implementar un uso sustentable de los recursos y mantener la escala de las actividades dentro de los límites biofísicos, de capacidad de carga y de resiliencia a nivel local, regional y global (Turner *et al.*, 1999). Las políticas deben de estar condicionadas por el principio precautorio y nociones como Estándares Mínimos de Seguridad, evaluando el costo-efectividad de las opciones (Turner *et al.*, 1999).

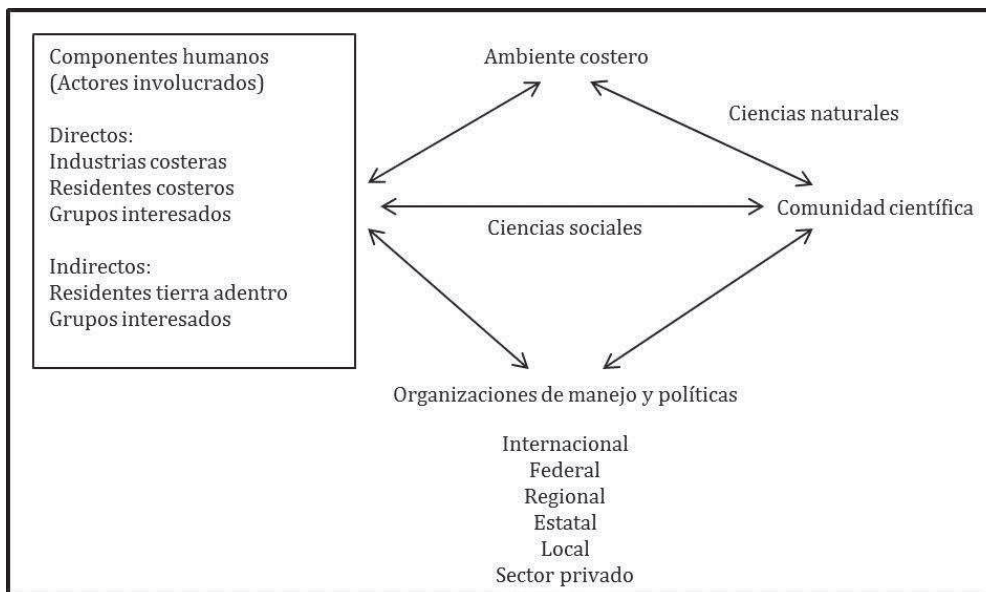


Figura 2.2. Interrelación entre distintos sectores involucrados en el Manejo de las Zonas Costeras. Modificado de Cicin-Sain y Knetcht (1998).

Sin embargo, las estrategias tradicionales para el manejo de estos recursos se han caracterizado por presentar un enfoque sectorial, con una jurisdicción manejada por distintos niveles de gobierno (Cicin-Sain y Knetcht, 1998). En general, estas estrategias han sido insuficientes o inefectivas, causando la pérdida de la resiliencia, de servicios y de componentes importantes de los ecosistemas (AEA, 1995; Agardy *et al.*, 2005).

Ante esta problemática, los conceptos de desarrollo sustentable, planeación integral y Manejo Integral de Zonas Costeras (MIZC) proveen una alternativa que podría ofrecer un enfoque integrado y global hacia los problemas de la zona costera dentro de un espacio unificado (Dauvin *et al.*, 2004).

3. Manejo Integral de Zonas Costeras (MIZC)

El Manejo Integral de Zonas Costeras fue reconocido en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) y en la Conferencia de Costas Mundiales (CCM) como el proceso más apropiado para lidiar con los problemas costeros actuales, incluyendo la degradación de la calidad del agua, la pérdida de hábitats, la depleción de recursos, los cambios en el ciclo hidrológico y, a largo plazo, la adaptación al incremento en el nivel del mar y otros efectos del cambio climático (Bijlsma *et al.*, 1995).

3.1 Definición y objetivos del MIZC

Al igual que con las zonas costeras, la definición del MIZC es variada, dependiendo de los autores o las organizaciones que lo definan. En general, se menciona un proceso multidisciplinario, unificador, intersectorial, continuo y dinámico en el cual se toman decisiones, se preparan y se implementan programas para lograr la protección de las zonas marinas y costeras y sus recursos, además de su uso y desarrollo sustentable (GESAMP, 1996; Cicin-Sain y Knetcht, 1998; Sorensen, 2002).

El MIZC está diseñado para superar la fragmentación de los enfoques sectoriales de manejo (Cicin-Sain y Knetcht, 1998). Su principal importancia es que promueve una organización del territorio de la zona costera, tomando en cuenta los aspectos físicos, económicos y culturales de ambas partes de la zona costera (Dauvin *et al.*, 2004), incluyendo a las aguas estuarinas y costeras, el área intermareal y las tierras costeras supramareales (Sorensen, 2002).

En general, los objetivos del MIZC son: 1) lograr el desarrollo sustentable y planificado; 2) mejorar la calidad de vida de las comunidades; 3) reducir la vulnerabilidad ante los peligros/fenómenos naturales; y 4) mantener los procesos y funciones ecológicas esenciales, los sistemas de soporte vital y la diversidad biológica (Cicin-Sain y Knetcht, 1998).

Por otro lado, sus funciones principales son: a) la planificación de los usos presentes y futuros; b) la promoción de un desarrollo económico con usos apropiados; c) proteger la base ecológica de estas zonas, preservar la diversidad biológica y asegurar la sustentabilidad; d) resolver conflictos entre usos marinos y costeros, armonizando y balanceando los usos existentes y potenciales; e) proteger la seguridad pública; y f) manejar las áreas públicas y los recursos de manera inteligente con buenos rendimientos económicos para el público (Cicin-Sain y Knetcht, 1998).

Para lograr lo anterior, la integralidad, una de las características principales del MIZC, debe aplicarse en diferentes niveles. Según Burner y Turner (1998) y Cicin-Sain y Knetcht (1998) se requiere integración entre: programas y planes para el desarrollo económico, el manejo de la calidad ambiental y el manejo costero; los planes sectoriales para el manejo de pesquerías, energía, transporte, recursos acuáticos, tratamiento de desechos y peligros naturales (integración intersectorial); distintos niveles de gobierno y los sectores públicos y privados (interacción intergubernamental); los elementos y las etapas del manejo; las distintas disciplinas (ecología, geomorfología, biología marina, economía, ingeniería, ciencia política, etc.) y entre estas ciencias y el manejo; las capacidades institucionales disponibles; las partes

marinas y terrestres de la zona costera (integración espacial); y los países vecinos que enfrentan los mismos problemas de manejo .

3.2Etapas del MIZC

El proceso de MIZC es un proceso cíclico que requiere de una retroalimentación continua entre sus diferentes etapas: la identificación y evaluación de la situación, la preparación del programa, su adopción formal y financiamiento, su implementación y, por último, su evaluación (GESAMP, 1996; Duvat, 2011). En la Tabla 3.1 se observan las acciones principales de los cinco pasos del MIZC.

La primera etapa, identificación y evaluación de la situación, es un aspecto crucial del proceso, ya que provee las bases para las etapas subsecuentes de manera que pueda llevarse a cabo un programa de MIZC exitoso (Duvat, 2011). Esta etapa consiste en la definición y evaluación de los requisitos del programa mediante un proceso de compilación, integración y priorización de información que define el contexto social, ambiental e institucional dentro del cual el programa de MIZC procederá (GESAMP, 1996). Los principales aspectos a considerar en esta etapa, según la GESAMP (1996), son la evaluación de la condición de los sistemas costeros, la valoración de la política y el contexto institucional y la valoración del contexto de desarrollo.

Tabla 3.1. Acciones esenciales de los pasos del MIZC (Olsen *et al.*, 1999; Ochoa *et al.*, 2001).

Pasos	Acciones esenciales
Paso 1 Identificación y Evaluación de Asuntos Claves	<ul style="list-style-type: none"> A. Identificar y evaluar los principales asuntos ambientales, sociales e institucionales y sus implicaciones. B. Identificar los principales actores y sus intereses. C. Verificar la factibilidad y el liderazgo gubernamental y no gubernamental sobre los asuntos seleccionados. D. Seleccionar los asuntos sobre los cuales enfocará sus esfuerzos la iniciativa de manejo. E. Definir las metas de la iniciativa de MC.
Paso 2 Preparación del Programa	<ul style="list-style-type: none"> A. Documentar las condiciones de la línea de base. B. Realizar la investigación identificada como prioritaria. C. Preparar el plan de manejo y la estructura institucional bajo los cuales será implementado. D. Iniciar el desarrollo de la capacidad técnica local. E. Planificar el sostenimiento financiero. F. Probar acciones de implementación a escala piloto. G. Realizar un programa de educación pública y concientización.
Paso 3 Adopción Formal y Provisión de Fondos	<ul style="list-style-type: none"> A. Obtener la aprobación gubernamental de la propuesta. B. Implementar el marco institucional básico del MC y obtener el respaldo gubernamental para los diversos arreglos institucionales. C. Proveer los fondos requeridos para la implementación del programa.
Paso 4 Implementación	<ul style="list-style-type: none"> A. Modificar las estrategias del programa conforme sea necesario. B. Promover el cumplimiento de las políticas y estrategias del programa. C. Fortalecer el marco institucional y el marco legal del programa. D. Fortalecer el compromiso de la administración y del personal con la estrategia y los resultados. E. Fortalecer la capacidad gerencial, técnica y de manejo financiero del programa. F. Asegurar la construcción y mantenimiento de la infraestructura física. G. Alimentar la participación abierta de quienes respaldan el programa. H. Implementar los procedimientos de la resolución de conflictos. I. Alimentar el apoyo político y la presencia del programa en la agenda de grandes temas nacionales. J. Monitorear el desempeño del programa y las tendencias del ecosistema.
Paso 5 Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> A. Adaptar el programa a su propia experiencia y a las nuevas y cambiantes condiciones ambientales, políticas y sociales. B. Determinar los propósitos e impactos de la evaluación.

3.3 Historia, organismos, programas y convenciones sobre MIZC

A pesar de que el MIZC se originó alrededor de 1965 (Sorensen, 2002), el MIZC se hizo un término común a partir de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (Arenas-Granados, 2011), en la cual las naciones aceptaron el término como un concepto central para el manejo de las zonas costeras y oceánicas bajo jurisdicción nacional

(Cicin-Sain *et al.*, 2000). En la Agenda 21 se señala la importancia de los océanos y las costas para el sistema de soporte biológico global y la oportunidad positiva que representan para el desarrollo sustentable (CNUMAD, 1996; Cicin-Sain *et al.*, 2000).

A partir de la Agenda 21, el MIZC fue adoptado como un marco para todos los acuerdos internacionales sobre costas y océanos que incluyen la Convención Marco sobre Cambio Climático, la Convención sobre Diversidad Biológica, el Programa de Acción Mundial para la Protección del Ambiente Marino Frente a las Actividades Realizadas en Tierra, el Plan de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo y la Iniciativa Internacional de Arrecifes Coralinos (Cicin-Sain *et al.*, 2000).

Asimismo, se realizaron varios esfuerzos para el desarrollo de guías para el MIZC, como los desarrollados por el Banco Mundial en los Lineamientos de Noordwijk de 1993, el Reporte de la Conferencia de Costas Mundiales en 1994, la FAO en 1992, la UICN en 1993, el PNUMA en 1995, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 1991, en relación a la convención de cambio climático, y varios reportes de GESAMP, el grupo Mixto de Expertos OMI / FAO / UNESCO-COI / OMM / OMS / OIEA / NACIONES UNIDAS/PNUMA sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP, 1996; Cicin-Sain *et al.*, 2000).

Posteriormente, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable en el 2002, estableció más metas para el manejo adecuado de las zonas marinas y costeras. Entre estas se encuentran la aplicación del enfoque ecosistémico para el desarrollo sustentable de los océanos (particularmente el manejo de pesquerías y la conservación de la

biodiversidad); promover el MIZC a nivel nacional y asistir a los países en el desarrollo de políticas y mecanismos de MIZC; y asistir a los países en vías de desarrollo en la coordinación de políticas y programas a nivel regional y subregional enfocados en la conservación y manejo sustentable de recursos pesqueros y en la implementación de planes de MIZC (Murawski *et al.*, 2008).

Actualmente, se siguen llevando a cabo reuniones y conferencias que tratan sobre el desarrollo sustentable y el manejo adecuado de estas zonas. Entre ellas se encuentran las Conferencias Mundiales sobre Océanos, Costas e Islas, implementadas por el Foro Mundial de Océanos, Costas e Islas (GOF), Reuniones de los Estados de la Convención del Derecho del Mar, de la COP, de Ramsar, de la CDB, entre otros (IIDS, 2008; GOF, 2012).

En la Tabla 3.2 se muestran algunos de los organismos, convenciones y programas relacionados con el MIZC en el mundo, así como en la región de Latinoamérica y el Caribe.

Tabla 3.2. Organismos, programas, conferencias y convenciones de MIZC en el mundo y en la región de Latinoamérica y el Caribe (GESAMP, 1996; Dauvin *et al.*, 2004; Arenas-Granados, 2011).

Organizaciones internacionales		Protección de las plantas y animales de las zonas litorales, de sus hábitats y diversidad biológica según la ley internacional
ONU	International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change: Costal Zone Project	
World Bank	World Ressources Institute	Convención de la Biodiversidad
WWF	World Coast Conference	Convención de Bonn (protección de especies migratorias)
NOAA	GESAMP	Convención de Washington (regulaciones de comercio de distintas especies)
PICC	OECD	Programas sobre manejo costero y marino en América Latina y el Caribe
UNESCO	UICN	
IOC	CEPAL	
FAO	GOF	
Protección del mar y de la línea costera según la ley internacional		
Agenda XXI	Lineamientos de Noordwijk para el MIZC (Banco Mundial)	
Convención de Ramsar (protección de humedales de importancia internacional)	Convención para la Ley del Mar, regulado por la División de Asuntos Oceánicos de las Naciones Unidas	Programa Ambiental del Caribe
Programa el Hombre y la Biósfera (MAB) de la UNESCO (reservas de la biósfera)	ONU-CNUMAD	ONU-PNUMA
		ECLAC
		El Desarrollo y el Ambiente en la Gran Región del Caribe
		UNESCO - COMAR y COSALC
		PROARCA-Costas
		Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe
		Iniciativa Latinoamérica y Caribeña para el Desarrollo Sostenible

Como resultado de todas estas convenciones, tratados y acuerdos internacionales, más de cien países han implantado programas de MIZC. Sin embargo, muchas de estas iniciativas se han enfocado en pequeñas áreas, en vez de enfocar los esfuerzos en programas nacionales (Murawski *et al.*, 2008).

De manera adicional, Australia, Brasil, Canadá, China, el Reino Unido, la Federación Rusa, Jamaica, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Estados Unidos, India, Japón, México, Filipinas y Vietnam han implementado políticas y principios congruentes con el MIZC, como el desarrollo sustentable, el manejo integrado, el manejo basado en ecosistemas, el manejo adaptativo, el principio precautorio, la preservación de la

biodiversidad marina, el manejo de usos múltiples y el desarrollo socioeconómico y la disminución de la pobreza (Murawski *et al.*, 2008).

3.4 El MIZC en Latinoamérica y el Caribe

La región de Latinoamérica y el Caribe cuenta con una amplia variedad de ecosistemas y una gran biodiversidad cuyo valor fue menospreciado en el pasado. Sin embargo, se ha comenzado a reconocer la importancia de estas zonas para el desarrollo sustentable y se ha hecho evidente la necesidad de manejar los recursos y optimizar su asignación (Lemay, 1998).

En esta región, la Cumbre de la Tierra representó un importante impulso para la protección ambiental, la creación de legislación e institucionalidad ambiental y la construcción de los primeros instrumentos de gestión ambiental para la sostenibilidad (ONU, 2010). A partir de ese momento, surgieron distintos programas e iniciativas para el MIZC (ver Tabla 3.3).

Actualmente, varios países están implementando mecanismos de política ambiental, como la valuación de los servicios ecosistémicos, el pago por servicios ambientales, el desarrollo compatible con el clima, mecanismos innovadores de financiamiento verde, entre otros, que utilizan un enfoque multisectorial (García y Kamiche-Zegarra, 2012).

Un ejemplo de iniciativa internacional para la aplicación del MIZC en Latinoamérica y el Caribe es la “Construcción de capacidades en el manejo integrado de agua y áreas costeras en América Latina y el Caribe”, por parte del PNUMA. Ese proyecto busca aumentar las capacidades de los países de esta región a nivel regional, sub-regional y

nacional, para avanzar hacia el Manejo Integrado de Aguas y Áreas Costeras (PNUMA, 2010).

Sin embargo, las costas de la región siguen sufriendo transformaciones rápidas y drásticas (Lemay, 1998). Éstas presentan problemas como conflictos por la asignación de recursos y el uso de tierras, degradación de ecosistemas, depleción de stocks de pesquerías, disminución de la calidad de agua, aumento en la erosión, las inundaciones y la inestabilidad de la línea costera, el empobrecimiento de las comunidades, el crecimiento poblacional y la urbanización, la falta de capacidades institucionales, las distorsiones del precio y el cambio en los mercados (Lemay, 1998).

En general, la efectividad de los programas que buscan combatir esta problemática se ha visto obstaculizada por la falta de manejo institucional y de capacidad para la implementación de las leyes ambientales. Adicionalmente, las políticas no han logrado mantener el paso de las prácticas de producción, ni adaptarse de manera exitosa con las tendencias globales (García y Kamiche-Zegarra, 2012).

Según Barragán (2001), los principales problemas para la implementación efectiva de programas de MIZC en América Latina y el Caribe son la falta de conciencia sobre la problemática de la línea costera; la falta de información sobre los recursos y los procesos costeros; la falta de recursos de centros de investigación y universidades; la falta de entrenamiento específico; la falta de eficiencia institucional; la falta de coordinación entre instituciones; la lenta implementación de innovaciones; la reducida capacidad de acción por parte del Estado; la ventaja de la ganancia privada, sectorial y a corto plazo; la presión sobre los recursos “exportables”; la falta de instituciones y

herramientas específicas para el MC; la falta de coordinación entre instituciones; la falta de organización; la acumulación de capital; y la falta de redes Latinoamericanas específicas para el MC.

4. Zonas costeras en el Sistema Arrecifal Mesoamericano

El Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es un ecosistema de aproximadamente 1000 km de longitud localizado en el mar Caribe (Kramer y Kramer, 2002). Inicia en Cabo Catoche, al norte de Quintana Roo, México, bordea las costas de Belice y Guatemala y finaliza en el complejo de Islas de la Bahía/Cayos Cochinos en la costa norte de Honduras (Kramer y Kramer, 2002; Ardisson *et al.*, 2011), como se observa en la Figura 4.1.

Esta ecorregión comprende la barrera Arrecifal más larga del Atlántico Occidental, la cual es considerada la segunda más larga del mundo. Está compuesta por parches, franjas y barreras de arrecifes coralinos, además de atolones. Adicionalmente, la región presenta otros ecosistemas costeros como las playas, ríos, lagunas, manglares, pastos marinos y humedales costeros (Kramer y Kramer, 2002; Arrivillaga y Windevoxhel, 2008). Esta situación genera hábitats importantes para la reproducción, anidamiento, forrajeo y crianza de una gran variedad de especies de peces, invertebrados, aves, plantas, tortugas marinas y mamíferos que utilizan el área (Almada-Villela *et al.*, 2002; Kramer y Kramer, 2002). Varias de estas especies son de importancia comercial, o se encuentran amenazadas o en peligro de extinción (Ardisson *et al.*, 2011).

Por otro lado, el SAM mantiene a casi dos millones de personas de México, Belice, Guatemala y Honduras, la mayoría de las cuales viven a lo largo de la costa e islas y dependen de los recursos de la región debido a su valor ecológico, estético y cultural (Kramer y Kramer, 2002). El SAM provee una amplia variedad de bienes y servicios a las personas, incluyendo hábitats para pesquerías (comerciales, tradicionales y

deportivas), protección de la línea costera, recreación, turismo y alimento, entre otros (McField y Kushner, 2011). Particularmente en la región, las economías dependen en gran medida de los recursos marinos para mantener las industrias pesqueras y turísticas (McField y Kushner, 2011).

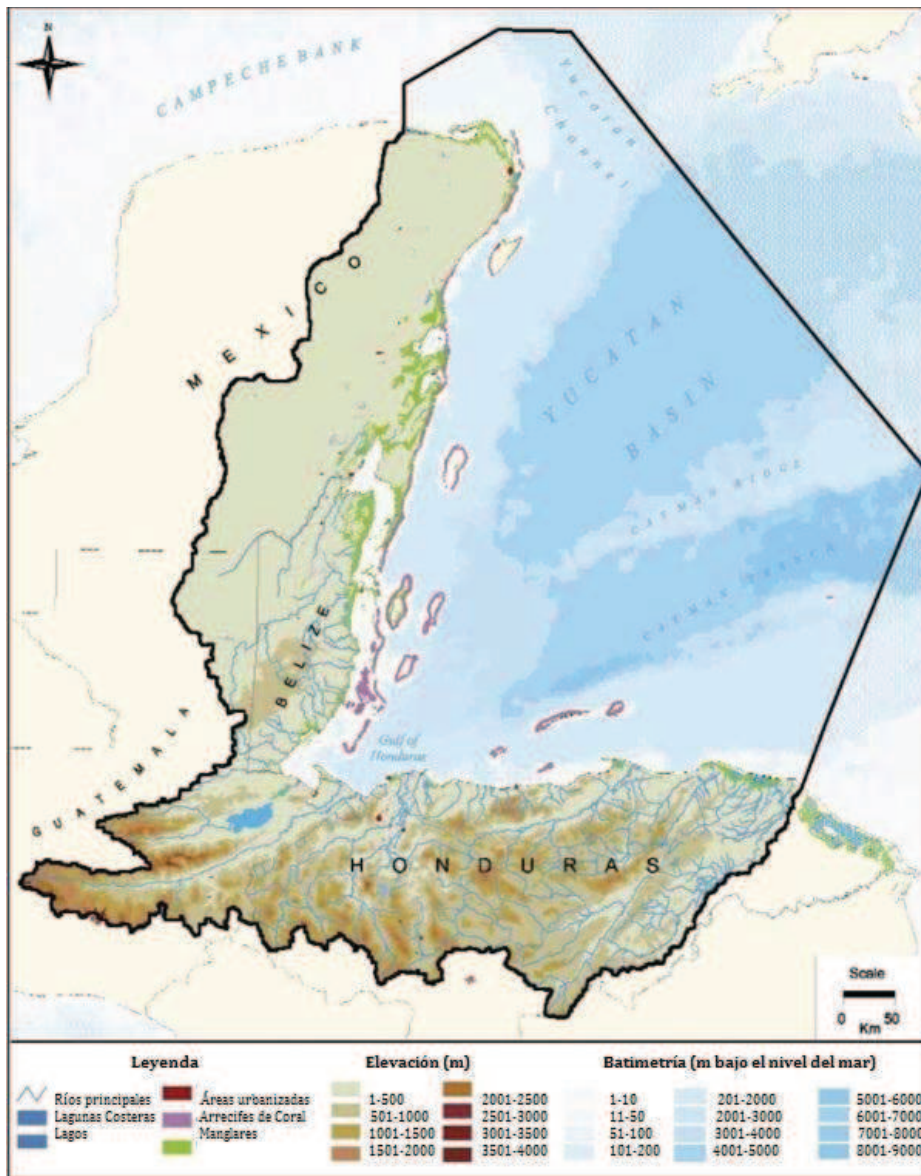


Figura 4.1. Localización del Sistema Arrecifal Mesoamericano, de sus arrecifes de coral (color morado) y sus manglares (color verde; Kramer y Kramer, 2002).

El SAM es reconocido como una de las 200 ecorregiones prioritarias del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), que son áreas con una alta biodiversidad y cuya protección es vital para la conservación de la biodiversidad mundial (Kramer y Kramer, 2002).

4.1 Subregiones del SAM

Para el análisis y estudio del SAM, Kramer y Kramer (2002) lo dividieron en seis subregiones, basándose en sus características biofísicas y geológicas. Las seis subregiones son: Norte de Quintana Roo, Sian Ka'an a Ambergris, Barrera Arrecifal Beliceña, Golfo de Honduras, Costa Norte de Honduras y Océano Abierto (Figura 4.2).



Figura 4.2. Subregiones del SAM: Norte de Quintana Roo (1), Sian Ka'an a Ambergris (2), Barrera Arrecifal Beliceña (3), Golfo de Honduras (4), Costa Norte de Honduras (5) y Océano Abierto (6) (Kramer y Kramer, 2002).

A continuación se describen algunas de las características principales de las primeras cinco subregiones, que corresponden a la zona costera del SAM.

1. Norte de Quintana Roo

Esta área incluye la porción nororiental de la Península de Yucatán, desde Ría Lagartos hasta la costa de Tulum, incluyendo las islas de Cozumel, Isla Mujeres, Contoy y el Atolón Banco Arrowsmith (Kramer y Kramer, 2002). Existe una gran abundancia de aves marinas. Las lagunas costeras con manglar brindan áreas amplias de forrajeo y crianza. Los arrecifes de coral se desarrollan solamente en algunas comunidades y consisten de comunidades de aguas profundas y fondos duros. La ciudad de Cancún, incluyendo Holbox al norte, crece a un ritmo acelerado, poniendo a muchos ecosistemas en peligro (Kramer y Kramer, 2002).

2. Sian Ka'an a Ambergris

Se extiende a lo largo de la costa de Quintana Roo, México, desde el sur de Tulum hasta la punta sur del Cayo Ambergris en Belice. Incluye las grandes Bahías de la Asunción, Espíritu Santo y Chetumal. La costa plana, seca y de paleokarst crea playas de color blanco, intercaladas con lagunas costeras y una franja arrecifal casi continua. A lo largo de la plataforma y en Banco Chinchorro se encuentran arrecifes someros dominados por *Acropora palmata* y *Millepora complanata* (Kramer y Kramer, 2002).

El área de Sian Ka'an presenta una de las mayores poblaciones remanentes de langosta espinosa (*Panulirus argus*). Mientras que las áreas someras de la Bahía de Chetumal representan un hábitat crítico para el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*). Históricamente, debido al poco uso humano se han logrado preservar los

hábitats costeros y las áreas de pesca; sin embargo, el rápido desarrollo amenaza los humedales, las playas y los arrecifes de coral (Kramer y Kramer, 2002).

3. Barrera Arrecifal Beliceña

Incluye casi toda la plataforma beliceña, desde la parte sur del Cayo Ambergris hasta el final de la barrera arrecifal en los Cayos Sapodilla, incluyendo la costa y los atolones. Esta región contiene una conjunción de hábitats de arrecifes de coral, pastos marinos y manglares a lo largo de la costa, en la plataforma, al borde y fuera de ésta. Además, incluye los atolones de Lighthouse, Turneffe y Glovers, que contienen lagunas rodeadas por arrecifes. A lo largo de la laguna costera existen arrecifes en forma de parche, mientras que en la laguna del sur existen arrecifes en forma de rombo y arrecifes profundos, en donde la evidencia de montañas costeras y ríos es más evidente (Kramer y Kramer, 2002).

4. Golfo de Honduras

El área se extiende desde el Río Grande en Belice hasta el Río Ulúa en el norte de Honduras. Existe una influencia de los límites de las placas Caribeña y la Norteamericana, que se hace evidente debido al terreno montañoso y una plataforma abruptamente sumergida (Kramer y Kramer, 2002).

Se encuentran diversos ríos de gran tamaño que proveen abundantes descargas de agua dulce, lo que mantiene a numerosos peces e invertebrados estuarinos. Asimismo, se encuentran hábitats de pastos marinos a lo largo de la Bahía de Amatique y grandes manglares a lo largo de los ríos Temash, Dulce y Sarstoon. La deforestación y agricultura a gran escala en las cuencas de Montagua y Ulúa amenazan la región,

contaminando los fuentes de agua con sedimentos, pesticidas y fertilizantes (Kramer y Kramer, 2002).

5. Costa Norte de Honduras

El área comprende gran parte de la costa norte de Honduras, desde el río Ulúa hasta el río Patuca, incluyendo a las Islas de la Bahía. La parte montañosa al norte de Honduras se caracteriza por largas extensiones de playas arenosas, entremezcladas con grandes ríos, bahías y lagunas costeras. El agua turbia cercana a la costa, particularmente agua cargada de sedimentos proveniente del río Aguán, impide el desarrollo sustancial de arrecifes coralinos. El único desarrollo significativo de arrecifes coralinos se encuentra en las Islas de la Bahía, un archipiélago de aproximadamente 200 islas pequeñas y varias islas de mayor tamaño (Utila, Roatán, Barbareta, Guanaja y Cayos Cochinos) bordeadas de arrecifes bien desarrollados (Kramer y Kramer, 2002).

4.2 Problemática del SAM

A pesar de su gran importancia, aún persisten muchos problemas socio-ambientales en la región (Rodríguez-Cortes, 2011), los cuales incluyen un crecimiento costero acelerado desencadenado por el crecimiento explosivo del turismo (ver Anexo 9.2); inmigración de comunidades pobres; sobrepesca; intensificación de la agricultura en las cuencas; y la falta de un enfoque integrado al MZC (GEF, 2010). Adicionalmente, las fuentes no puntuales de contaminación (pesticidas, nutrientes y sedimentos) provenientes de la agricultura, de los cambios de uso de tierra, de los desechos, metales pesados y contaminantes de la industria y del transporte marino, afectan la calidad del agua, ocasionando la degradación de los ecosistemas (GEF, 2010). En la

Tabla 4.1 se observa una síntesis de las amenazas a los ecosistemas costeros de la región, mientras que en el Anexo 9.3 pueden observarse geográficamente.

Tabla 4.1. Síntesis de las amenazas existentes a los ecosistemas costeros a lo largo del SAM (TNC, 2008).

Amenazas	Arrecifes de coral	Pastos marinos	Playas y dunas	Manglares	Estuarios y lagunas costeras	Valor total de la amenaza
Cambio climático global (aumento de temperatura y del nivel del mar, elevación en la concentración de carbono)	Muy alto	Mediano	Bajo	Alto	Mediano	Alto
Actividades no sustentables de turismo acuático	Muy alto	Alto	-	-	Mediano	Alto
Descarga de aguas residuales	Alto	Alto	-	Bajo	Alto	Alto
Desarrollo de infraestructura turística	Mediano	Alto	Alto	Alto	-	Alto
Sedimentación	Alto	Alto	-	Bajo	Alto	Alto
Desarrollo urbano costero	-	-	Alto	Alto	Alto	Alto
Sobrepesca y pesca no sustentable	Alto	Mediano	-	-	Mediano	Alto
Uso de agroquímicos y pesticidas	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Mediano	Alto
Navegación (daño por anclas, derrames de petróleo)	Alto	Bajo	Mediano	Bajo	Mediano	Mediano
Desarrollo de infraestructura de transporte	Alto	Mediano	Mediano	Mediano	Bajo	Mediano
Acumulación de desechos sólidos	-	-	Alto	-	-	Mediano
Especies invasivas	Alto	-	Bajo	-	-	Mediano
Ganadería extensiva	-	-	-	Alto	-	Mediano
Acuicultura de camarón	-	Mediano	Mediano	Mediano	Mediano	Mediano
Desastres naturales	-	Mediano	Mediano	-	-	Mediano
Minería	-	-	Bajo	-	Mediano	Bajo
Estatus global de amenazas	Muy alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy alto

Todas estas amenazas tienen como base, entre otras cosas, la falta de un marco legislativo y administrativo, bajos niveles de cumplimiento de la legislación existente, dificultades en su implementación, falta de fondos para la implementación de mandatos gubernamentales, fallas en la planificación regional y/o local, y los conflictos fronterizos entre los países vecinos (Rodríguez-Cortes, 2011). Estos factores, además de amenazar a las funciones y servicios ecosistémicos del SAM, a la seguridad alimenticia y a la adaptabilidad ante el cambio climático, también representan fallas en las

obligaciones de los países ante la ley internacional (como UNCLOS) y compromisos a través de instrumentos internacionales y regionales como los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable (Rodríguez-Cortés, 2011). Debido a esto, la implementación de mejores programas de manejo costero que puedan reducir las presiones que actúan sobre el SAM es un asunto de vital importancia (McField y Kushner, 2011).

5. Estrategias de Manejo Integrado en las Zonas Costeras del SAM (componentes ambientales, sociales y políticos)

A partir de la Cumbre de la Tierra, han surgido algunas iniciativas para el desarrollo y la implementación de proyectos regionales de MIZC a lo largo de los cuatro países del SAM. Entre los principales, Sorensen (2002) menciona los siguientes:

- a) Belice – Programa de Manejo de la Zona Costera Beliceña; Conservación y Uso Sustentable del Complejo de la Barrera Arrecifal; Desarrollo Sustentable y Manejo de Recursos Costeros Biológicamente Diversos; Prácticas de cambio de uso de suelo y su impacto en los ambientes cercanos a la costa de la Barrera Arrecifal Beliceña; Programas piloto a lo largo de la costa beliceña en la Bahía de Honduras; y Proyecto Comunitario de Conservación de Sarstoon Temash.
- b) Guatemala – Programas piloto a lo largo de la costa guatemalteca en la Bahía de Honduras.
- c) Honduras – Parque Marino Nacional de las Islas de la Bahía; Proyecto de Manejo Ambiental de las Islas de la Bahía; Programa de Manejo Ambiental para las Islas de la Bahía; Proyectos piloto a lo largo de la costa hondureña del Golfo de Fonseca, de la Bahía de Honduras y de la Costa Misquito.
- d) México – Programa Especial para el Desarrollo Sustentable de Playas, Tierras Marinas Federales y Áreas Reclamadas; Programa de Manejo para la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an; Manejo Integral Costero para la Costa de Xcalak; y Red de Manejo Costero en la región de la Bahía de Chetumal.

Sin embargo, la mayoría de los programas de manejo siguen presentando un enfoque sectorial. A continuación se describe brevemente la situación de algunos de los componentes de MZC y MIZC en la región del SAM, analizando la problemática, ventajas, desventajas y tendencias actuales de cada uno de ellos.

5.1 Cooperación, apoyo y programas internacionales

El apoyo internacional ha sido fundamental para la implementación de iniciativas de MIZC en países en vías de desarrollo a lo largo del mundo (Rivera-Arriaga, 2003). Específicamente en la región, han existido varios esfuerzos de distintas organizaciones, como el ICRAN-MAR, el MBRS, The Nature Conservancy (TNC), el Fondo para el Arrecife Mesoamericano (The Mesoamerican Reef Fund: MAR Fund), The Rainforest Alliance, el programa Ecorregional del WWF y el Programa de Conservación del Arrecife Mesoamericano de The Summit Foundation (PNUMA, 2007).

El primer programa integral y regional surgió en 1997 y constituyó el punto de inicio de la cooperación internacional para el surgimiento de programas y proyectos de conservación, manejo y desarrollo sustentable del SAM (Rodríguez-Cortes, 2011). En ese año, los líderes de los cuatro países firmaron la Declaración de Tulum denominada “Iniciativa del Sistema Arrecifal Mesoamericano” (Rodríguez-Cortes, 2011) con el objetivo de promover la conservación del sistema arrecifal a través de su uso sustentable, así como instruir a las autoridades responsables del ambiente y los recursos naturales (CCAD, 2007).

Posteriormente, en 1999, los gobiernos solicitaron ayuda al Banco Mundial y el GEF, lo que resultó en el diseño e implementación del primer proyecto del SAM: la

Conservación y Uso Sustentable del Sistema Arrecifal Mesoamericano (MBRS) (GEF, 2010). Para la realización del proyecto se estableció un plan de acción de 15 años, divididos en bloques de acción de cinco años, con el objetivo principal de salvaguardar la integridad y productividad del SAM mediante la implementación de una serie de actividades nacionales y regionales como la investigación y monitoreo, la legislación, la formación de capacidades e instituciones, y la coordinación regional e intersectorial (Rodríguez-Cortes, 2011). El organismo encargado de su supervisión fue la CCAD (CCAD, 2007) y de su financiamiento el Fideicomiso Holandés I, el Gobierno Canadiense, la FAO, The Oak Foundation, The Summit Foundation, la Universidad de Miami y el FMMA (Alderman *et al.*, 2007).

Algunas de las actividades logradas fueron el establecimiento de comisiones binacionales y trinacionales para facilitar el diálogo sobre políticas, la armonización de la legislación y el manejo de los recursos naturales en áreas transfronterizas; la designación de nuevas AMPs ; la creación de instrumentos legales para facilitar el co-manejo de AMPs; y la creación de un marco legal e institucional para asegurar el manejo sustentable de pesquerías y el turismo, incluyendo mecanismos para la aplicación de leyes existentes (Rodríguez-Cortes, 2011).

La primera etapa del proyecto finalizó en el 2006 (Alderman *et al.*, 2007) y fue catalogado como un proyecto muy exitoso, que puede ser considerado como un modelo para la cooperación regional y el manejo conjunto de recursos transfronterizos, al catalizar la cooperación internacional entre los cuatro países (Alderman *et al.*, 2007; GEF, 2010).

En el 2006 se reunieron de nuevo los representantes de los países, en lo que se conoce como Tulum +8, para firmar una nueva declaratoria, como una extensión de lo acordado en 1997. Posteriormente, los cuatro países solicitaron una continuación de la asistencia del Banco Mundial y la GEF con el propósito de consolidar los esfuerzos actuales para manejar de manera sustentable el SAM (GEF, 2010). Éste apoyo fue concedido en julio del 2010, aprobando financiamiento para consolidar los esfuerzos para el manejo sustentable del SAM y cubrir brechas en la protección de la integridad de la ecorregión (GEF, 2013). No obstante, la situación actual de este proyecto no es clara. La información que se puede encontrar en línea no está actualizada, con una página de internet del proyecto actualizada por última vez en el 2006 (MBRS, 2006a). Hace falta información que mencione el estado en el que se encuentra el proyecto y las dificultades que han surgido en su implementación.

A pesar de lo anterior, el proyecto sigue siendo fundamental, ya que a partir de su surgimiento comenzaron a crearse nuevas iniciativas para el desarrollo de programas y proyectos de conservación, monitoreo, manejo y desarrollo sustentable de la ecorregión del SAM. En el anexo 9.4 se mencionan algunas de las principales iniciativas con sus objetivos y enfoques.

Sin embargo, estas organizaciones han enfrentado varios problemas para la implementación de sus programas. Entre éstos se puede mencionar la falta de herramientas para realizar sus actividades, la dificultad para la cooperación y obtención de información de otras instituciones y sectores, la falta de coordinación con otras instituciones u organizaciones, la distinta receptividad de las instituciones locales para participar y/o brindar información, la falta de datos e información relevante o disponible,

la falta de equipo de trabajo, las limitaciones en el financiamiento y la problemática de la confidencialidad (PNUMA, 2007).

Por otro lado, a pesar de toda la ayuda internacional, a nivel nacional se menciona que los países han estado trabajando sin coordinación, debilitando las posibilidades de obtener fondos importantes y de generar iniciativas y proyectos a gran escala (TNC, 2010).

5.2 Conservación de la biodiversidad

Los esfuerzos para la protección, conservación y manejo de recursos marinos y costeros se han desarrollado en diferentes niveles, mediante el establecimiento de convenciones, declaraciones, acuerdos y protocolos. Éstos han involucrado agencias de gobierno, agencias no gubernamentales nacionales e internacionales, organizaciones, fundaciones, etc. (Rodríguez-Cortes, 2011). Sin embargo el deterioro del ambiente continúa (Rodríguez-Cortes, 2011) debido a distintas causas (ver Tabla 5.1).

Estas causas han provocado una serie de amenazas a la biodiversidad de la región, incluyendo el desarrollo inapropiado y no sustentable; el uso inapropiado de tierras y recursos; la sobrepesca, las pesquerías no sustentables y la acuicultura inapropiada; el manejo inapropiado de puertos, embarques y prácticas de navegación; fenómenos naturales oceanográficos y climato-meteorológicos; el aumento de escorrentías de la agricultura y la industria; disputas por el territorio fronterizo entre Belice y Guatemala; contaminación proveniente de tierra adentro; contaminación de puertos y por transporte

marítimo; pérdida de especies migratorias y en peligro de extinción; y el turismo (Kramer y Kramer, 2002).

Tabla 5.1. Causas de la pérdida de biodiversidad en los países del SAM (Kramer y Kramer, 2002).

País	Causas Próximas	Causas Últimas
México	Sobrepesca Eutrofización	Apoyo político para el desarrollo turístico Migración de otras áreas hacia Quintana Roo Falta de un efectivo manejo de pesquerías
Belice	Pérdida de hábitat por la urbanización de la agricultura Contaminación debido al sistema inadecuado de desecho de residuos y tratamiento de aguas residuales Sobrepesca	Crecimiento poblacional y pobreza Falta de educación Falta de aplicación de regulaciones Incentivos para exportaciones y cambio de divisas Falta de incentivos para la conservación
Guatemala	Desarrollo turístico en la costa Contaminación y uso inapropiado de la tierra Destrucción de hábitats Degradación de la calidad de agua	Demanda especulativa por tierras (Manabique, Bahía la Graciosa, Río Dulce) Promoción de desarrollos mineros y de petróleo (Izabal, Golfete, Santo Tomás) Falta de claridad en los roles institucionales de las agencias gubernamentales (pesquerías, navegación, protección ambiental)
Honduras	Sedimentación (Desarrollo de islas) Patrones de uso de tierras (agricultura, deforestación de cuencas) Eutrofización Sobrepesca	Falta de capacidad institucional para el desarrollo y monitoreo de políticas de uso de tierra Falta de una política de turismo sustentable Rápida migración a las islas Creciente demanda por los productos pesqueros en el sector turístico en las islas

Como estrategias para lidiar con esta problemática se han implementado estrategias nacionales para la conservación de la biodiversidad (SERNA, 2001; MNREI, 2002; CONAP, 2011; CONABIO, 2012), la aplicación de pautas de desarrollo costero y el monitoreo ambiental y ecológico, además de programas que intentan mejorar la gestión y viabilidad del sistema de áreas protegidas en el SAM (Gorrez, 2005). En la Tabla 5.2

se mencionan las estrategias para la conservación de la biodiversidad por país, con sus objetivos y actividades principales.

Tabla 5.2. Estrategias nacionales para la conservación de la biodiversidad (SERNA, 2001; MNREI, 2002; CONAP, 2011; CONABIO, 2012)

País	Estrategia	Objetivos	Actividades
Guatemala	Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad: Política Nacional de diversidad biológica	Impulsar una gestión transversal y efectiva de la diversidad biológica guatemalteca, enfatizando su conservación y uso sostenible, a la vez que busca se le valore a la misma como un factor crucial en el desarrollo nacional	Aborda la conservación, uso y conocimiento de la diversidad biológica, promoviendo la coordinación, cooperación y consenso entre todos los sectores relacionados directa e indirectamente a la gestión de la diversidad biológica de Guatemala
México	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México	Conservación y uso sustentable de la biodiversidad en el país. Detener y revertir los procesos de deterioro ambiental que amenaza la diversidad, tener un conocimiento amplio y suficiente de la diversidad, facilitar la toma de decisiones para promover un desarrollo económico armonioso con la conservación de la biodiversidad	Implementación de cuatro líneas estratégicas: protección y conservación, valoración de la biodiversidad, conocimiento y manejo de la información y diversificación del uso
Belice	Belize National Biodiversity Strategy (Estrategia Nacional de Biodiversidad de Belice)	Hacer frente a las amenazas que afectan a la biodiversidad para su conservación, hacer un uso sustentable de los recursos. Establecer una institución que coordine los esfuerzos de conservación, formular legislación específica de la biodiversidad, crear campañas de educación y concientización, desarrollar un marco de manejo de áreas protegidas, crear capacidades humanas e institucionales, asegurar el cumplimiento de las recomendaciones del CDB	Implementación de áreas temáticas: conservación in situ y es situ, leyes y políticas, capacidades humanas e institucionales, investigación, monitoreo y uso sustentable, participación comunitaria, educación y concientización, colaboración y coordinación institucional, acceso a recursos genéticos, equidad, manejo de la información, población y biodiversidad y bioseguridad.
Honduras	Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción	Formular una estrategia para la protección y uso sostenible de la biodiversidad en Honduras en concordancia con el Convenio sobre Diversidad Biológica, preparar un plan de acción para su implementación y elaborar un estudio de país como un diagnóstico de la diversidad biológica	Guía para la implementación de las recomendaciones del CDB. Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica dentro y fuera de las áreas protegidas, procurar la participación de la sociedad. Cuatro ejes: conservación in situ, conservación ex situ, generación y transferencia de tecnología y distribución equitativa de los beneficios de la conservación

Entre las principales organizaciones interesadas en la conservación del hábitat y de la biodiversidad están la BID/GEF, Proyecto SAM/CCAD, The Oak Foundation, TNC, The Summit Foundation, WCS, Banco Mundial/GEF y la WWF (Gorrez, 2005).

La mayor parte de estos programas se han enfocado en la conservación y protección de los sistemas coralinos. Sin embargo, aún se reporta un descenso en la cubierta total

de corales (García-Salgado *et al.*, 2008). Lo anterior es un reflejo de la ineffectividad de las estrategias de manejo para atenuar los impactos negativos, siendo necesario mejorar estas estrategias y adoptar el principio precautorio de manera que se puedan mitigar las actividades dañinas y mejorar la resiliencia ante los impactos naturales (García-Salgado *et al.*, 2008).

5.3 Monitoreo, investigación y divulgación

El primer paso para lograr el uso sustentable de los ecosistemas costeros es analizar la condición del sistema y los cambios estructurales y funcionales que se llevan a cabo debido a los impactos humanos (Herrera-Silveira y Morales-Ojeda, 2009). Esto involucra un proceso complejo debido a los gradientes naturales y la variabilidad intrínseca de las zonas costeras. Para lidiar con esta complejidad, los científicos han buscado identificar y seleccionar los mejores parámetros para definir la calidad ecológica o el estado de salud de las aguas y los ecosistemas (Herrera-Silveira y Morales-Ojeda, 2009), por medio del monitoreo y la investigación científica.

Históricamente, los países de la región se han caracterizado por presentar escasos recursos para la implementación de programas de investigación y monitoreo (Barragán, 2001). No obstante, en respuesta a la degradación acelerada del SAM en los años recientes, un número creciente de instituciones han dedicado recursos sustanciales para lidiar con los asuntos clave que amenazan su integridad y salud; Además, existen varios esfuerzos a lo largo del SAM para recolectar datos sobre la condición de los ecosistemas y la biodiversidad de la región (McField y Kramer, 2006).

En relación al monitoreo, han existido varios programas regionales con distintos parámetros de base. Entre los principales programas se encuentran la Iniciativa de Arrecifes Saludables (HRI), el AGRRA (Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo) y el MBRS (Conservación y Uso Sustentable del Sistema Arrecifal Mesoamericano) (HRI, 2011a). En el HRI, que se desarrolla anualmente, se monitorean veintidós indicadores de manejo relacionados a las áreas marinas protegidas, el manejo de pesquerías basado en ecosistemas, el manejo de zonas costeras, el tratamiento de drenaje y saneamiento, la educación, investigación y concientización, la sustentabilidad en el sector privado y los asuntos globales (McField y Kushner, 2011). Las principales características y objetivos de este programa pueden observarse en el Anexo 9.4.

El AGRRA, se creó como resultado una base de datos que aún se encuentra activa y un manual de métodos de monitoreo, el cual incluye una descripción del proceso de elección de sitios representativos y el número sugerido de sitios para cada país y región geomorfológica del Caribe. Esta metodología ha sido posteriormente utilizada por otras organizaciones que realizan programas de monitoreo, como el TNC y por HRI (HRI, 2011a).

Por último, el MBRS, se diseñó un Sistema Regional de Información Ambiental (SRIA), con el objeto de realizar un monitoreo, consolidar y analizar los datos recopilados de diversas fuentes. Ésta herramienta proveía, a tomadores de decisiones y administradores, informes del estado de salud de la región del SAM (Alderman *et al.*, 2007); sin embargo, por el momento no se encuentra activa (HRI, 2011a). De manera adicional, se creó un Programa de Monitoreo Sinóptico (PMS) como una metodología

regional a diferentes niveles para monitorear los cambios en la salud del ecosistema (Alderman *et al.*, 2007).

Además de los tres programas ya mencionados, diversas instancias han desarrollado otros programas de monitoreo nacionales y locales. Por ejemplo, en Belice por la Universidad de Carolina del Norte y TIDE (HRI, 2011a), en Guatemala un monitoreo utilizando la metodología de Formación de Capacidades para el Manejo del 2004 al 2006 (HRI, 2011b) y en México por la CONANP, ECOSUR, COBI, CEA y ASK (HRI, 2011d).

Como ya se mencionó, para lograr un MIZC, las actividades de monitoreo e investigación deben tomar en cuenta los elementos fundamentales de la estructura y función de los ecosistemas, integrando los aspectos sociales y las amenazas humanas (McField y Kramer, 2006). Debido a esto, además de las actividades de monitoreo descritas, han surgido sociedades interdisciplinarias que realizan investigación ecológica y estudios socio-económicos integrados que se enfocan en el manejo mejorado de los arrecifes coralinos y las zonas costeras en la región del SAM (HRI, 2011a). En base a esto, el proyecto de HRI del 2011 determinó lo siguiente:

- a) En Belice, se han establecido distintos programas de colaboración que integran la investigación social con la ecológica, entre investigadores sociales y ecólogos, que han publicado resultados y han llevado a acciones y cambios significativos en el manejo. Entre estos se encuentran el programa de Conservación Internacional (CI), llamado programa de Ciencias del Manejo de Áreas Marinas (MMAS) y la Forma Socio Económica de Acceso Manejado (Managed Access

Socio Economic Form) de la Wildlife Conservation Society (WCS) y el Fondo de Defensa Ambiental (EDF) (HRI, 2011a).

- b) En Guatemala, existen esfuerzos locales de participación colaborativa entre científicos y ecologistas para describir la vulnerabilidad económica y ambiental de Punta de Manabique y Sarstun, además de esfuerzos por el proyecto MAR Fund para combinar la investigación social y ecológica en el trabajo con los pescadores para la pesca sustentable (HRI, 2011b).
- c) En Honduras, existe un proyecto desarrollado por la Universidad de New Castle llamado FORCE (el Futuro de los Arrecifes en un Ambiente Cambiante), que combina estudios sociales, de pesquerías y de arrecifes en distintos países del Caribe para encontrar las mejores maneras de manejar los arrecifes coralinos (HRI, 2011c).
- d) En México, existe una Red Mexicana de Investigación Ecológica a largo Plazo (Red Mex-LTER), formada por once grupos académicos a lo largo del país, que fomenta una forma de investigación interdisciplinaria de los fenómenos ecológicos a escalas espaciales y temporales amplias (HRI, 2011d; RED MEX-LTER, 2013). Por otro lado, en el 2007, se conformó una red nacional interinstitucional y multidisciplinaria denominada Red Mexicana para el Manejo Integrado de la Zona Costero Marina (REDMEXMIZC), con profesionales experimentados en diversos temas involucrados en el manejo costero y marino en diferentes sectores como académicos, tomadores de decisiones, sector productivo, ONGs, estudiantes de posgrado y la sociedad civil (Villalobos-Zapata y Rivera-Arriaga, 2012).

A la par de las actividades de monitoreo e investigación, en la región se han desarrollado distintos programas de divulgación y educación, enfocados en la concientización y transmisión de información ecológica. Un ejemplo de estos esfuerzos fue resultado del MBRS, en el cual se crearon programas de estudio y métodos de capacitación para enseñar el valor del SAM, se produjeron guías y talleres para la capacitación de los maestros, sitios web con información detallada del estado de salud del SAM, campañas educativas y campañas de concientización ambiental (Alderman *et al.*, 2007).

5.4 Política, leyes y planes para el Manejo de Zonas Costeras

A nivel nacional, los países han ratificado diversos protocolos y leyes internacionales que regulan las zonas marinas y costeras de la región y permiten su conservación (ver Tabla 5.3). Sin embargo, el marco legal sobre MZC en la región continúa siendo débil y disperso. La legislación y reglamentos de manejo de la zona costera son sectoriales, lo que produce una atomización de responsabilidades de las instituciones que tienen jurisdicción en la zona marino-costera. Asimismo, enfatizan los aspectos extractivos de los recursos (permisos, cuotas, vedas, etc.) y carecen de los elementos técnicos necesarios para el manejo sostenible de recursos de propiedad común (Windevoxhel *et al.*, 1998). En el en el Anexo 9.5 se mencionan todas las leyes de los países concernientes al MIZC.

Tabla 5.3. Convenciones y tratados internacionales sobre asuntos relevantes a la conservación marina en el SAM y ratificación por los países de la región (HRI, 2011a).

Convenciones y Tratados Internacionales	Año	México	Belice	Guatemala	Honduras
Convención de las Naciones Unidas sobre la Ley del Mar (UNCLOS)	1982	X	X	X	X
Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino de la Región del Gran Caribe	1986	X	X	X	
Protocolo Relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames Petroleros en la Región del Gran Caribe	1983	X	X	X	
Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (SPAW)	1990		X		
Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres (Protocolo LBS)	2010		X		
Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)	1971	X	X	X	X
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)	1992	X	X	X	X
Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD)	1992	X	X	X	X
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	1973	X	X	X	X

Por otro lado, el apoyo e implementación de ciertas políticas necesarias para la sustentabilidad presentan fuertes implicaciones políticas, como las zonas de no extracción pesquera, políticas de uso de tierra que prohíben el desarrollo en áreas sensibles y límites más estrictos sobre la extracción de peces, lo que ocasiona que varios políticos se rehúsen a actuar (Alderman *et al.*, 2007).

Adicionalmente, los sistemas de administración y el marco institucional en la región son muy dispersos. Las responsabilidades de cada institución no están completamente claras, existe una falta de recursos económicos y humanos y, en general, no existen mecanismos efectivos de coordinación entre las instancias responsables el manejo de

las zonas costeras (Windevoxhel *et al.*, 1998). Este sectorialismo y ausencia de coordinación interinstitucional, han favorecido la duplicidad, traslape, vacíos y contradicciones de las funciones de control y planificación sobre el uso de la zona costera (Windevoxhel *et al.*, 1998).

Como menciona el documento de proyecto de PROARCA/Costas: "...la gestión y políticas relacionadas con el manejo de las zonas costeras son una barrera a su protección y uso sustentable. Los arreglos nacionales y regionales son inadecuados para la protección efectiva de las costas. Las responsabilidades por el manejo de las pesquerías y de algunos hábitats marino-costeros están fragmentadas entre muchas entidades gubernamentales. La legislación y reglamentos no existen, son inadecuados o están pobremente implementados" (Ochoa *et al.*, 2001).

A pesar de que cada uno de los países cuenta con legislación, políticas y organismos encargados del manejo de las zonas costeras y marinas, se siguen presentando varias debilidades, como se describirá en los incisos siguientes.

a. Belice

En Belice se ha realizado un gran esfuerzo para la aplicación de un MIZC a lo largo de los últimos 13 años (CZMAI, 2011). El Acta de Manejo de la Zona Costera (1998) estableció el mandato de la Autoridad e Instituto de Manejo de la Zona Costera (CZMAI) para la creación de un plan de MZC para el país, además de la implementación de programas de monitoreo y coordinación institucional. Posteriormente, en el 2001, se creó una estrategia de MZC, que estableció comités asesores costeros en nueve regiones costeras del país, para proveer una plataforma de cooperación entre actores

locales y el CZMAI para manejar los procesos del manejo de los recursos costeros. Esto, con el fin de facilitar el monitoreo y la planeación de manejo de recursos de manera participativa, reflejando las necesidades y preocupaciones de los intereses locales y nacionales. Sin embargo, debido a la pérdida de apoyo económico internacional, el plan nunca fue implementado. En el 2008, el CZMAI volvió a tomar fuerzas con nuevo personal y equipamiento; a la fecha, se encuentra activo estableciendo nuevos planes y estrategias de manejo (HRI, 2011a).

En marzo de 2013, el CZMAI publicó el Plan para el Manejo Integral de las Zonas Costeras (Belize Integrated Coastal Zone Management Plan), con el objeto de implementar un plan de MIZC para el desarrollo de las nueve regiones (Clarke *et al.*, 2013). Entre los objetivos de este plan está el desarrollo de guías para la planeación en las regiones costeras, el establecimiento y desarrollo de comités intersectoriales, la formación de capacidades locales, la coordinación de actividades con las autoridades gubernamentales relevantes, el monitoreo y documentación del desarrollo costero y la promoción de niveles de desarrollo de baja densidad, aceptables a nivel ecológico, social y económico (CZMAI, 2011; Clarke *et al.*, 2013).

b. Guatemala

El marco político del país está conformado por 43 políticas de tipo sectorial y transectorial, de las cuales el 23% corresponde a políticas cuyo objetivo principal es la protección y manejo del ambiente y los recursos naturales. De estas, la mayoría toma en cuenta las prioridades ambientales para su implementación; sin embargo, sólo el 9% posee metas específicas relacionadas con el ambiente y los recursos naturales, la

mayoría de las cuales carecen de un presupuesto fijo para su implementación (CONAP, 2011).

Con respecto a la zona costera, han existido esfuerzos para la implementación de un plan de manejo, creado en el 2010, que hace hincapié en el ordenamiento territorial, la inversión económica, el fortalecimiento institucional, el cumplimiento jurídico, el desarrollo humano integral, la degradación y contaminación, la transferencia de conocimiento, la conservación y restauración de ecosistemas y el cambio climático (DR-CAFTA, 2010). Sin embargo, éste ha sido inadecuado y hasta el momento no ha sido aplicado (HRI, 2011b). De igual manera, el gobierno ha creado una estrategia para el desarrollo y la implementación de ordenamiento territorial para sus zonas costeras, que tampoco ha sido implementada (HRI, 2011b). Sin embargo, la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) recientemente desarrolló propuestas para determinar el progreso hacia el ordenamiento territorial en algunos departamentos y municipalidades del país, planteando además una visión para la planificación hasta el 2030 (HRI, 2011b).

En el país se han desarrollado varias iniciativas para definir y delimitar las áreas o ecosistemas costeros a los cuales se desea enfocar los esfuerzos técnicos y financieros que faciliten y refuercen su conservación y uso sostenible. Entre ellas se encuentran La Política Nacional y Estrategias para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad de Guatemala y Plan de Acción, el Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala, y la Priorización del diagnóstico nacional de humedales de Guatemala (López-Gálvez, 2007).

c. Honduras

En Honduras, el gobierno ha establecido una serie de leyes que promueven el desarrollo sustentable y otorgan incentivos a los usuarios. Entre estas se encuentran la Ley de Promoción de Energía Eléctrica con Recursos Renovables, que favorece a los usuarios de tecnologías de energía renovable; la Ley Forestal y de Áreas Protegidas, que otorga incentivos para la conservación y reforestación de tierras privadas; la Ley de Incentivos al Turismo, que reduce los impuestos a los proyectos de conservación de recursos; y la Ley General del Ambiente, que reduce impuestos a las tecnologías que reducen la contaminación (HRI, 2011c).

En relación al MZC, existe un plan de zonas costeras (ordenamientos territoriales) para las Islas de la Bahía, que ha sido legalmente adoptado. De manera adicional, USAID ha desarrollado un plan de ordenamiento territorial para la cuenca del Golfo de Honduras, que además incluye un plan de acción para su implementación y una base de datos (HRI, 2011c). Por otro lado, el Instituto de Turismo ha desarrollado planes de zonificación para todas las playas a lo largo de la costa norte y el PNUMA está desarrollando un proyecto de zonificación para los manglares en Honduras, Guatemala y Nicaragua. Nacionalmente, existe un mandato legal para promover la planificación de los ordenamientos territoriales del país (HRI, 2011c). Sin embargo, hasta el momento no existe una Política de Manejo de Zonas Costeras en el país.

d. México

En México, la gestión de recursos y ecosistemas ha comenzado a transitar de un enfoque sectorial y centralista hacia uno integral, descentralizado y de mayor participación social. Sin embargo, las deficiencias institucionales y la ausencia de consensos entre las instituciones son aspectos que frenan el conocimiento y la gestión adecuados (Cotler, 2004).

Actualmente se están utilizando diversos instrumentos de política pública y de acción social para planificar y estabilizar el uso del suelo y las aguas, en un contexto de integración de esquemas de conservación y aprovechamiento sustentable de recursos naturales (Bezaury-Creel *et al.*, 2009). Entre ellos se puede mencionar: el ordenamiento ecológico, las zonas de restauración, la zonificación, los programas de pagos por servicios ambientales, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas, las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, los ordenamientos comunitarios, las reservas comunitarias, las áreas forestales permanentes de ejidos productores forestales, los aprovechamientos forestales sustentables certificados por el Forest Stewardship Council, los aprovechamientos pesqueros sustentables certificados por el Marine Stewardship Council y las reservas privadas (Bezaury-Creel *et al.*, 2009).

Específicamente para la zona costera, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sugiere el uso de un enfoque de zonificación como herramienta principal para regular las actividades humanas y guiar el uso sustentable de los ambientes costeros, con el objeto de lograr la preservación, protección y

restauración de los recursos naturales de los ecosistemas costeros (Herrera-Silveira y Morales-Ojeda, 2009).

Por otro lado, la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas establece la política ambiental nacional para su desarrollo sustentable, señalando estrategias para su conservación y uso sustentable que incluyen: definición de zona costera, marco normativo, instrumentos de política ambiental y cumplimiento y vigilancia de la ley. Asimismo, señala la estrategia por instrumentos a nivel federal, estatal y municipal, al igual que la estrategia por zonas correspondiente al Golfo de México y al Mar Caribe (HRI, 2011d).

Este instrumento de política ambiental, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, permite regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. De esta manera, existen los Programas de Ordenamiento Territorial y Acuerdos de Coordinación para la zona costera, incluyendo: Bacalar, Benito Juárez, Cancún, Costa Maya, Isla Cozumel, Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Sian Ka'an, Tulum y Solidaridad (HRI, 2011d).

En cuanto al MIZC, en el 2008 se creó la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES), conformado por titulares de distintas secretarías del país. Posteriormente, esta comisión desarrolló la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMC), con el objeto de establecer un instrumento integral de gestión para fortalecer, orientar y apoyar la planeación y el ordenamiento de los mares y las costas. Se basa en una visión integral y adaptativa, con coordinación

institucional, en un proceso transparente y participativo, con información integrativa de calidad y legalmente fundamentada (CIMARES, 2011).

Las debilidades mencionadas en los cuatro países también se observan a nivel institución, Windevoxhel y colaboradores (1998) señalaron que las debilidades más importantes para el MIZC son una débil capacidad técnica en aspectos de manejo de recursos marino costeros; la carencia de planes de manejo de recursos a mediano y largo plazo; la poca capacidad de ejecución de proyectos; la falta de estructuras de coordinación efectivas y eficientes; la falta de recursos financieros para la ejecución de labores asignadas; la carencia de estándares de calidad ambiental que permitan a las instituciones ser más efectivas en los controles sobre la calidad de los recursos de la zona costera; los procesos de monitoreo de recursos muy limitados y poco confiables; la falta de comunicación entre profesionales de entidades estatales que trabajan en campos comunes o afines; y una pobre incorporación del sector privado.

5.5 Manejo de áreas naturales protegidas

El establecimiento de AMPs ha sido una estrategia clave para el manejo de las actividades humanas en el SAM (Rodríguez-Cortes, 2011), protegiendo áreas con una biodiversidad de importancia reconocida de la sobreutilización, degradación y destrucción (Alderman *et al.*, 2007). En el Anexo 9.6 se presenta una imagen con las AMPs a lo largo de todo el SAM.

En el pasado, se calificó la efectividad de manejo de las AMPs en el SAM entre “moderadamente satisfactoria” en Belice y México, e “insatisfactorias” en Guatemala y Honduras debido a que no había fondos adecuados para el manejo de sus recursos

(Almada-Villela *et al.*, 2002). Sin embargo, en la actualidad se está brindando un apoyo considerable para la planeación, manejo y monitoreo de la efectividad de las AMPs de la región (Almada-Villela *et al.*, 2002).

Actualmente, el fortalecimiento de las AMPs por medio del aumento de capacidades es la gestión con la mayor inversión (Gorrez, 2005). Se llevan a cabo cursos y talleres regionales de capacitación para los directores de las áreas protegidas, personal técnico, guardaparques y colaboradores clave de agencias gubernamentales y locales nacionales, ONGs colaboradoras y comunidades locales (Alderman *et al.*, 2007). Adicionalmente, se desarrolla una gran variedad de materiales para la capacitación, manuales técnicos, materiales educativos sobre el medio ambiente y otros libros, panfletos, programas de estudios y estrategias de co-manejo para ayudar a las autoridades de las AMPs a realizar sus actividades (Alderman *et al.*, 2007).

Por otro lado, las comunidades que viven dentro o en la periférica de un AMP han encontrado al ecoturismo como un modo de vida alternativo, reduciendo la pesca, caza o agricultura (Rodríguez-Cortes, 2011).

En cada uno de los cuatro países existen organismos que se encargan del manejo de las AMPs. A continuación se menciona la situación de las AMPs en cada país, su estado de manejo, y las instituciones y organismos encargados de su manejo.

a. Belice

Belice tiene 115 áreas protegidas, que cubren el 34% de su territorio nacional (Rodríguez-Cortes, 2011), mientras que el 13.5% corresponden a AMPs dentro del mar

territorial y la zona costera (HRI, 2011a). Las áreas protegidas son responsabilidad del Departamento Forestal, el Departamento de Pesquerías y el Instituto Nacional de Cultura e Historia, mientras que las AMPs son manejadas por el Ministro de Agricultura y Pesquerías, dentro del Departamento de Pesquerías, en un proyecto denominado Ecosystem Management Unit. Sin embargo, las prioridades y la efectividad de manejo difieren entre estas instituciones, haciendo necesaria una coordinación cercana que, hasta ahora, ha sido deficiente (Rodríguez-Cortes, 2011).

En total existen 23 AMPs en el país (HRI, 2011a). Entre ellas se incluyen a los parques nacionales y los santuarios de vida silvestre, manejados por el Departamento Forestal (dentro del Ministerio de Recursos Naturales), y a las reservas marinas, manejadas por el Departamento de Pesquerías (dentro del Departamento del Ministerio de Agricultura y Pesquerías). Ambos Departamentos presentan acuerdos de co-manejo con varias adencias no gubernamentales (Rodríguez-Cortes, 2011); entre ellas, grandes ONGs como Southern Environmental Association, Toledo Institute for Development and Environment, Belize Audubon Society, y organizaciones comunitarias pequeñas como Sarteneja Alliance for Conservation and Development y Friends of Swallow Caye (Rodríguez-Cortes, 2011).

De todas las AMPs, los resultados del análisis realizado por el HRI en el 2011 mencionan que solamente el 50% presentan planes de manejo actualizados, el 28% tienen planes parciales y el 22% no tiene ninguno. Por otro lado, el 11% presenta personal y equipamiento adecuado, el 44% tiene personal y equipamiento parcialmente adecuado, el 17% es inadecuado y el 28% no tiene ni personal ni equipamiento.

Esta falta de planes de manejo actualizados, de personal y equipamiento, aunados al desarrollo no planificado ni regulado, la extracción no sustentable de recursos naturales y los impactos del cambio climático, entre otros, provocan que la integridad y la existencia de las áreas protegidas de Belice se encuentren amenazadas (APAMO, 2011). Para lidiar con esto, se ha creado una Política y Plan para las Áreas Naturales Protegidas, que es implementado principalmente por un organismo beliceño llamado APAMO (Asociación de Organizaciones de Manejo de Áreas Protegidas). Este organismo consiste de una red de ONGs de conservación dedicadas a la conservación de los recursos naturales dentro de las áreas protegidas, creado hace seis años. En este tiempo, ha contribuido de gran manera al cuidado y al mejoramiento en el manejo de las ANPs, enfocándose en actividades relacionadas a la política, sustentabilidad financiera, formación de capacidades, manejo de estándares para el manejo de áreas protegidas, la creación de redes y la abogacía y cabildeo (APAMO, 2011).

b. Guatemala

En este país, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es la institución gubernamental encargada de la administración de las áreas protegidas y se encuentra directamente relacionada con el presidente del país, por lo que es vulnerable a los procesos políticos. La CONAP administra el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), que está a cargo de 219 áreas protegidas que cubren el 40% del territorio nacional. Esta institución tiene jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas y el espacio aéreo; tiene una autonomía funcional y sus fondos provienen de una

distribución anual de recursos por el Estado y de donaciones por países, organismos y organizaciones internacionales (Rodríguez-Cortes, 2011).

Existen cuatro AMPs en la región del SAM, que representan el 65.8% del mar territorial y la zona costera de la región correspondiente al SAM (HRI, 2011b). Éstas se encuentran bajo la dirección de la CONAP y son manejadas por la SIGAP en conjunto con agencias de co-manejo como la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO), Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la Universidad de San Carlos, la fundación de Defensores de la Naturaleza y la fundación Mario Dary (FUNDARY; Rodríguez-Cortes, 2011).

Para su análisis del 2011, el HRI solamente tomó en cuenta al AMP denominada Punta de Manabique, en base a la definición de AMP proporcionada por la UICN. Esta área cuenta con un plan de manejo actualizado, además de personal y equipamiento adecuados (HRI, 2011b).

c. Honduras

En Honduras, el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre es una entidad descentralizada que depende directamente del presidente. Ésta actúa de manera independiente en cuestiones técnicas, administrativas y financieras para ejecutar las políticas de conservación y desarrollo forestal, de áreas protegidas y de vida silvestre (Rodríguez-Cortes, 2011). Honduras tiene 107 áreas protegidas, pero solamente 57 legalmente constituidas, que cubren el 17% de su territorio. La información de las áreas protegidas se encuentra en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH) (Rodríguez-Cortes, 2011).

Existen 19 AMPs en la costa caribeña de Honduras (Rodríguez-Cortés, 2011), que cubren el 34% del mar territorial y las zonas costeras (HRI, 2011c). Éstas son manejadas por el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y co-manejadas por diversas ONGs y fundaciones, como la Asociación para la Conservación de las Islas de la Bahía (BICA), la Fundación Nacional para los Arrecifes Coralinos, entre otros (Rodríguez-Cortés, 2011).

Actualmente, el gobierno no brinda apoyo financiero para las áreas protegidas del país, por lo que éstas dependen de esquemas de co-manejo para establecer relaciones con entidades locales. Esto permite a las ONGs locales manejar las áreas protegidas y crear proyectos para la obtención de recursos financieros que les permitan realizar diversas actividades. Debido a la falta de apoyo gubernamental, la mayoría de las AMPs tienen planes de manejo anticuados o carecen totalmente de éstos, además de personal y equipamiento limitados: el 20% tiene planes de manejo adecuados, el 60% tienen planes parciales y el otro 20% no tiene plan alguno (HRI, 2011c).

d. México

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es una agencia descentralizada de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Ésta es responsable del manejo y operación de 174 ANPs, que representan el 12% del territorio (Rodríguez-Cortés, 2011). La CONANP presenta una administración central y está dividida en nueve regiones distribuidas a lo largo del territorio (Rodríguez-Cortés, 2011).

El Estado de Quintana Roo es parte de la Península de Yucatán y de la Región Mexicana Caribeña. Estas regiones representan distintos ecosistemas y capital natural que no han sido muy afectados por las actividades humanas (Rodríguez-Cortes, 2011). Existen 13 AMPs mexicanas en la región del Caribe mexicano, representando 37.8% de la zona costera y del mar territorial (HRI, 2011d). Doce son federales, manejadas por la CONANP y una es estatal, manejada por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA; Rodríguez-Cortes, 2011).

En la Iniciativa de Arrecifes de Coral del 2011, no pudo determinarse el estado de los planes de manejo de las AMPs en México, debido a la falta de datos proporcionados por la CONANP. Sin embargo, en el reporte se menciona que los parques tienen personal y equipo adecuado o casi suficiente (HRI, 2011d). Adicionalmente, pueden encontrarse los Planes de Manejo de distintas ANPs y Parques Nacionales, en este caso de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (INE, 1998b), de los Arrecifes de Cozumel (INE, 1998a), de Puerto Morelos (INE, 2000a), de Banco Chinchorro (INE, 2000b), de Sian Ka'an (INE, 2000c) y de los Arrecifes de Xcalak (CONANP, 2004).

Han existido pocos esfuerzos para evaluar la efectividad de las ANP federales y estatales del país. Sin embargo, se menciona que debido a la gran diversidad de ecosistemas, especies y poblaciones presentes en México, la cobertura actual de ANP es aún insuficiente para mantener un sistema representativo, complementario, interconectado y con la redundancia suficiente que favorezca la conservación efectiva a largo plazo de la biodiversidad y de los servicios ambientales (Bezaury-Creel *et al.*, 2009).

5.6 Calidad del agua y manejo de contaminantes y desechos

En la región del SAM se ha dado una disminución de la calidad del agua marina como resultado directo de prácticas de uso de suelo en el desarrollo costero y de cuencas (Gorrez, 2005). En el SAM, las cuencas más significativas se encuentran desde el sur de Belice hasta Honduras, incluyendo Río Dulce, Aguán, Ulúa, Patuka, Motagua y Hondo (Kramer y Kramer, 2002; ver Anexo 9.7). La alteración del paisaje para el desarrollo de infraestructura, la construcción de carreteras y la agricultura han tenido impactos severos en los ecosistemas debido al aumento en las concentraciones de sedimentos, nutrientes y otros contaminantes en las aguas costeras (PNUMA, 2007).

Entre los problemas ambientales más importantes asociados a las actividades agropecuarias están (Windevoxhel *et al.*, 1998):

- a) Contaminación de aguas de escorrentía que drenan eventualmente al mar
- b) Destrucción de hábitats críticos
- c) Extracción de aguas subterráneas para riego, permitiendo la intrusión salina
- d) Incremento de la tasa natural de sedimentación de los ecosistemas costeros
- e) Conflictos con otros actores de la zona, como pescadores, operadores turísticos, áreas protegidas y zonas urbanas
- f) Invasión en zonas de propiedad pública.

Sin embargo, ha sido muy complicado lidiar con esta problemática en región del SAM debido cuestiones socioeconómicas y ambientales. En primer lugar, la agricultura comercial y de subsistencia es una de las mayores industrias en la región, empleando a más de un millón de personas y representando más del 10% del Producto Interno Bruto

de los países. En segundo lugar, los suelos de la agricultura son importantes para el mantenimiento de algunos procesos ecológicos como la conservación y filtrado de agua dulce, la absorción de carbono y el mantenimiento de la diversidad biológica (PNUMA, 2007).

Se han realizado varias acciones para reducir los impactos del uso de suelo mediante la mejora en su desarrollo y manejo, como la implementación de prácticas óptimas en industrias agrícolas y de acuicultura, el monitoreo del agua, entre otros (Gorrez, 2005). Sin embargo, a pesar de que se han realizado acciones para ciertos aspectos del desarrollo de costas y cuencas hidrográficas, éstas han sido tratadas solamente de forma localizada y con industrias contaminantes específicas, como la agricultura y la acuicultura. Algunos aspectos de su desarrollo terrestre aún faltan por ser atendidos, como la contaminación por fuentes puntuales de escurrimiento urbano, efluente industrial, aguas residuales de origen doméstico y conversión directa de terrenos, especialmente en la zona costera (Gorrez, 2005).

Una alternativa para lidiar con esta limitación en el manejo de los contaminantes y la calidad del agua de las zonas costeras y marinas en el SAM, sería la aplicación de un Manejo Integral de Zonas Costeras y Cuencas Hidrográficas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010) para identificar la extensión espacial que las amenazas de tierra adentro pueden representar para los ecosistemas costeros (Kramer y Kramer, 2002). Sin embargo, este enfoque no ha sido aplicado en la región hasta el momento debido a sus múltiples complicaciones y limitaciones.

Para lidiar con toda esta problemática, varias organizaciones y programas internacionales como el BID/GEF, el ICRAN, el Proyecto SAM/CCAD, The Summit Foundation y la WWF han estado interesados en la aplicación de programas que traten el problema de la contaminación del agua (Gorrez, 2005). Uno de ellos, el ICRAN-MAR, tiene un componente enfocado principalmente en el manejo de cuencas, identificando las fuentes de contaminación y sedimentos de las actividades agrícolas que tienen un impacto negativo en el ambiente marino. Este programa ha producido información y herramientas de SIG para examinar el impacto potencial del uso de tierras y de desarrollo y sus impactos asociados sobre la calidad del agua en el SAM, permitiendo identificar y priorizar las sub-cuencas que más contribuyen con sedimentos y nutrientes a las aguas del SAM (PNUMA, 2007).

Específicamente, la Convención sobre la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe es un acuerdo sobre la protección y desarrollo del ambiente marino, reconocido como el marco para las acciones cooperativas regionales y nacionales a lo largo del Gran Caribe. En particular, el Protocolo LBS de la Convención (Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres) es considerado un marco importante para tratar la contaminación procedente de fuentes terrestres. En base a este Protocolo, han surgido programas de la GEF, el PNUMA y el BID para financiar proyectos de manejo y de tratamiento de aguas residuales a lo largo del Caribe (HRI, 2011a).

Tanto Belice como México han firmado y ratificado este protocolo, mientras que Guatemala lo firmó pero no lo ha ratificado y Honduras no lo ha firmado (HRI, 2011c). Sin embargo, el HRI del 2011 califica al manejo de aguas residuales en México,

Guatemala y Honduras como malo, debido a que no existe una implementación adecuada de los estándares del protocolo LBS para Aguas de Clase II o debido a que los estándares existentes son inferiores. Mientras que Belice cumple con los Estándares de Clase I, pero hay una implementación inadecuada por el país (HRI, 2011d).

5.7 ONGs, instituciones privadas, instituciones públicas y manejo comunitario

La mayor parte de las decisiones de manejo costero y de recursos naturales son tomadas por el sector gubernamental, tanto nacional como local (HRI, 2011a). Los principales actores gubernamentales de los cuatro países se mencionan en la Tabla 5.4.

Sin embargo, las decisiones centralizadas y sectoriales para un desarrollo acelerado y limitadas por falta de recursos y capacidades, han fomentado un incremento en la participación social. Esto se ha visto reflejado en el aumento de ONGs y grupos comunitarios involucrados en el manejo de las zonas costeras, que complementan las funciones y responsabilidades del gobierno. Actualmente, es reconocido el rol fundamental de la participación pública para el éxito del MIZC (Valdés y Herrmann, 2004). En el Anexo 9.8 se puede observar un ejemplo de la presencia de los distintos tipos de actores involucrados en la aplicación del proyecto ICRAN-MAR por país. Puede observarse la presencia de las agencias gubernamentales, ONGs locales, ONGs regionales, comunidades locales, instituciones nacionales y del sector privado, todos fundamentales para el proceso de desarrollo del programa regional.

Tabla 5.4. Principales actores gubernamentales encargados del MZC (FAO, 2005; MBRSb, 2007; Lexadin, 2010; CIMARES, 2011).

México	Honduras	Guatemala	Belice
SEMARNAT	SAG	Comisión Nacional de Energía Eléctrica	Belize Legislation
SEDESOL	COHDEFOR	Congreso de la República	Department of the Environment
SECTUR	Secretaría de Finanzas	Ministerio de Energía y Minas	Ministry of Agriculture, Fisheries and Cooperatives
SAGARPA	Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Ministry of Education
CONAPESCA	Secretaría de Relaciones Exteriores	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Ministry of Foreign Affairs
CIMARES	Secretaría de industria y Comercio	Ministerio de Educación	Ministry of Health
FONHAPO	Comisión Nacional de Energía	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ministry of Natural Resources, Environment and Industry
APAZU		Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
CONAGUA			
CONAFOR			
SEGOB			
CONACYT			

A continuación se menciona brevemente los principales actores involucrados en cada uno de los países del SAM.

a. Belice

La responsabilidad de los recursos naturales y costeros en Belice está principalmente concentrada a nivel nacional, con el Departamento del Ambiente (DOE) como el

responsable de la cooperación entre los ministerios para el uso y manejo de los recursos del país y del control de la contaminación del ambiente (MBRS, 2007b).

Específicamente, los recursos costeros están manejados por la Autoridad e Instituto de Manejo de Zonas Costeras (CZMAI), bajo el Ministerio de Agricultura y Pesquerías, que es el responsable de la implementación y el monitoreo de políticas que gobiernan el uso y el desarrollo de la zona costera y de la planeación, el uso y repartición de tierras. Por otro lado, el Departamento Forestal, bajo el Ministerio de Recursos Naturales, administra la Ley Forestal, la Ley del Sistema de Parques Naturales y la Ley de Protección a la Vida Silvestre (MBRS, 2007b).

Otras instituciones que tienen alguna responsabilidad en el manejo de recursos naturales son el Ministerio de Geología y Petróleo, el Departamento de Pesquerías y Control de Pesticidas, el Ministerio de Salud (que tiene un programa de Salud Ambiental) y el Servicio Nacional de Meteorología, responsable del monitoreo del nivel de agua, la calidad y cantidad de aguas superficiales, subterráneas y agua dulce (MBRS, 2007b).

Las ONGs también tienen un gran papel en el manejo de los recursos naturales a través de la administración de áreas protegidas específicas y la coordinación con las comunidades. Muchas organizaciones tienen acuerdos de co-manejo de las ANPs con el Departamento de Pesquerías y el Forestal, como Belize Audubon Society, SATIIM y “Belize River Keepers” (MBRS, 2007b).

b. Guatemala

El manejo de los recursos naturales en Guatemala se divide entre distintas organizaciones. Específicamente, el manejo de cuencas y zonas costeras cae en el gobierno central (nivel nacional), con algunos aspectos administrativos como parte de los gobiernos municipales (MBRS, 2007b).

A nivel nacional, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) son las tres instituciones responsables de la administración de recursos naturales dentro de las áreas de las cuencas (MBRS, 2007b). El MARN se encarga del control de la calidad ambiental y el desarrollo de políticas de mejoras, protección y conservación ambiental y de los recursos naturales, el INAB de designar concesiones forestales y a la protección de bosques, y por último, la CONAP que tiene como principal objetivo la conservación de las ANPs y de la biodiversidad.

Otro organismo que juega un papel importante en la administración de los recursos es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), que se encarga de formular e implementar las políticas de desarrollo de la agricultura y el uso sustentable de los recursos renovables (MBRS, 2007b).

El Manejo de las ANPs frecuentemente es asignado a ONGs que trabajan en colaboración con la CONAP, como FUNDAECO y Defensores de la Naturaleza (MBRS, 2007b).

c. Honduras

El manejo de los recursos naturales en Honduras está dividido entre distintas organizaciones, la gran mayoría concentradas a nivel nacional y algunos aspectos manejados a nivel municipal (MBRS, 2007b).

La Ley General de Administración Pública estableció el marco para el manejo ambiental a nivel nacional. Según esta ley, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambientales (SERNA) y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) son las dos principales instituciones responsables de la administración de recursos naturales. Adicionalmente, el Instituto Hondureño de Turismo (IHT) es responsable por las áreas turísticas de importancia ambiental (MBRS, 2007b).

Por otro lado, la Secretaría de Gobernación y Justicia (SGJ) es la encargada del uso y desarrollo de suelos a nivel nacional. Esta Secretaría dirige al Consejo Nacional de Plan de Ordenamiento Territorial, que es responsable de la coordinación y desarrollo de actividades. Por último, la administración de las áreas protegidas en Honduras es responsabilidad de la Administración Forestal del Estado, y la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (MBRS, 2007b).

Las municipalidades también son consideradas importantes para la toma de decisiones y como poder para la aplicación del manejo de uso de suelos, además de tener un rol fundamental en el manejo de recursos naturales a nivel local (MBRS, 2007b).

d. México

A diferencia de los otros tres países, en México las instituciones a nivel federal son las principales encargadas del manejo de los recursos naturales, de las cuencas y de las zonas costeras. Con algunas de estas instituciones también representadas en oficinas a nivel estatal (MBRS, 2007b).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la encargada de sugerir nuevas legislaciones, propuestas de proyectos, políticas y regulaciones (MBRS, 2007b). Debajo de la SEMARNAT, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), una agencia descentralizada, es la responsable del manejo de toda el agua dulce del país. Mientras que la Secretaría de Marina es la responsable de la administración y monitoreo de las aguas costeras y marinas, además de los ríos navegables que desembocan en el océano (MBRS, 2007b).

Por otro lado, la institución encargada de la administración y monitoreo de las áreas protegidas es la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP). Sin embargo, muchas ANPs son manejadas por ONGs, en cooperación con la CONANP, como Amigos de Sian Ka'an y The Nature Conservancy (MBRS, 2007b).

En cuanto al sector forestal, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) lleva a cabo programas forestales que de alguna manera influyen a las zonas costeras, como el ProÁrbol y el PROCODES (Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible). El primero es el principal programa federal de apoyo al sector forestal y ordena el otorgamiento de estímulos a poseedores y propietarios de terrenos para realizar acciones encaminadas a la protección, conservación, restauración y aprovechamiento

sustentable de los recursos en bosques, selvas y zonas áridas del país (HRI, 2011d). El segundo, es un instrumento de la política pública que promueve la conservación de ecosistemas y su biodiversidad mediante la participación de la población, propietarios y usuarios en los procesos de gestión del territorio, la apropiación de recursos, su manejo y restauración y la valoración económica de los servicios ecosistémicos (HRI, 2011d).

5.8 Turismo

El turismo es la mayor fuente de ingresos en la región del SAM (HRI, 2012) y la industria que se desarrolla más rápidamente (PNUMA, 2007). En México, el turismo emplea al 34% de la población en edad de trabajar, mientras que en Belice el turismo representa la mayor contribución a la economía nacional (HRI, 2012).

A pesar de que el crecimiento en el desarrollo turístico y las actividades asociadas han traído consigo beneficios económicos a las comunidades del SAM, el área ha sufrido una serie de impactos negativos en los ecosistemas costeros, incluyendo la contaminación, la sobrepesca, el desecho de residuos inadecuado y un desarrollo irresponsable de las actividades marinas recreativas (PNUMA, 2007). Además, el turismo ha causado cambios culturales y demográficos debido a la inmigración de trabajadores hacia las áreas costeras, contribuyendo a un crecimiento acelerado y al rápido desarrollo, no planeado e inapropiado, de algunos municipios (HRI, 2012).

Otros problemas ambientales que son desencadenados por el turismo en las zonas costeras de la región son (Windevoxhel *et al.*, 1998):

- a) incumplimiento de la legislación nacional en la zona costera

- b) aumento inducido del costo de la tierra, con el consiguiente desplazamiento de pobladores locales o causando restricciones a otras actividades
- c) generación de conflictos intersectoriales
- d) desarrollo desordenado de infraestructura con altos costos socioeconómicos
- e) falta de planificación para el manejo de desechos sólidos y líquidos
- f) falta de planificación para proveer de servicios básicos a las poblaciones que atenderán a los turistas
- g) construcción de infraestructura turística en lugares inadecuados que favorecen la erosión e interrumpen procesos ecológicos básicos.

Sin embargo, existen varias iniciativas para la aplicación de un turismo sustentable, como el desarrollo y armonización de leyes para la industria turística, la aplicación de restricciones al desarrollo costero, la adopción e implementación de prácticas adecuadas para el turismo marino sostenible del sector privado, la implementación de prácticas y políticas ambientales por cadenas hoteleras y líneas de cruceros, la integración del manejo en un plan de turismo regional, entre otras (Gorrez, 2005).

Distintas organizaciones internacionales están involucradas en la aplicación de estas medidas, como la CI, el BID/GEF, ICRAN/CORAL, Proyecto SAM/CCAD, The Summit Foundation y el Banco Mundial/GEF (Gorrez, 2005). Por ejemplo, las organizaciones CORAL, UNEP y WWF han promovido el desarrollo del turismo sustentable en la región mediante reuniones con actores involucrados, el desarrollo de estándares y guías de conducta y entrenamiento, y apoyo para la adopción de estas guías (PNUMA, 2007). Otro ejemplo es la Iniciativa de Turismo del Arrecife MesoAmericano (MARTI), que tiene como objetivo principal integrar el manejo responsable de los recursos, así como la

aplicación de prácticas sustentables para el desarrollo y operación de un turismo sustentable que asegure el bienestar ambiental de la región y la prosperidad económica (MARTI, 2013).

Por otro lado, existen programas de eco-certificación para hoteles costeros, que se otorga a los que diseñan e implementan programas de manera correcta, de manera que se reduzcan los impactos negativos sobre los ecosistemas costeros y se promueva la sustentabilidad ambiental. Sin embargo, a pesar de varios esfuerzos, en Belice y México menos del 5% de todos sus hoteles cuentan con programas de certificación, mientras que en Guatemala y Honduras estos programas se encuentran apenas en vías de desarrollo (HRI, 2011d).

5.9 Cambio climático

Actualmente, el cambio climático pone en riesgo el bienestar de casi dos millones de personas a lo largo del SAM, afectando diversas actividades económicas (turismo, agricultura y pesca), recursos naturales críticos (pesquerías, provisión de agua, arrecifes y playas), recursos construidos por el humano (comunidades, infraestructura, desarrollos turísticos y habitacionales), entre otras cosas (TNC, 2010).

En general, las amenazas hacia los sistemas marino-costeros derivadas del cambio climático son la elevación del nivel del mar, el incremento en la frecuencia e intensidad de tormentas y eventos climáticos extremos, las modificaciones en la circulación oceánica, el decremento en el pH del agua marina, el aumento en la temperatura del agua, fenómenos del Niño más frecuentes e intensos, y el incremento en la salinidad del agua salobre (CTICC, 2010). Estas amenazas desencadenan una serie de impactos

potenciales, como la inundación marina y pérdida de áreas productivas; la modificación de la línea de costa y la pérdida de playas; la intrusión salina en aguas subterráneas y superficiales, que modifican los hábitats y ocasionan la pérdida de la biodiversidad; la modificación de la dinámica costera; la migración de la biodiversidad marina; la elevación del nivel del mar; y la reducción y degradación de la biodiversidad (CTICC, 2010).

Varios ecosistemas costeros, en particular los arrecifes de coral, los atolones y los manglares, han demostrado ser especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático y al aumento del nivel del mar debido a su escasa capacidad de adaptación (Bood, 2008). Debido a esto, es altamente probable que sufran daños severos e irreversibles (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010), y por consecuencia pierdan su capacidad de resiliencia (Bood, 2008). Un ejemplo de los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas costeros fueron los eventos masivos de blanqueamiento en la región en 1995, 1998 y 2005 (Garces, 2009). En el Anexo 9.9 pueden observarse la severidad de los eventos de blanqueamiento en la región de 1998 al 2007, además de las predicciones para los eventos de blanqueamiento en el 2030 y 2050 (Burke *et al.*, 2011).

Por otro lado, un ejemplo del incremento en la frecuencia e intensidad de distintos fenómenos climáticos y meteorológicos se percibió durante la década de los noventa, en la que se presentaron una serie de eventos de “El Niño” que ocasionaron un considerable blanqueamiento y mortalidad de los corales. De igual manera, se presentaron huracanes de gran intensidad, incluyendo el Mitch, que ha sido uno de los más severos en épocas recientes (Almada-Villela *et al.*, 2002).

A pesar de que, como se ha visto, el cambio climático tiene muchas implicaciones en el desarrollo de la ecorregión, aún faltan muchos esfuerzos regionales e internacionales para hacer frente a sus posibles impactos en el futuro (Bood, 2008). Como se menciona en un reporte de la WWF (Bood, 2008), hace falta crear estrategias para la resiliencia de los ecosistemas y de las comunidades, aplicando un esfuerzo coordinado del gobierno, instituciones privadas, ONGs y comunidades.

Con el objeto de analizar las posibles implicaciones del cambio climático en la región, se han desarrollado predicciones que evalúan el nivel de cambios en la región de Mesoamérica y el Caribe. Un ejemplo de estos estudios fue realizado por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), que planteó distintos escenarios para los impactos del cambio climático en la región en el 2020, 2050 y 2080 (Anderson *et al.*, 2008). En el estudio, los dos escenarios reportados para el aumento de la temperatura anual en la región muestran un incremento considerable de entre 2 y 6°C, como puede ser observado en el Anexo 9.10. Tanto el aumento en la temperatura anual, como la modificación de los patrones de precipitación, en ambos escenarios realizados para el 2080, muestran cambios significativos a lo largo de toda la región, que van más allá de la “zona de confort” (Anderson *et al.*, 2008).

Con el fin de mitigar los impactos del cambio climático y el aumento del nivel del mar, la Secretaría de la Convención de Ramsar (2010) ha planteado diversas opciones capaces de contribuir a la conservación y al uso sostenible de los ecosistemas costeros. Entre éstas se encuentran: la reinstalación tierra adentro de los humedales mediante la eliminación de las estructuras para la defensa contra el mar; el diseño de reservas y áreas protegidas de uso múltiple que comprendan corredores que hagan

posible la migración de organismos en respuesta al cambio climático; el fomento de la acuicultura para que pueda mitigar la presión sobre los recursos pesqueros naturales; la gestión específica de algunos ecosistemas; y la gestión integrada de recursos.

Por otro lado, diversas organizaciones internacionales como la TNC, el Banco Mundial, el GEF, WCS, la WWF, la CCAD y el Foro Mundial de Océanos han implementado proyectos y programas. Entre las acciones que realizan se encuentran la evaluación del blanqueamiento de corales y los patrones de crecimiento de algas para evaluar la recuperación del arrecife, la evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas ante los cambios climáticos, la evaluación de la resistencia, conectividad y estado de salud de los ecosistemas y el desarrollo de estrategias de adaptación (Gorrez, 2005).

A nivel nacional, en México, en el 2005 se creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), con el objeto de establecer programas de adaptación y mitigación del cambio climático y cumplir con los compromisos establecidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En el 2007 esta comisión presentó la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) para preparar un Plan Nacional de Cambio Climático. Adicionalmente, se encuentra en proceso la elaboración de Programas Estatales de Cambio Climático (CIMARES, 2011).

En Honduras, también se cuenta con una Estrategia Nacional de Cambio Climático (CTICC, 2010), desarrollada en el 2010 como resultado de la creación de la Dirección Nacional de Cambio Climático, dentro de la SERNA. Esta estrategia aborda las interacciones entre los diferentes aspectos del cambio climático (causas, manifestaciones, efectos adversos y medidas de respuesta), así como las dimensiones

social, económica y ambiental de la sociedad hondureña (CTICC, 2010). Específicamente, para los ecosistemas marinos y costeros, busca preservar su estructura y dinámica por medio de mecanismos para prevenir la pérdida de playas y su infraestructura, sustentar las iniciativas nacionales para la conservación y restauración de manglares en bahías, estuarios e islas, prevenir y reducir el deterioro de los ecosistemas arrecifales y, por último, fortalecer la sostenibilidad socio-económica de las poblaciones humanas que dependen de este tipo de ecosistemas (CTICC, 2010). Sin embargo, este marco de política aún no se ha implementado de manera efectiva, ya que necesita de su reconocimiento y adopción por parte de los diferentes actores públicos y privados (CTICC, 2010).

Por otro lado, a pesar de que en Belice no existen estrategias para lidiar con el cambio climático, existen varias organizaciones que tienen proyectos de apoyo para su adaptación y mitigación. La WWF, por ejemplo, ha implementado un programa que analiza los impactos del cambio climático sobre distintos ecosistemas y especies, lleva a cabo muestreos para identificar los arrecifes más resilientes e implementa un programa de restauración de manglares para la mitigación del cambio climático (Bood, 2008). De igual manera, se trabaja con aspectos de divulgación y concientización de actores involucrados y público en general, creando un programa llamado Programa de Testigos Climáticos, con el objeto de analizar la percepción de las comunidades (Bood, 2008).

En Guatemala, con el objeto de atender la problemática de cambio climático en el país, se creó la Comisión Presidencial de Cambio Climático, conformada por Ministerios de Estado y Secretarías de la Presidencia (MARN, 2009b). Por otro lado, The Nature

Conservancy ayudó al MARN a la elaboración de la Política Nacional de Cambio Climático en el 2008, que tiene como metas la reducción de la vulnerabilidad del país a los eventos extremos, el reforzamiento de la capacidad de adaptación y la contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como el aprovechamiento de los mercados de carbono (MARN, 2009a). De manera adicional, la Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad tiene un apartado específico para el cambio climático. Éste tiene como objetivo principal el promover el uso de la diversidad biológica como una herramienta para fortalecer los mecanismos de adaptación y mitigación de riesgos asociados a los efectos ocasionados por el cambio climático y reducir la vulnerabilidad en los ecosistemas, especies y genes, articulando esfuerzos con las convenciones nacionales e internacionales (CONAP, 2011).

5.10 Manejo de pesquerías

La pesca es una de las actividades más importantes económica y socialmente para muchas comunidades costeras en la región del SAM. Sin embargo, las capturas han descendido debido a una sobreexplotación de especies comerciales clave como la langosta, el caracol, los pargos y los meros debido principalmente a las prácticas pesqueras no sustentables (PNUMA, 2007).

Entre los problemas generados por el sector pesquero en la región se encuentran (Windevoxhel *et al.*, 1998; Gorrez, 2005):

- a) destrucción de hábitats críticos (manglares, estuarios, salinas, etc.) que sirven de base para otras actividades de importancia económica y social, como el turismo y la pesca
- b) extracción de recursos por encima de la capacidad del sistema biológico de mantener niveles naturales y económicos productivos
- c) destrucción de poblaciones de especies de importancia ecológica y económica
- d) reducción de la calidad de las aguas marinas por efecto de la contaminación
- e) especulación en el valor de la tierra
- f) falta de planificación espacial y económica
- g) pérdidas en la calidad ambiental
- h) concentración de riqueza por pequeños grupo de inversionistas que generan conflictos sociales locales y transfronterizos.

Para lidiar con esta problemática, se han desarrollado varios programas e iniciativas locales y regionales. A nivel regional, la sobrepesca de recursos marinos ha sido el enfoque de la mayoría de las inversiones. Las principales instituciones interesadas son el ICRAN, el Proyecto SAM/CCAD, The Oak Foundation, The Summit Foundation, TNC, WCS, el Banco Mundial/GEF y la WWF (Gorrez, 2005).

Uno de los enfoques utilizados ha sido la armonización de regulaciones en las pesquerías, como la aplicación de temporadas de veda, los límites de tamaño y peso, y la reglamentación de los instrumentos de pesca. En la actualidad, existe una armonización entre estas regulaciones con respecto a la pesca de langosta (*Panulirus argus*) en Belice, Guatemala y Honduras (HRI, 2011a). Mientras que a lo largo de todo el SAM, las organizaciones USAID, MAREA, TNC y WWF están intentando armonizar

las regulaciones de caracol y mero. Por otro lado, el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) ha trabajado para el desarrollo de una política regional para armonizar las regulaciones pesqueras de varias especies comerciales entre los siete países de Centroamérica, lo que no ha sido logrado hasta la fecha (HRI, 2011c).

Actualmente, la mayor parte del trabajo en cuestión de regulación de pesquerías ha sido realizado por la Alianza Trinacional para la Conservación del Golfo de Honduras (TRIGOH), que ha creado un documento estableciendo regulaciones armonizadas para diversas especies (HRI, 2011b). Mientras que en México se han implementado distintos mecanismos regulatorios para el aprovechamiento de los recursos pesqueros, entre ellos los permisos de pesca, las Normas Oficiales Mexicanas, las vedas, el desarrollo mínimo (tallas mínimas o estados de vida), concesiones, cuotas de captura, control del esfuerzo y la Ley de Pesca (SEMARNAT, 2005). De manera adicional, recientemente se publicó la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable, cuya meta principal es la descentralización y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros (Cinti *et al.*, 2010).

En toda la región, una estrategia para lidiar con la problemática de la sobrepesca no sustentable ha sido el manejo de pesquerías basado en ecosistemas, que liga el manejo comunitario con el monitoreo ecológico. Este enfoque establece una serie de protocolos para el uso, monitoreo y evaluación de los ecosistemas en los que se lleva a cabo la pesca, con el objetivo de revertir la degradación ambiental y proveer beneficios socioeconómicos asociados (PNUMA, 2007).

Por otro lado, la creación de materiales educativos ha permitido fortalecer las capacidades para el manejo (Gorrez, 2005). Por ejemplo, la WWF identificó las técnicas para la pesca de langosta en el SAM y creó una serie de materiales educativos para la aplicación de Mejores Prácticas de Pesca (BFPs por sus siglas en inglés), además de crear un manual denominado “Como beneficiarse mediante la práctica de la pesca sustentable: guía para la pesca de langostas en el SAM”, que ha contribuido a la adopción de mejores técnicas de pesca por los pescadores (PNUMA, 2007).

Otra iniciativa ha sido la gestión y el establecimiento de zonas protegidas, en las cuales no se puede llevar a cabo la pesca de ningún tipo. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, estas zonas son muy pocas. En Honduras, el porcentaje del mar territorial completamente protegido es solamente el 2.2% (HRI, 2011c), en Belice el 2.1% (HRI, 2011a), en México el 1.4% (HRI, 2011d) y, por último, Guatemala con el 0% (HRI, 2011b). En cuanto al porcentaje de corales bajo protección completa, mediante zonas protegidas, áreas de restricción de pesca o áreas de repoblación pesquera, los resultados indicaron que Belice es el país con el mayor porcentaje, con un 10.3% (HRI, 2011a), seguido de Honduras con 9.6% (HRI, 2011c), México con 7% (HRI, 2011d) y por último Guatemala con 0% (HRI, 2011b).

Un enfoque distinto ha consistido en la aplicación de diferentes programas de etiquetado y certificación de productos del mar para promover la pesca sustentable. Uno de los principales en la región del SAM es la MSC (Marine Stewardship Council), que gestiona un programa a través del cual se busca transformar los mercados internacionales para los productos del mar hacia un modelo que premie y promueva

prácticas sustentables y responsables (HRI, 2011d). Sin embargo, por el momento solamente existen iniciativas en México para su aplicación (HRI, 2011d).

5.11 Especies invasoras

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad de la región del SAM es la introducción de especies exóticas y el cambio en la composición de las especies (Kramer y Kramer, 2002). Sin embargo, la información disponible sobre las especies invasoras que afectan y amenazan a las zonas costeras de la región del SAM es muy poca y, a excepción del caso del pez león (*Pterois volitans*), no existen programas para su monitoreo.

En la actualidad, el pez león es el caso más urgente y conocido. Esta especie representa un grave problema para los manejadores costeros debido a su amenaza potencial a los recursos de pesquerías, comunidades de peces nativos y la salud humana (Morris, 2012). Específicamente, los individuos pueden afectar el reclutamiento de peces juveniles de otras especies, lo que a su vez impacta la estructura de la comunidad, los procesos ecosistémicos y reduce la biodiversidad (Morris, 2012).

La presencia de esta especie en la región fue reportada por primera vez en el 2008, mientras que para el 2012, fue reportada en más de un cuarto de 133 sitios muestreados por equipos del HRI. En los resultados de la Iniciativa de Arrecifes Saludables del 2012 se menciona que el país con las mayores densidades y la mayor frecuencia de ocurrencia de individuos de pez león fue Honduras, mientras que en México y Belice los avistamientos fueron más raros, probablemente debido a los

esfuerzos de erradicación por parte de las autoridades locales (como la CONANP) y otras organizaciones (HRI, 2012).

Para controlar a las poblaciones de esta especie, los cuatro países han desarrollado las siguientes estrategias de manejo (HRI, 2012):

- Belice: el Departamento de Pesquerías se ha coordinado con diversas ONGs locales, negocios turísticos, guías de turistas y pescadores para la organización de torneos de captura para reducir las poblaciones y de campañas de concientización.
- Guatemala: el Departamento de Pesquerías, en colaboración con otras instituciones, está desarrollando un plan para controlarlos.
- Honduras: el Departamento de Pesquerías, junto con ONGs de manejo de AMP, han creado e implementado un proceso de entrenamiento para que los buzos adquieran y utilicen lanzas especiales para pez león.
- México: la CONANP, junto con varias ONGs, han desarrollado un taller para la creación de una estrategia regional, además de continuar con torneos para la captura de pez león.

6. Análisis de las estrategias de Manejo Integral de las Zonas Costeras del SAM y recomendaciones

El desarrollo actual de estrategias enfocadas a fortalecer el MIZC tendrá un fuerte impacto en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de la región del SAM a corto plazo, por lo que el desarrollo de estrategias adecuadas es de suma importancia. Sin embargo, como ha podido observarse, el MZC sigue estando en etapas básicas, sin poder evolucionar hacia un MIZC, a pesar de diversos esfuerzos locales, regionales e internacionales.

La principal falla de las estrategias de MIZC en la región ha sido la falta de integralidad entre las estrategias de manejo en los sectores sociales y gubernamentales de los países, particularmente entre los planes de desarrollo económico, social, de manejo ambiental, y de uso de los recursos naturales. Esta sectorialidad ha ocasionado que los principales objetivos del MIZC no se puedan llevar a cabo. En primer lugar, el desarrollo costero no ha logrado ser sustentable, realizando una planificación inadecuada que no toma en cuenta los aspectos ecológicos, sociales, físicos, económicos y culturales de la región. En segundo lugar, los programas existentes tienden a estar enfocados a la obtención de resultados a corto plazo, sin tomar en cuenta el mediano y el largo plazo.

En general, la problemática planteada por Barragán en 2001 (ver cap. 3.4), sigue representando los mayores retos para la aplicación de programas de este tipo en el SAM. Entre las principales fallas se encuentran la falta de coordinación y cooperación entre las instituciones, falta de información, recursos limitados, falta de eficiencia y continuidad en las iniciativas, falta de organización y falta de redes transnacionales. A

pesar de esto, se han generado algunos avances. En la tabla 6.1 se presentan las principales ventajas/oportunidades y desventajas/limitaciones para el MIZC.

Tabla 6.1. Principales ventajas y desventajas para el desarrollo e implementación de programas de MIZC en el SAM.

Ventajas	Desventajas
Alta presencia y apoyo internacional	Falta de integralidad
Existencia de muchas organizaciones y programas internacionales	Recursos limitados
Aumento en la concientización	Falta de organización
Aumento en el conocimiento	Falta de coordinación
Mayor cooperación entre la ciencia y el manejo	Falta de cooperación
Mayor participación de las comunidades	Desarrollo costero no planificado
Incremento en el número de ONGs e instituciones privadas involucradas	Aprovechamiento no sustentable de recursos
Desarrollo de nuevas técnicas sustentables de aprovechamiento de recursos	Falta de eficiencia y continuidad en los programas
Incremento en las instituciones, organizaciones y programas académicos	Fondos no asegurados
Incremento en las instituciones y herramientas para el MIZC	Crecimiento poblacional acelerado
Aumento de AMPs	Crecimiento del turismo
Sistema de co-manejo y manejo comunitario de las AMPs	Falta de integración del manejo de cuencas
Incremento en actividades de monitoreo y divulgación	Bajos niveles de cumplimiento de la legislación
Organización de comunidades	Falta de marco legislativo y administrativo
Aplicación de incentivos para la conservación	Conflictos transfronterizos
Incremento en programas de adaptación y mitigación del cambio climático	Fenómenos naturales oceanográficos y climato-metereológicos
Firma y adopción de legislación internacional	Falta de planes de manejo a mediano y a largo plazo
Crecimiento del turismo sustentable	Carencia de estándares de calidad ambiental
	Conversión de tierras
	Conflictos intersectoriales
	Falta de planificación espacial y económica
	Concentración de riqueza

Al evaluar los distintos componentes del manejo costero desarrollados en esta revisión, se puede comprobar que el estado de manejo es menos que satisfactorio, existiendo pocas iniciativas de MIZC y esfuerzos pobres de manejo en las cuestiones de tratamiento de desechos, legislación y políticas, regulación de pesquerías, calidad del agua, cambio climático y especies invasoras. Mientras que el establecimiento y manejo de AMPs, el monitoreo, la divulgación y los esfuerzos de conservación han sido un poco más completos.

Evaluando cada componente, por país, en base a los resultados obtenidos en esta revisión, se han otorgado los siguientes valores:

- Muy alto, a los componentes que presentan esfuerzos amplios que se han implementado de manera eficiente
- Alto, a los que presentan esfuerzos amplios o moderados, que en su mayoría se han implementado de manera eficiente
- Medio, a los que presentan muy pocos esfuerzos, o presentan esfuerzos moderados pero la mayoría no se ha implementado de manera eficiente
- Bajo, a los componentes que no presentan esfuerzos, o presentan pero no se han implementado en lo absoluto

Tabla 6.2. Resultados de la revisión de cada componente por país, en base a los documentos utilizados.

Componentes del MZC	Belice	Guatemala	Honduras	México	SAM
Cooperación, apoyo y programas internacionales	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Conservación de la biodiversidad	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Monitoreo, investigación y divulgación	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio-alto
Política, leyes y planes para el Manejo de Zonas Costeras	Alto	Bajo	Medio	Alto	Medio-bajo
Manejo de áreas naturales protegidas	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto
Calidad del agua y manejo de contaminantes y desechos	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
ONGs, instituciones privadas, instituciones públicas y manejo comunitario	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio-alto
Turismo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio-bajo
Cambio climático	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
Manejo de pesquerías	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio
Especies invasoras	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio-alto
Total	Medio-Alto	Medio	Medio	Medio-Alto	Medio

En general, puede observarse que los países con mayores esfuerzos eficientes para la implementación de programas de MIZC han sido México y Belice (ver Tabla 6.2), que tienen un nivel medio-alto, esto es, presentan esfuerzos para la creación de programas de manejo, pero éstos no son implementados de manera eficiente en su totalidad. Mientras que Guatemala y Honduras presentan un menor esfuerzo, aunado a una menor implementación. Obteniendo el valor para los cuatro países, del total de componentes, se obtiene un nivel medio, en el que se presentan esfuerzos moderados, pero no son implementados de manera eficiente.

Sin embargo, al ser esta una revisión con limitaciones de tiempo y espacio, podría faltar información que modifique la situación de algún componente por país. Por esto, se recomienda realizar una revisión más extensa que pueda cubrir de manera más amplia

el panorama del manejo costero en la ecorregión del SAM y cada uno de sus componentes.

Esta tendencia obtenida de los componentes analizados por país y de las desventajas y limitaciones a nivel región, trae consigo serias consecuencias tanto ambientales como sociales, económicas y políticas. En materia ambiental, se han desencadenado y agravado los problemas ecológicos de la región, como la pérdida de resiliencia de los ecosistemas y la destrucción o modificación de hábitats, la pérdida de biodiversidad y recursos naturales, la sedimentación, contaminación y eutrofización, el uso inapropiado de la tierra y la degradación de la calidad de agua, entre otros.

Esta pérdida de ecosistemas ha traído consigo la alteración de algunos de los servicios ecosistémicos que estos otorgaban, ocasionando consecuencias a corto plazo. Entre éstas, se encuentran la pérdida de recursos naturales fundamentales para la economía de las comunidades, el incremento en la vulnerabilidad de las comunidades ante fenómenos climato-meteorológicos y oceanográficos, la pérdida de lugares para el turismo y recreación, y la pérdida de los servicios de información o culturales. Estas modificaciones, a su vez, tienen como consecuencia serias implicaciones en el bienestar humano, resultando en desigualdad, pobreza y concentración de la riqueza.

A mediano y a largo plazo aún no se tiene registro de las consecuencias del manejo inadecuado de las zonas costeras. Sin embargo, entre otras cosas, existe el riesgo de perder la capacidad de los ecosistemas de proveer servicios de regulación, de mantener la calidad ambiental, de asimilar desechos, de regular la química de la atmósfera y de los océanos, de formación y retención de suelo, etc. (MEA, 2005). Por

todo esto, es urgente la implementación de programas de MIZC a nivel local, regional, nacional y a lo largo de todo el SAM, que intenten disminuir las desventajas y limitaciones mencionadas, logrando un desarrollo sustentable a corto, mediano y largo plazo. Algunas de las actividades sugeridas para los distintos componentes aquí mencionados, de manera que se puedan lograr los objetivos de estos programas de MIZC, son:

- Conservación de biodiversidad- enfocarse en todos los ecosistemas costeros ya que existe un énfasis muy marcado en el estudio y conservación de los arrecifes; enfocarse en la conservación de la biodiversidad de la región, no solamente en las especies carismáticas; crear más programas de conservación, restauración y protección de la biodiversidad; obtención de fondos; crear una base de datos dinámica del estado actual de la biodiversidad de la región; implementar programas educativos y de concientización para la conservación; y desarrollar un programas de voluntarios para la conservación.
- Investigación, monitoreo y divulgación- crear más redes de monitoreo en los países, utilizando personal académico, estudiantes, investigadores y voluntarios; crear un sitio de internet en el que se permita subir la información obtenida en los muestreos y permita conocer el estado de los diferentes recursos del SAM; crear programas de monitoreo para todos los aspectos del MIZC en el SAM; evaluar los efectos del desarrollo costero en los ecosistemas y la biodiversidad con el objeto de tomar decisiones de manejo; y analizar continuamente el estado de la problemática ambiental y social, planteando alternativas para mejorarla.

- Política, leyes y planes para el MIZC- asegurar el cumplimiento de la legislación existente; crear leyes más rigurosas y enfocadas en la protección del SAM; desarrollar planes de MIZC integrales por país y por subregión; crear instituciones capaces y coordinadas; crear leyes para la extracción sustentable de recursos y asegurar su aplicación mediante programas de incentivos y sanciones; desarrollar planes y políticas a mediano y largo plazo; y crear estándares de calidad ambiental.
- Manejo de Áreas Naturales Protegidas- implementar planes de monitoreo en todas las AMPs; fortalecer las capacidades; obtener materiales y equipo para su protección; y crear programas continuos para medir la efectividad de las AMPs.
- Calidad del agua y manejo de contaminantes y desechos- integrar el Manejo Integral de Zonas Costeras y de Cuencas; Asegurar el cumplimiento de los Estándares del Protocolo LBS para aguas; monitorear las actividades tierra adentro que afectan la calidad del agua costera; e implementar medidas más efectivas de drenaje y tratamiento de desechos.
- ONGs, instituciones privadas y públicas, y manejo comunitario- fomentar una mayor participación del sector privado y de las comunidades locales; crear más oportunidades de co-manejo; crear redes de actores involucrados de ONGs, comunidades e instituciones a lo largo del SAM; y desarrollar una plataforma de comunicación entre las ONGs, las instituciones y las comunidades.
- Turismo- implementar más opciones de ecoturismo y el turismo sustentable; desarrollar e impulsar el programa de certificaciones de turismo sustentable; tener programas de monitoreo de los hoteles y del desarrollo turístico de la

región, implementando multas y sanciones a los que no cumplan con las regulaciones establecidas; y realizar estudios previos de capacidad de carga de los ecosistemas.

- Cambio climático- implementar un grupo de estudio de cambio climático para el SAM, en el que se analice la información de los cuatro países y se creen estrategias de adaptación y mitigación; crear programas de restauración de ecosistemas costeros que puedan frenar los impactos del cambio climático; continuar con los programas de divulgación y de participación comunitaria; e implementar las Estrategias y Políticas de Acción contra el cambio climático ya establecidas.
- Manejo de pesquerías- continuar con el manejo de pesquerías basado en ecosistemas; establecer las mismas regulaciones en los cuatro países, estableciendo vedas y equipamiento permitido; fomentar las prácticas sustentables de pesca, asegurar el cumplimiento de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, implementar las regulaciones a lo largo del SAM; y crear programas de concientización entre las comunidades y pescadores.
- Especies invasoras- establecer planes de monitoreo y manejo de las especies invasoras existentes a lo largo del SAM; crear programas de erradicación en todas las subregiones; e implementar torneos con las comunidades locales para la extracción de las especies invasoras, aprovechando el recurso posteriormente.

Como se pudo observar a lo largo de este documento, un factor clave e imprescindible para el desarrollo de programas y proyectos de conservación, manejo y desarrollo sustentable en la región costera del SAM ha sido el apoyo de las organizaciones

internacionales. Sin estos apoyos, en primera, no se habría logrado obtener toda la atención internacional que ahora recibe y, en segunda, el estado de conservación actual se encontraría en una situación aún más crítica. Muchas organizaciones han contribuido con fondos, capacitación y tecnología para la implementación de programas de monitoreo, concientización, restauración, conservación, adaptación y mitigación del cambio climático, manejo de pesquerías, turismo sustentable, etc.

Sin embargo, a pesar de todas las ventajas que ofrece este tipo de ayuda internacional, siguen existiendo traslapes y vacíos tanto de información, como de componentes y zonas que se deberían de tomar en cuenta. Esta problemática podría ser causada por la falta de coordinación y cooperación entre estas organizaciones y entre estas organizaciones y las instituciones privadas y públicas de los países (PNUMA, 2007).

Al analizar la problemática desde una perspectiva global, puede plantearse que una solución sería la implementación de una asociación transnacional, con integrantes de los diferentes sectores de los cuatro países del SAM, que se dedicara a analizar el estado del SAM, a tomar decisiones en cuanto a la implementación de programas, y a la utilización de fondos y recursos. Cada organización internacional, entonces, se coordinaría con esta asociación, con el fin de ver de qué manera los fondos y el apoyo podrían contribuir de manera eficiente y efectiva a la problemática actualizada del SAM y a los vacíos existentes.

Además de esta asociación, podrían generarse otras instituciones transnacionales, para el manejo de las distintas subregiones de la zona costera del SAM identificadas por Kramer y Kramer (2002), Norte de Quintana Roo (México), de Sian Ka'an a Ambergris

(México-Belice), la Barrera Arrecifal Beliceña (Belice), el Golfo de Honduras (Belice-Guatemala-Honduras), y la Costa Norte de Honduras (Honduras). Éstas, a su vez, podrían ser manejadas por una institución especializada en el MIZC de cada país que conforme a la subregión, que tenga una actividad recíproca entre el gobierno de cada país, el sector privado, las instituciones nacionales, las comunidades locales y las ONGs. En el caso de Belice y de México, éstas organizaciones son el CZMAI y el CIMARES, que actúan como institución nacional que regula los programas e iniciativas de manejo a lo largo de todo el país. Mientras que Guatemala y Honduras, aún no cuentan con una institución de ésta índole.

De esta manera, el desarrollo y la implementación de políticas, proyectos, programas y fondos podría repartirse de manera equivalente en base a las características biofísicas y geológicas de cada subregión. Además, permitiría la creación de programas de MIZC a nivel de la ecorregión completa, a nivel subregional y a nivel nacional de manera organizada, tomando en cuenta los distintos componentes de este tipo de manejo.

En general, el esquema planteado para la asociación y las instituciones transnacionales se muestra en la Figura 6.1. Sin embargo, su implementación requeriría un fuerte trabajo de cooperación entre los países, lo que no se ha logrado de manera muy efectiva hasta el momento; además de una modificación de las políticas de relaciones exteriores, lo que representaría un gran reto debido a la situación actual.

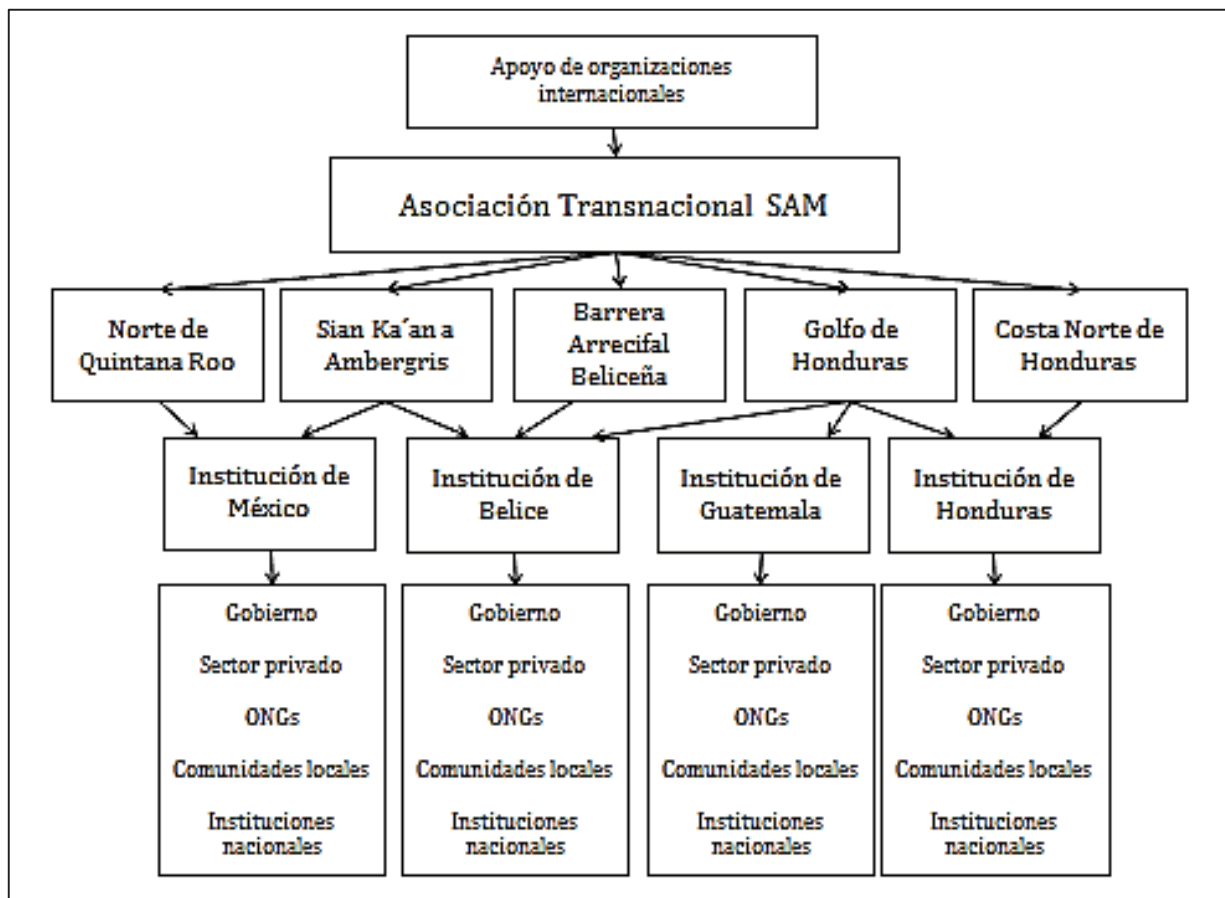


Figura 6.1. Propuesta para la creación de un sistema de MIZC a nivel ecorregión, subregión y país.

Dentro de este sistema de MIZC se deberían de plantear leyes, políticas y principios congruentes con este tipo de manejo, incluyendo principalmente aspectos de desarrollo sustentable, manejo integrado, manejo en base a ecosistemas, manejo adaptativo, principio precautorio, preservación de la biodiversidad, manejo de usos múltiples, desarrollo socioeconómico, disminución de la pobreza, pago por servicios ambientales, Estándares Mínimos de Seguridad, valoración de servicios ecosistémicos, desarrollo compatible con el clima, mecanismos de financiamiento verde, estándares de calidad ambiental y de integración/adaptación al cambio climático.

Esto a su vez permitiría generar programas que integren estrategias de zonificación, ordenamiento territorial, planes de manejo, AMPs, manejo y restauración de ecosistemas, control de la contaminación, estabilización de la zona costera, construcción de capacidades, coordinación interinstitucional e intersectorial, manejo comunitario, resolución de conflictos, programas de divulgación, desarrollo de estructuras de coordinación y cooperación, unidades de manejo para la conservación, ordenamientos comunitarios, aprovechamientos sustentables certificados, análisis de impactos, diseño de corredores, evaluaciones ambientales, mitigación/adaptación al cambio climático y planes a corto, mediano y largo plazo.

En base a esta propuesta, tomando en cuenta las limitaciones/desventajas y oportunidades/ventajas ya mencionadas, además de la información de los documentos revisados, podría desarrollarse un modelo de MIZC continuo y dinámico que presente las siguientes características:

- a) Con una coordinación entre los cuatro países
- b) Congruente con las características físico-biológicas y geológicas de cada sub-región
- c) Con apoyo internacional repartido equitativamente y que cubra todos los componentes y aspectos necesarios de manera dinámica
- d) Que permita el desarrollo de pequeños proyectos de MIZC a nivel local, regional y nacional, además de a nivel ecorregión
- e) Que permita todos los niveles de integración mencionados por Cicin-Sain y Knetcht (1998), presentando un enfoque multidisciplinario y holístico

- f) Que fomente la participación de todos los actores involucrados, integrando la participación de las comunidades locales y de las ONGs locales en las actividades de manejo
- g) Que mantenga un balance entra los valores ecológicos, económicos y sociales
- h) Que brinde información para proveer recomendaciones al sector gubernamental

El presente documento podría servir de base para el comienzo de la planeación de este programa de MIZC, constituyendo una parte relevante para la primera etapa del proceso, la identificación y evaluación de asuntos clave. En general, se ha compilado e integrado información que define, identifica y evalúa rápidamente los principales asuntos ambientales, sociales e institucionales, los principales actores involucrados, el sector público, las políticas y la legislación de la región involucrada, además de definir las metas de la iniciativa de MIZC. Sin embargo, haría falta una investigación más detallada, con mayores esfuerzos en materia de tiempo y fondos, con el fin de plantear bien las bases del programa. Posteriormente, los pasos a seguir, la preparación del programa como tal, la adopción formal y la provisión de fondos, su implementación y, por último, su evaluación, podrían ser implementados, de manera integral, entre las instituciones y asociaciones propuestas.

En conclusión, se obtendría un modelo de MIZC que cumpla con los objetivos que han sido planteados para este término, entre ellos la mejora de la calidad de vida y la economía de las comunidades costeras, el desarrollo costero planificado y sustentable, la preservación de la diversidad biológica y la productividad de los ecosistemas costeros en materia de función y calidad, y una mayor resiliencia ante los peligros costeros.

7. Conclusiones

Las zonas costeras a lo largo del SAM presentan una gran importancia ecológica y social al contar con una alta biodiversidad cuya conservación es vital, además de otorgar una serie de servicios ecosistémicos fundamentales para las personas que ahí residen. Por esto, el desarrollo de estrategias adecuadas para su manejo es esencial.

Los intentos de desarrollo e implementación de programas de MIZC en la región comenzaron a partir de la Cumbre de la Tierra (1992); posteriormente, se vieron reforzados por la firma de la Declaración de Tulum (1997) y el surgimiento del proyecto MBRS (1998). Sin embargo, hasta la fecha las estrategias de manejo han presentado un enfoque sectorial que no ha podido lidiar con la problemática creciente a nivel ambiental y social, por lo que no ha podido cumplir con los lineamientos de las convenciones y tratados internacionales sobre asuntos relevantes a la conservación de las zonas costeras y marinas.

El análisis realizado a lo largo de este documento señala que el MZC sigue sin poder evolucionar hacia un MIZC. Su principal carencia radica en la falta de integralidad en distintos aspectos del proceso de manejo entre los sectores sociales y gubernamentales de los países, particularmente entre los planes de desarrollo económico, social, de manejo ambiental y de uso de los recursos naturales. Asimismo, se presenta una falta de recursos, de eficiencia, de organización y de continuidad en las iniciativas de MIZC. Esto ha ocasionado un desarrollo costero no sustentable, que no toma en cuenta los aspectos ecológicos, físicos, socioeconómicos y culturales de la

región. Esto, a su vez, origina la pérdida de la biodiversidad, de la estructura y función de los ecosistemas y de la resiliencia de las comunidades y de los ambientes.

En general, a lo largo de la región, el estado de manejo de las zonas costeras es deficiente. México y Belice presentan mayores esfuerzos que Guatemala y Honduras para la creación de programas. Sin embargo, en ninguno de los cuatro países se implementan de manera adecuada y eficiente. En general, existen vacíos y esfuerzos pobres de manejo en cuestiones de legislación y políticas, regulación de pesquerías, calidad de agua, tratamiento de desechos, cambio climático y especies invasoras, mientras que los proyectos de AMPs, monitoreo, divulgación y conservación han sido un poco más completos y efectivos.

Un factor clave para la implementación de programas de MIZC y MZC en la región ha sido el apoyo internacional, sin el cual la problemática actual del SAM sería mucho mayor. No obstante, existe una falta de coordinación entre las instituciones y proyectos internacionales, lo que ocasiona un vacío de información y de zonas en las cuales se implementan los programas. Adicionalmente, la falta de eficiencia, de organización y de continuidad dentro de los países, además de la problemática en la política exterior, ha ocasionado que diversos programas de apoyo internacional, como el MBRS, se encuentren detenidos o no puedan cumplir con los objetivos propuestos.

Para resolver la problemática encontrada, en la sección anterior se presenta una serie de acciones a tomar en cuenta para la implementación efectiva de leyes, políticas, principios y programas de MIZC a nivel local, regional, nacional y transnacional. En sí, las limitaciones y desventajas para su adopción son muchas y constituyen un difícil reto

para los cuatro países. Sin embargo, las bases ya han sido planteadas y existen muchas oportunidades y capacidades tanto locales como internacionales. Si se realiza un gran esfuerzo conjunto entre los cuatro países para implementar este tipo de programas de MIZC, podría asegurarse la conservación de los ecosistemas y hábitats costeros del SAM y su biodiversidad, con los beneficios sociales, económicos y ambientales implícitos en el desarrollo sustentable.

8. Referencias

- AEA (1995). *Coastal zone threats and management*, [En línea], Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/92-826-5409-5/page035new.html> [Accesado el 11 de Diciembre de 2012].
- Agardy, T., Alder, J., Dayton, P., Curran, S., Kitchingman, A., Wilson, M., Catenazzi, A., Restrepo, J., Birkeland, C., Blaber, S., Saifullah, S., Branch, G., Boersma, D., Nixon, S., Dugan, P., Davidson, N. y Vörösmarty, C. (2005). 'Chapter 19: Coastal systems', en Hassan, Scholes y Ash *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, Island Press.
- Alderman, C., Lechner, L. y Richardson, K. (2007). *Proyecto para la conservación y uso sustentable del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM*, Fondo Mundial para el Medio Ambiente.
- Almada-Villela, P., McField, M., Kramer, P., Kramer, P. y Arias-Conzalez, E. (2002). 'Status of coral reefs of Mesoamerica - Mexico, Belize, Guatemala, Honduras, Nicaragua and El Salvador', en Wilkinson, C. (ed.) *Status of coral reefs of the world 2002*.
- Anderson, E., Cherrington, E., Flores, A., Perez, J., Carrillo, R. y Sempris, E. (2008). *Potential impacts of climate change on biodiversity in Central America, Mexico and the Dominican Republic*, Panama: CATHALAC/USAID.
- APAMO (2011). *Annual Report*, Belice.

- Ardisson, P., May-Kú, M., Herrera-Dorantes, M. y Arellano-Guillermo, A. (2011). 'El Sistema Arrecifal Mesoamericano-México: consideraciones para su designación como Zona Marítima Especialmente Sensible', *Hidrobiológica* 21(3), pp. 261-280.
- Arenas-Granados, P. (2011). *Manejo Costero Integrado y sustentabilidad en Iberoamérica. Un análisis propositivo de las políticas públicas en las dos caras atlánticas: España, Portugal, Colombia y Panama*, Cádiz: Editorial Académica Española.
- Arrivillaga, A. y Windevoxhel, N. (2008). *Mesoamerican Reef Ecoregional Assessment: Marine Conservation Plan*, Guatemala: The Nature Conservancy.
- Azuz-Adeath, I. (2004). 'El manejo de los cambios en la morfología costera', en Rivera-Arriaga, Villalobos-Zapata, Azuz-Adeath y Rosado-May *El manejo costero en México*, México: Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo.
- Barragán, J.M. (2001). 'The coasts of Latin America at the end of the century', *Journal of Coastal Research* 17(4), pp. 885-899.
- Belfiore, S. (2004). 'Indicadores para la gestión integrada y el desarrollo sostenible de las zonas costeras: iniciativas recientes a nivel regional', en Rivera-Arriaga, Villalobos-Zapata, Azuz-Adeath y Rosado-May *El manejo costero en México*, México: Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo.

- Bezaury-Creel, J., Gutiérrez-Carbonell, D., Remolina, J., Pérez, J., González, J., Betancourt, N., Trigo, M., Antele, J. y Frías, R. (2009). 'Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México.', en Sarukhán, J. *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Bijlsma, L., Ehler, C., Klein, R., Kulshrestha, S., McLean, S., Mimura, N., Nicholls, R., Nurse, L., Pérez-Nieto, H., Srakhiv, E., Turner, R. y Warrick, R. (1995) 'Coastal zones and small islands', en Watson, R., Zinyowera, M. y Moss, R. *Climate Change: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bood, N. (2008). *Enabling adaptation to climate change within the Mesoamerican Reef: a case study*, Belice: WWF.
- Bower, B. y Turner, R. (1998). 'Characterising and analysing benefits from integrated coastal management (ICM)', *Ocean and Coastal Management* 38, pp. 41-66.
- Burke, L., Reynter, K. y Spalding, M. (2011). *Reefs at risk revisited*, Washington: World Resources Institute.
- Casco-Montoya, R. (2004). 'La zona costera en México: definición', en Rivera-Ariaga, Villalobos-Zapata, Azuz-Adeath y Rosado-May *El manejo costero en México*, México: Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo.

- CCAD (2007). *Conservation and sustainable use of the Mesoamerican Reef System (MBRS) Project*, The World Bank: Implementation completion and results reports on a Global Environment Facility Trust Fund Grant.
- Cicin-Sain, B. (2011). 'Informal diplomacy, oceans and the Rio process', *Environmental Policy and Law*, vol. 41, pp. 4-5.
- Cicin-Sain, B., Knecht, R., Vallega, A. y Harakunarak, A. (2000). 'Education and training in integrated coastal management: lessons from the international arena', *Ocean and Coastal Management* 43, pp. 291-330.
- Cicin-Sain, B. y Knecht, R. (1998). *Integrated Coastal and Ocean Management. Concepts and practices*, Washington: Island Press.
- CIMARES (2011). *Política Nacional de Mares y Costas de México. Gestión integral de las regiones más dinámicas del territorio nacional*.
- Cinti, A., Shaw, W. y Torre, J. (2010). 'Insights from the users to improve fisheries performance: Fisher's knowledge and attitudes on fisheries policies in Bahía de Kino, Gulf of California, Mexico', *Marine Policy* 34, pp. 1322-1334.
- Clark, J. (1992). 'Integrated management of coastal zones', *FAO Fish. Tech. Pep.* (327), p. 167 pp.
- Clarke, C., Canto, M. y Rosado, S. (2013) *Belize Integrated Coastal Zone Management Plan*, Belize City.

CNUMAD (1996). *Agenda 21 Capítulo 17*, [En línea], Disponible en: <http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rio92/agenda21/age17.htm> [Accesado el 23 Enero de 2013].

CONABIO (2012). *Biodiversidad Mexicana: Estrategia Nacional sobre biodiversidad de México*, [En línea], Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/ENBM.html> [Accesado el 03 Marzo de 2013].

CONANP (2004). *Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak*, México DF: CONANP, SEMARNAT.

CONAP (2011). *Política Nacional de Diversidad Biológica*, Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Políticas, Programas y Proyectos No.13 (01-2011).

Cotler, H. (2004). 'Introducción', en Cotler, H. (*El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*), México, DF: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).

CTICC (2010). *Estrategia Nacional de Cambio Climático Honduras*, Honduras: Dirección Nacional de Cambio Climático, SERNA.

CZMAI (2011). *CZMAI Current Activities*, [En línea], Disponible en: http://www.coastalzonebelize.org/?page_id=65 [Accesado el 22 de Febrero de 2013].

- Dauvin, J., Lozachmeur, O., Capet, Y., Dubrulle, J., Ghezali, M. y Mesnard, A. (2004). 'Legal tools for preserving France's natural heritage through integrated coastal zone management', *Ocean and Coastal Management* 47, pp. 463-477.
- Diwan, A., Sathiadhas, R. y Shenoy, L. (2005). 'Integrated Coastal Management (ICM) for sustainable development', *Journal of Fisheries Economics and Development* 3(2), pp. 15-19.
- DR-CAFTA (2010) *Política para el Manejo Marino Costero de Guatemala*, [En línea], Disponible en: http://www.caftadr-environment.org/spanish/top_menu/countries/Guatemala/B_gu_activitiy_snapsho_t_marino.html [Accesado el 15 de Marzo de 2013].
- Duvat, V. (2011). 'Interest of quality-based policies for Integrated Coastal Zone Management implementation: lessons learnt from a French case study', *Ocean and Coastal Management*, vol. 54, no. 11, pp. 831-843.
- FAO (2005). *El Marco Jurídico Forestal de Honduras. Apoyo a la operacionalización del marco jurídico forestal y del Programa Nacional Forestal*, Honduras: Programa de Cooperación FAO/Países Bajos. FNPP.
- FAO (2006). *Integrated Coastal Management Law. Establishing and strengthening national legal frameworks for integrated coastal management.*, FAO Legislative Studies 93.
- Frazier, S. (1999). *Ramsar sites overview*, Wetlands International.

- Garces, D. (2009). *The MesoAmerican Reef: Adaptation case studies for responding to climate change impacts*, WWF.
- Garcia, K. y Kamiche-Zegarra, J. (2012). 'Chapter 12: Latin America and the Caribbean', in *GEO 5 Global Environment Outlook. Environment for the future we want*, United Nations Environmental Programme.
- García-Salgado, M., Nava-Martínez, G., Vasquez, M., Jacobs, N., Majil, I., Molina-Ramírez, B., Yañez-Rivera, B., Cubas, A., Dominguez-Calderon, J., Hadaad, W., Maldonado, M. y Torres, O. (2008). 'Declining trend on the Mesoamerican Reef System Marine Protected Areas', *Proceedings of the 11 International Coral Reef Symposium, Ft. Lauderdale, Florida*, vol. 18, Julio 2008.
- GEF (2010). *Meso-american Barrier Reef System II. Project Identification Form*, The GEF Trust Fund.
- GEF (2013). *Detail of GEF Project #2885, Meso-American Barrier Reef System II*, [En línea], Disponible en: http://www.thegef.org/gef/project_detail?projID=2885 [Accesado el 20 de Febrero de 2013].
- GESAMP (1996). 'The contributions of science to coastal zone management', *Rep. Stud. GESAMP (61)*, p. 66.
- GOF (2012). *Global Forum on Oceans, Coasts and Islands*, [En línea], Disponible en: <http://www.globaloceans.org/> [Accesado el 28 de Febrero de 2013].

- Gorrez, M. (2005). *Construyendo sinergias en la región del Arrecife Mesoamericano. Un análisis de inversiones en conservación para fortalecer los nexos de colaboración.*, Belice: SAM, WWF, BM, TNC y The Summit Foundation.
- Herrera-Silveira, J. y Morales-Ojeda, S. (2009). 'Evaluation of the health status of a coastal ecosystem in southeast Mexico: Assessment of water quality, phytoplankton and submerged aquatic vegetation', *Marine Pollution Bulletin*, vol. 59, pp. 72-86.
- HRI (2011a). *Eco-Audit results for Belize*, Healthy Reefs Initiative.
- HRI (2011b). *Eco-Audit Results for Guatemala*, Healthy Reefs Initiative.
- HRI (2011c). *Eco-Audit Results for Honduras*, Healthy Reefs Initiative.
- HRI (2011d). *Resultados del Informe de Avances para México*, Healthy Reefs Initiative.
- HRI (2012). *Report Card for the Mesoamerican Reef*, Healthy Reefs for Healthy People.
- IIDS (2008). '4th Global Conference on Oceans, Coasts and Islands: Advancing Ecosystem Management and Integrated Coastal and Ocean Management by 2010 in the Context of Climate Change', *IISD Reporting Services*, vol. 68, no. 4, Abril, pp. 1-15.
- INE (1998a). *Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel*, México DF: Instituto Nacional de Ecología.

INE (1998b). *Programa de manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc*, México DF: Instituto Nacional de Ecología.

INE (2000a). *Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos*, México DF: Instituto Nacional de Ecología.

INE (2000b). *Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro*, México DF: Instituto Nacional de Ecología.

INE (2000c). *Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Sian Ka'an*, México DF: Instituto Nacional de Ecología.

Kramer, P.A. y Kramer, P.R. (2002) *Ecoregional conservation planning for the Mesoamerican Caribbean Reef*, Washington, DC: M. McField. World Wildlife Fund.

Lemay, M. (1998). *Coastal and marine resources management in Latin America and the Caribbean*, Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sustentable.

Lexadin (2010). *The World Law Guide*, [En línea], Disponible en: <http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/legis.php> [Accesado el 17 de Febrero de 2013].

López-Gálvez, I. (2007). *Priorización de las Áreas Protegidas Costeras y Marinas en la Región del Sistema Arrecifal Mesoamericano*, The Summit Foundation, The Ocean Foundation, MAR Fund.

- MARN (2009a). *Política Nacional de Cambio Climático*, Guatemala: The Nature Conservancy.
- MARN (2009b). *Posición Política de Guatemala ante las negociaciones internacionales de cambio climático*, Guatemala.
- MARTI (2013). La Iniciativa de Turismo del Arrecife Mesoamericano, [En línea], Disponible en: <http://es.mesoamericanreef.org/es/index.php/us> [Accesado el 20 de Abril de 2013].
- MBRSa (2006) *Mesoamerican Barrier Reef Systems Project*, 27 Julio, [En línea], Disponible en: <http://www.mbrs.doe.gov.bz> [Accesado el 20 de Marzo de 2013].
- MBRSb (2007) *Rapid Assessment of Anthropogenic Impacts on Select Transboundary Watersheds of the Mesoamerican Barrier Reef System (MBRS) Region*, MBRS Project, NOAA and Tufts University.
- Mc Field, M. y Kramer, P. (2006). 'The Healthy Mesoamerican Reef Ecosystem Initiative: a conceptual framework for evaluating reef ecosystem health', Proceedings of the 10th International Coral Reef Symposium, Junio28-Julio 2, 2004, Okinawa, Japón, 1118-1123.
- McField, M. y Kushner, B. (2011). *2011 Eco-audit of the Mesoamerican Reef countries*, Healthy Reefs Initiative and World Resources Institute.
- MEA (2005). 'Ecosystems and their services', in assessment, M.E. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*.

- MNREI (2002). *Belize National Report to the World Summit on Sustainable Development*, Belmopan: Ministry of Natural Resources and Environment.
- Morris, J. (2012). *Invasive Lionfish: a guide to control and management*, 1st edition, Florida: Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- Murawski, S., Cyr, N., Davidson, M., Hart, Z., NOAA, Balgos, M., Wowk, K., Cicin-Sain, B. y GOF (2008). *Ecosystem-based Management and Integrated Coastal and Ocean Management and Indicators for Progress*, Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands. Working group on Ecosystem-based Management and Integrated Coastal and Ocean Management and Indicators for Progress.
- Ochoa, E., Olsen, S. y Windevoxhel, N. (2001). *Avances del Manejo Costero Integrado en PROARCA/Costas*, Guayaquil, Ecuador: Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island (CRC-URI) Centro Regional para el Manejo de Ecosistemas Costeros.
- Olsen, S., Lowry, K. y Tobey, J. (1999). *Una guía para evaluar el progreso en el manejo costero*, Guayaquil: CCAD, PROARCA/Costas.
- ONU (2010). *Objetivos de desarrollo del milenio. Avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe.*, Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- PNUMA (2007). *Mesoamerican Reef Alliance, ICRAN-MAR Project*, Final Report to USAID, Report of project activities and results as of November 2, 2006.

PNUMA (2010). *Contrucción de capacidades en el manejo integrado de agua y áreas costeras en América Latina y el Caribe* , [En línea], Disponible en: <http://www.pnuma.org/agua-miaac/> [Accesado el 22 de Febrero de 2013].

RED MEX-LTER (2013). Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo, [En línea], Disponible en: <http://www.mexlter.org.mx> [Accesado el 20 de Abril de 2013].

Rivera-Arriaga, E. (2003). 'Coastal management in Latin America and the Caribbean regions: assessing international aid', Proceedings of the 13th Biennial Coastal Zone Conference, Baltimore.

Rodriguez-Cortes, L. (2011). *Legal and management framework for the sustainable management of marine protected areas in the mesoamerican barrier reef system: an analysis for the mexican approach*, Nueva York: Division for Ocean affairs and the Law of the Sea Office of Legal affairs, ONU.

Secretaría de la Convención de Ramsar (2010). *Manejo de las zonas costeras: Cuestiones concernientes a los humedales y manejo integrado de las zonas costeras*, Cuarta edition, Gland, Suiza: Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales vol. 12, Secretaría de la Convención de Ramsar.

SEMARNAT (2005). *Manejo y conservación de recursos pesqueros*. En: Informe de la situación del medio ambiente en México. México, D.F.

- SERNA (2001). *Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción*, Tegucigalpa: Dirección General de Biodiversidad, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente.
- Sorensen, J. (2002). *Baseline 2000 background report: The status of Integrated Coastal Management as an international practice. Second Iteration*, Boston: University of Massachussetts.
- TNC (2008). *Ecoregional assessment of the Mesoamerican Reef. Marine Conservation Plan.*, TNC, WWF, USAID.
- TNC (2010). *Communities, economy and reefs at risk, the Mesoamerican Reef in face of climate change*, 26 Noviembre, [En línea], Disponible en: http://www.reefresilience.org/pdf/MAR_Strategy_Jan2011.pdf [Accesado el 11 de Febrero de 2013].
- Turner, R., Adger, W., Crooks, S., Lorenzoni, I. y Ledoux, L. (1999). 'Sustainable coastal resources management: principles and practice', *Natural Resources Forum*, pp. 275-286.
- Turner, R., Lorenzoni, I., Beaumont, N., Bateman, I., Langford, I. y McDonald, A. (1998). 'Coastal management for sustainable development: analysing environmental and socioeconomic changes on the UK coast', *The Geographical Journal* 164(3), pp. 269-281.
- Valdés, C. y Herrmann, H. (2004). 'Cooperación Internacional en el Manejo Integrado de la Zona Costera en México', en Rivera-Ariaga, Villalobos-Zapata, Azuz-Adeath

and Rosado-May *El Manejo Costero en México*, Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo.

Villalobos-Zapata, G. y Rivera-Arriaga, E. (2012). 'Red Mexicana de Manejo Integrado Costero-Marino', *FOMIX Campeche Revista*, Abril-Junio, pp. 16-18.

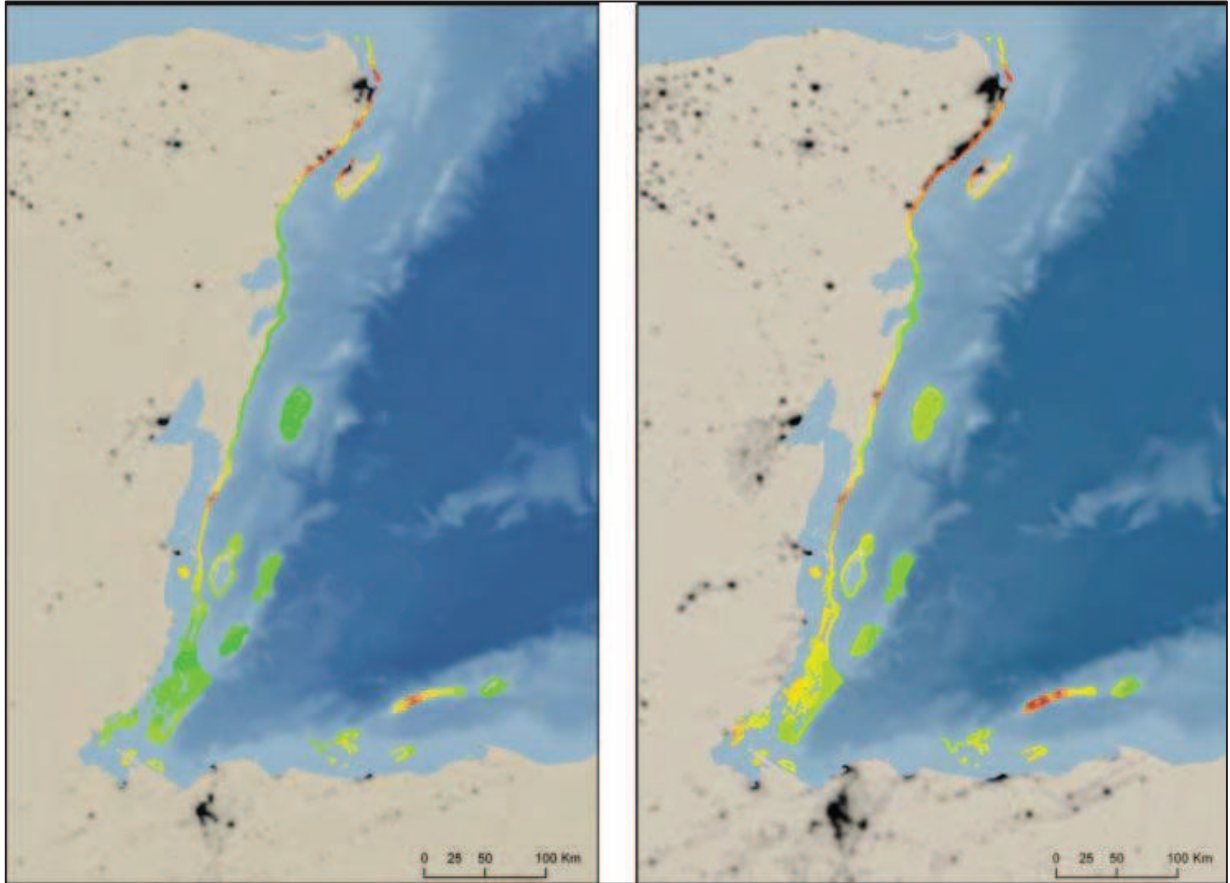
Windevoxhel, N., Rodríguez, J. y Laman, E. (1998). *Situación del Manejo Integrado de Zonas Costeras de Centro América. Experiencias del Programa de Conservación de Humedales y Zonas Costeras de UICN.*, San José: UICN.

9. Anexos

9.1 Principales actividades marinas y costeras (Modificado de Cicin-Sain & Knetcht, 1998).

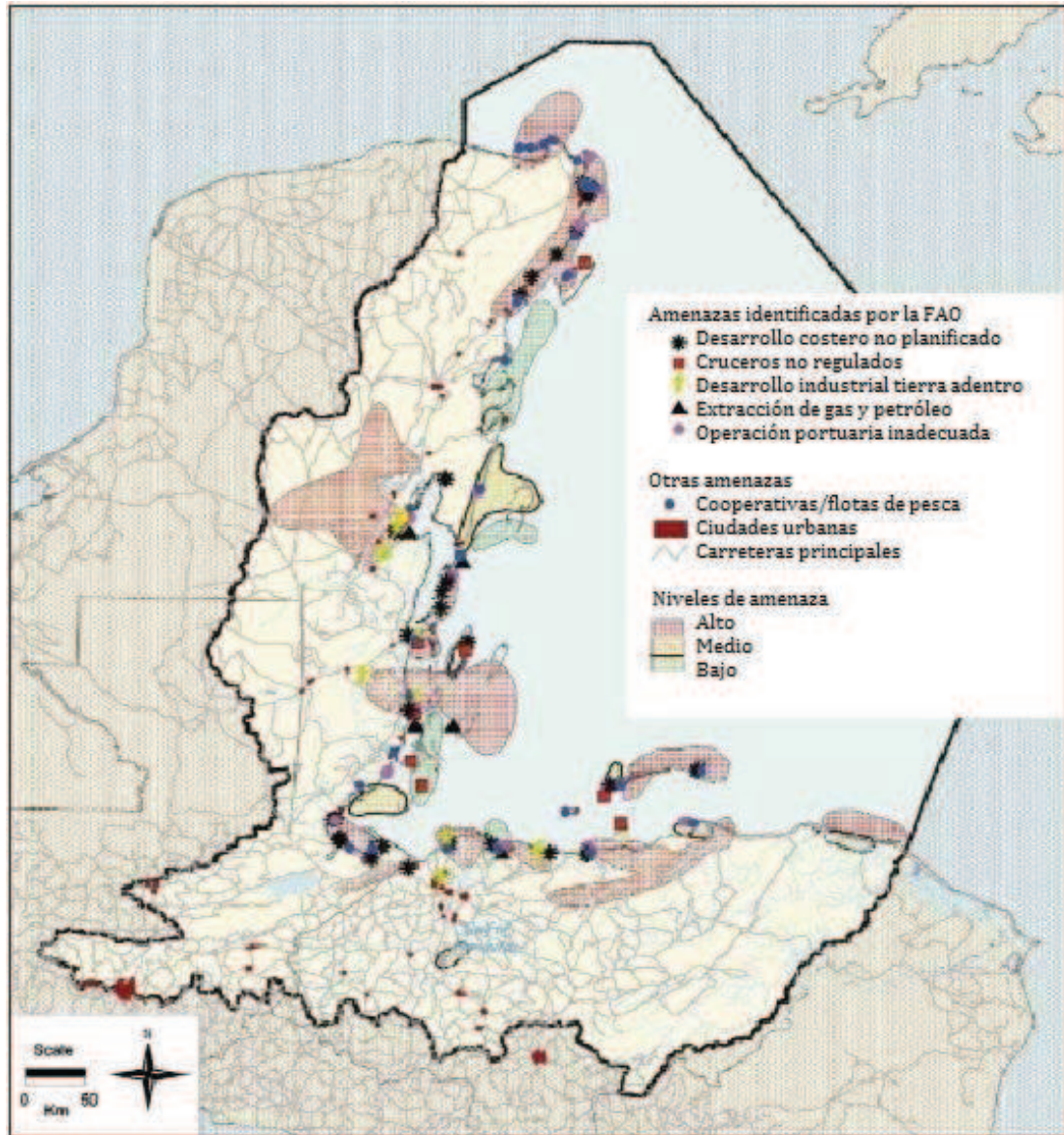
Navegación y comunicaciones Transporte Desarrollo portuario Ayudas a la navegación Cables de comunicación	Desarrollo de infraestructura costera Carreteras, puentes y otra infraestructura de transporte Suministro y tratamiento de agua Reclamación o alteración de aguas costeras (construcción, acuicultura, recreación) Facilidades de desalinización	Turismo y recreación Hoteles, habitaciones de vacación Infraestructura turística (servicios de transporte) Nado y buceo, parques submarinos Pesca recreacional Usos estéticos no consumibles
Recursos marinos vivos Pesca (tradicional, artesanal, industrial) Acuicultura Recolecta de algas marinas Recolecta de otros organismos (pepinos de mar, caracoles, corales, perlas) Recolecta de peces tropicales Recolecta de mamíferos marinos para consumo, exposición o investigación Observación de mamíferos marinos Aplicaciones para biotecnología marina	Desecho de residuos y prevención de contaminación Establecimiento de facilidades industriales Desecho de drenaje Desecho de materiales dragados Eliminación de otros desechos Fuentes de contaminación no puntuales (agricultura, escorrentías, sedimentación) Panificación de contingencia ante derrames de petróleo y productos tóxicos	Manejo de playas y líneas costeras Programas de control de la erosión Estructuras de protección Relleno de playas Prevención y mitigación ante fenómenos naturales
Recursos minerales y energéticos Exploración y producción de hidrocarburos Perforación, colocación de plataformas, instalaciones y ductos Explotación de arena y grava Explotación de otros minerales Otras formas de energía oceánica	Protección de la calidad ambiental marina y costera Protección del papel del océano en la regulación del clima Protección de los océanos ante la contaminación Protección de los océanos del transporte y desecho de productos peligrosos Establecimiento de áreas marinas y costeras protegidas Protección de mamíferos marinos Protección de recursos culturales (sitios arqueológicos, sitios religiosos, etc) Protección de los océanos de las especies introducidas y exóticas Prevención y mitigación del fenómeno de floración de algas	Actividades de tierra adentro Agricultura Forestería Alteraciones a los ríos Desechos puntuales industriales Desechos no puntuales Alteración de humedales Construcción de carreteras y asentamientos humanos Minería
Investigación Oceanografía Geología marina y procesos costeros Pesquerías e investigación con mamíferos marinos Biología marina, biodiversidad, biotecnología Arqueología Estudios de los usos humanos del océano	Actividades militares Áreas militares especiales Tránsito de navíos Observación de zonas oceánicas nacionales	

9.2 Incremento en la urbanización en el SAM de 1992 al 2010.



Urbanización en 1992 (izquierda) y 2010 (derecha). Las áreas negras muestran la urbanización, los arrecifes más próximos a los centros de desarrollo se muestran en rojo y los más alejados en verde (HRI, 2012).

9.3 Principales amenazas en el SAM



Las presiones antropogénicas son de las mayores amenazas al SAM. Los niveles de amenaza se basan en la degradación o conversión de los hábitats costeros, el descenso de calidad de agua, el agotamiento de pesquerías y un aumento en el estrés debido a fenómenos oceanográficos y climato-meteorológicos (Kramer y Kramer, 2002).

9.4 Principales proyectos de organizaciones internacionales en la región del SAM

Organización	Programa	Objetivos/actividades	Implementación	Financiamiento	Temporalidad
UICN, ORE, Universidad de Miami, la Oak Foundation, the Nature Conservancy y la Sociedad de Conservación de Vida Silvestre	Iniciativa de la Barrera Arrecifal Mesoamericana MBRI	Promover la conservación y el uso sustentable del SAM y asegurar su contribución a la salud ecológica de la región y los medios de vida de las generaciones presentes y futuras	IUCN, gobierno, personas de AMPs, ONGs locales e instituciones internacionales	UICN, ORE, Universidad de Miami, The Oak Foundation, The Nature Conservancy y la Sociedad de Conservación de Vida Silvestre	Largo Plazo
WWF	Iniciativa del Sistema Arrecifal del Caribe MACR	Creación de proyectos relacionados con el desarrollo de un sistema regional de áreas protegidas, la mejora del manejo de pesquerías regionales, brindar información para la toma de decisiones de manejo, la formación de capacidades institucionales y la conservación de especies y hábitats clave	WWF, gobierno, personas de AMPs, ONGs locales e instituciones internacionales	WWF	Largo Plazo
Banco Mundial	Conservación y Uso Sustentable del Sistema Arrecifal Mesoamericano MBRS	Financiamiento para facilitar la armonización de políticas y regulaciones relevantes relacionadas con el manejo sustentable de recursos compartidos y transfronterizos, fortalecer el sistema de AMPs y formar capacidades a través del entrenamiento, educación ambiental y sistemas de información mejorados	Gobierno, personas de AMPs, ONGs locales e instituciones internacionales	Gobiernos nacionales, proyectos de GEF, WWF, The Oak Foundation, la Summit Foundation y la Universidad de Miami	Total de 15 años en fases de 5 años
Global Environmental Facility					
CCAD					

USAID, PNUMA, Fundación de la ONU	ICRAN-MAR	Contribuir con proyectos locales, nacionales y regionales de conservación y desarrollo sustentable en la región del SAM. Toma en cuenta el manejo de cuencas, la pesca sustentable y el turismo sustentable	WRI, PNUMA, WWF, CORAL y Reef Check	USAID, UNF, Oak Foundation, Summit Foundation, Bob Toth, Underwriters Laboratories, National Marine Sanctuary Foundation, FFEM, Water Fund, Croplife, PNUMA, WWF, Coral, etc	2004-2007
CCAD, PACT (Belice), Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala, Fundación Biósfera (Honduras) y Fondo Mexicano para la conservación de la naturaleza	MAR Fund, Fondo SAM	Soluciones regionales e innovadoras a temas críticos del SAM, a través de apoyo financiero significativo y a largo plazo para el desarrollo sustentable. Fortalecer la alianza entre los cuatro países. Consolidar y asignar contribuciones de los donantes.	Organizaciones/instituciones locales y regionales	CCAD, PACT (Belice), Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala, Fundación Biósfera (Honduras) y Fondo Mexicano para la conservación de la naturaleza	2004
TNC	Programa MAR	Fortalecimiento de AMPs, resiliencia del arrecife, protección de sitios de agregación de desove. Implementar estrategias de conservación para el SAM, establecer mecanismos, planes y políticas para la adaptación de los ecosistemas al cambio climático, promover un desarrollo costero de bajo impacto, desarrollar mecanismos financieros para mantener la conservación y los desarrollos de bajo impacto.	Agencias gubernamentales, organizaciones no lucrativas, institutos de investigación y agencias multilaterales	TNC, The Summit Foundation, WWF, CCAD, Oak Foundation	Largo Plazo
The Summit Foundation	Programa de Conservación del Arrecife Mesoamericano	Fortalecimiento de AMPs, gestión y práctica de uso de suelo, turismo sustentable, sostenibilidad financiera, ley ambiental, Iniciativa del Arrecife Saludable (HRI)	WWF, CI, TNC	The Summit Foundation	Largo Plazo

HRI	Healthy Reef for Healthy People	Monitoreo de sitios a lo largo del SAM para determinar el estado de salud de los arrecifes de la región	Equipo de HRI, varias organizaciones internacionales y regionales	Healthy Reefs for healthy people, WRI, The Summit Foundation, Oak Foundation	2005-2012
USAID, CCAD	PROARCA/Costas	Busca el manejo mejorado de áreas costeras claves y de sus cuencas inmediatas, dentro del SAM solamente en el Golfo de Honduras, compartido entre Guatemala, Belice y Honduras	TNC, WWF y el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island	USAID, TNC, WWF, BID, el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island, Agenda Danesa de Cooperación y Acción para la Vida y la Naturaleza	Largo Plazo

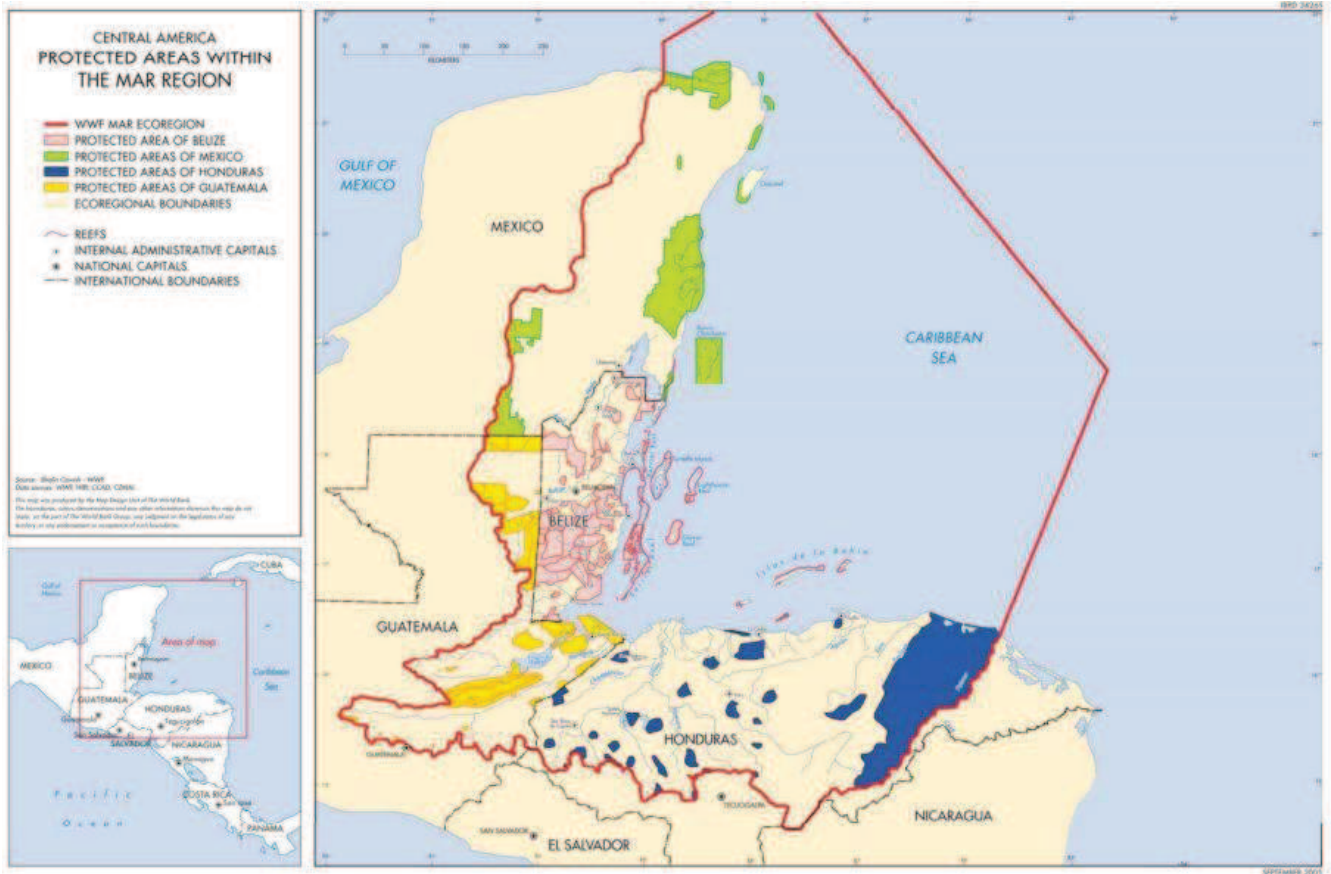
9.5 Legislación concerniente al MIZC en los países del SAM

México	Honduras	Guatemala	Belice
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Constitución de la República de Honduras 1982	Constitución Política de la República de Guatemala	Constitution of Belize
Ley de Planeación	Ley Forestal	Ley de la Comisión de Derechos Humanos	Disaster Preparedness and Response Act
Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente	Reglamento General Forestal	Ley de Migración	Education Act
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico	Ley COHDEFOR (Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal)	Ley de Desarrollo Social	Social Security Act
Ley General de Vida Silvestre	Ley de Reforma Agraria	Código de Comercio	Law of Property
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Ley de Municipalidades	Ley de Acceso a la Información Pública	Public Health Act
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola	Ley de Áreas Protegidas	Income and Business Tax
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Ley General del Ambiente	Ley Forestal	Freedom of Information Act
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	Ley de Incentivos a la Forestación, Reforestación y a la protección del bosque	Ley General de Caza	Belize Port Authority Act
Ley de Aguas Nacionales	Ley para el Desarrollo Rural Sostenible	Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental	Coastal Zone Management Act
Ley Federal del Mar	Ley marco del sector agua potable y saneamiento	Ley de Fomento a la Educación Ambiental	Coastal Zone Management Subsidiary Act
Ley de Puertos	Ley de Ordenamiento Territorial	Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural	Harbours and Merchant Shipping Act
Ley de Vías Generales de Comunicación	Ley de Propiedad	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	Environmental Impact Assessment Regulations
Ley de Navegación y Comercio Marino	Ley Forestal de las Áreas Protegidas y de la Vida Silvestre	Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental	Environmental Protection Act
Ley General de Bienes Nacionales	Honduran Tourism Institute Law	Reglamento del Programa de Incentivos Forestales	Forests Act
Ley General de Asentamientos Humanos	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	Ley de Propiedad Industrial	Hazardous Waste Regulations
Ley General de Protección Civil	Ley de Incentivos al Turismo	Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable	National Park Systems Act
Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica	Ley de Sanidad Animal	Ley de Creación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales	Pesticides Control Act
Ley de Competencia Económica	Ley del Instituto Hondureño de Turismo	Reglamento orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Rec. Nat.	Pollution Regulations
Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa	Ley General de Aguas	Normativa sobre la política marco de gestión ambiental	Private Forests Conservation Act
Ley General de Turismo	Ley de Propiedad Industrial	Código de Salud	

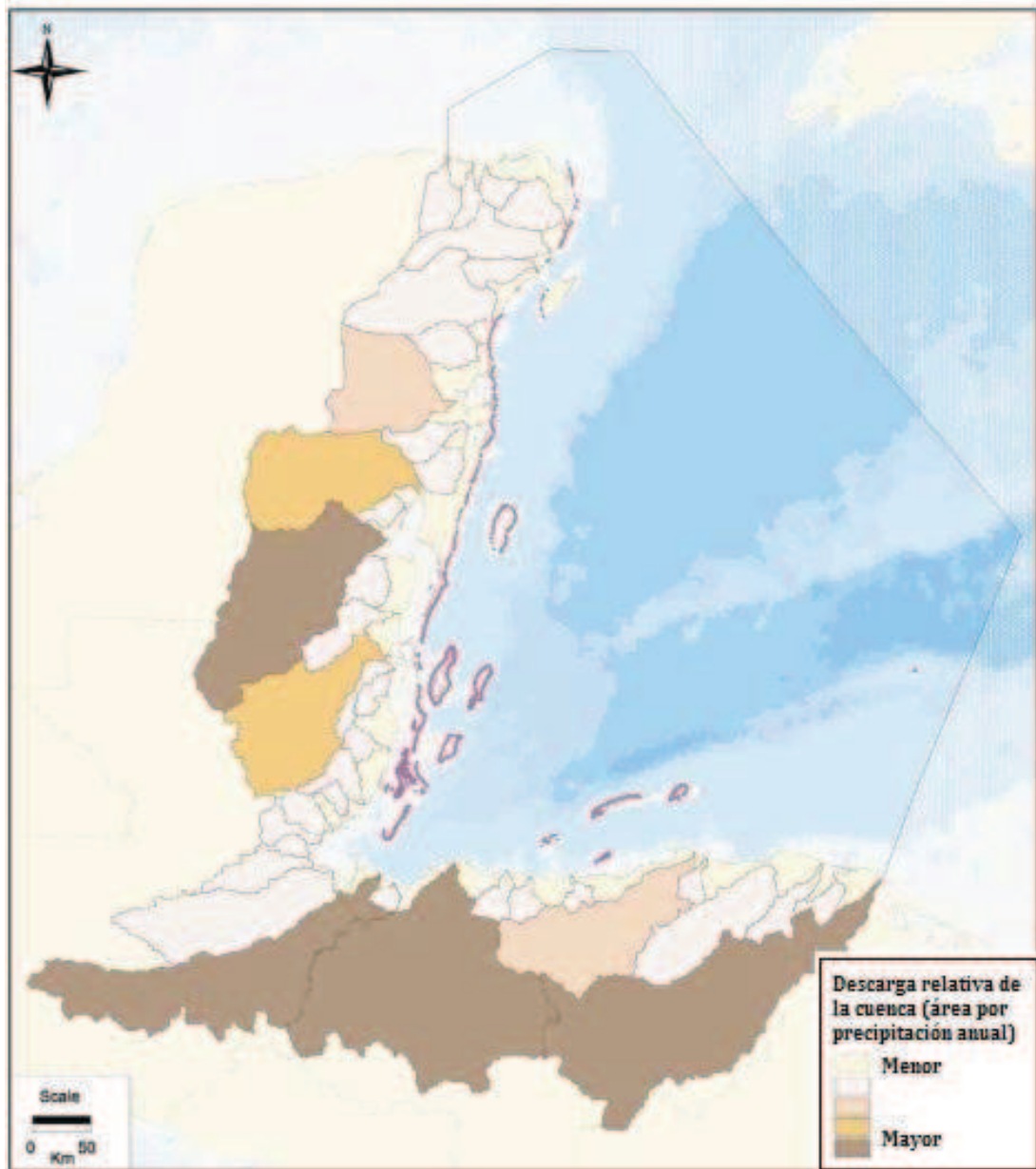
Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética	Ley de Fomento Agropecuario	Ley General de Pesca y Acuicultura	Water Resources Management Act Wildlife Protection Act
Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	Ley de Pesca	Ley de sanidad vegetal y animal	Electricity Act
Ley de Energía para el Campo	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales	Ley de fomento de la educación ambiental	Water and Sewerage Act
Normas oficiales mexicanas de los sectores miembros de la CIMARES	Ley de Incentivos para la forestación, reforestación y protección del bosque	Ley de minería	Belize Agricultural Health Authority Act
Reglamento para prevenir y controlar la Contaminación del Mar por Vertimientos de Desechos y otras Materias	Ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal	Reglamento de Requisitos Mínimos y sus Límites Máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas servidas	Fisheries Act
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Ley General de Ordenamiento Territorial y de Asentamientos Humanos para el Desarrollo Sostenible		National Lands Act
Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar	Código de Salud		Maritime Areas Act
Reglas de organización y Operación del Registro Público de Derechos del Agua			Protected Areas Conservation Trust
Ley Federal de Turismo			Land Utilization Act

Principal legislación concerniente a la protección al ambiente y al MIZC de los cuatro países del SAM (FAO, 2005; MBRSb, 2007; Lexadin, 2010; CIMARES, 2011)

9.6 Áreas Naturales Protegidas dentro de la región del SAM (Gorrez, 2005).



9.7 Cuencas del SAM



Cuencas a lo largo del SAM en base a su descarga relativa. Las cuencas más significativas se encuentran desde el sur de Belice hasta Honduras, incluyendo Río Dulce, Aguán, Ulúa, Patuca, Motagua y Hondo (Kramer y Kramer, 2002).

9.8 Actores involucrados en la aplicación del programa ICRAN-MAR.

Modificado de PNUMA (2007).

País	Agencias Gubernamentales
Belice	Coastal Zone Management Authority and Institute CZMAI (Autoridad e Instituto de Manejo de la Zona Costera) Department of Environment (Departamento del Ambiente) Fisheries Department (Departamento de Pesquerías) Geology and Petroleum Department (Departamento de Geoogía y Petróleo) Hydrology-Meteorology Department (Departamento de Hidrología-Meteorología) Lan Information Center (Centro de Información de Tierra) Ministry of Natural Resources (Ministerio de Recursos Naturales) Sapodilla Cays Marine Reserve (SCMR) Embajada de EUA
Guatemala	Consejo Nacional de Áreas Protegidas Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Unidad de Pesca UNIPESCA
Honduras	Ministerio de Agricultura y Ganadería Ministerio de Recursos Naturales y el Ambiente Ministerio de Turismo SERNA Área de protección de flora y fauna Yum Balam Ayuntamiento Cozumel Ecología
México	CONANP CONANP Isla Contoy CONANP Parque Nacional Isla Mujeres Dirección de turismo Benito Juárez Dirección de Medio Ambiente INEGI Parque Marino Puerto Morelos Parque Nacional Arrecifes de Xcalak Parque Nacional Arrecifes de Cozumel Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro Reserva de la Biósfera Sian Ka'an Secretaría de Turismo Quintana Roo Sian Ka'an Biosphere Reserve Authority

País	ONGs locales
Belice	Belize Audubon Society Belize Foundation for Research and Environmental Education Belize Tropical Forest Studies BELPO Friends of Nature Green Reef Programme for Belize TIDE TASTE
Guatemala	Asociación de Biología Marina de Guatemala (ABIMA) Fundación Mario Dary FUNDAECO
Honduras	Bay Island Conservation Association (BICA) Cayos Cochinos Reef Fund Fundación PROLANSTATE
México	Amigos de Sian Ka'an Biosistemas Integrales Centro Ecológico Akunal Centro Mexicano de Derecho Ambiental Fundación Aviomar Instituto Tecnológico de Chetumal

País	ONGs regionales
Belice	Healthy Reefs Initiative Mesoamerican Barrier Reef System (MBRS/SAM) Project TNC Belize Wildlife Conservation Society
Guatemala	Gulf of Honduras Project
Honduras	Proyecto de Manejo Ambiental de Islas de la Bahía (PMAIB) SIDA USAID/MIRA USAID/MIRA-FUCSA
México	PNUD The travel Foundation Whale Shark and Oceanic Research Center CATHALAC Rainforest Alliance TNC MAR Project

País	Comunidades locales
Belize	Belize Fishermen Cooperative Association National Fishermen Producers Cooperative Society Ltd. Placencia San Pedro Pescadores de Sarteneja Tour Guide Assoc. Northern Belize Tour Guide Assoc. South Belize Monkey River
Guatemala	Aldea Buena Vista Miramar Aldea Cayo Quemado Cabo Tres Puntas Cooperativa Río Dulce, Livingston Estero Lagarto Pescadores de Livingston Pescadores de Puerto Barrios Pescadores de Punta Manabique Pescadores de Quetzalito Red de Pescadores de Guatemala y Lago de Izabal y Cayo Quemado Pescadores de Bocas de Polochic Pescadores de Cabo Tres Puntas Pescadores de Estero Lagarto Pescadores de San Francisco del Mar Pescadores Garifuna de Livingston La Graciosa Quetzalito San Francisco del Mar Santa Isabel Motagua La Ceiba Sambo Creek Río Esteban
Honduras	Coordinación de la Red de Turismo y Pescadores de Cayos Cochinos APESCA Pescadores de Cayos Cochinos Pescadores de East End, Pescadores de Nueva Armenia Nueva Armenia
México	Banco Chinchorro Cancún

Chiquilá
 Contoy
 Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel
 Cooperativa Vigía Chico
 Federación de Cooperativas de Quintana Roo
 Federación de Pescadores de Quintana Roo
 Pescadores de Cozumel
 Pescadores de Xcalak
 Holbox
 Isla Mujeres
 Mahahual
 Puerto Morelos
 Punta Allen
 Federación Regional de Cooperativas de Quintana Roo
 Tulum
 Xcalak

País	Instituciones Nacionales
Belize	Belize Agriculture Health Authority (BAHA) Galen University Peace Corps volunteers University of Belize
Guatemala	Centro de Producción Limpia de Guatemala Universidad del Valle
Honduras	Fundación de Investigación Agrícola (FHIA) Instituto Hondureño de Turismo Roatan Institute for Marine Sciences
México	CANACO SERVITUR Playa del Carmen CINVESTAV Mérida ECOSUR La Salle Centro de Investigaciones turísticas Universidad La Salle, Cancún Instituto Nacional de Pesquerías Universidad del Caribe Instituto de Investigaciones Universidad La Salle Centro Geo

País	Sector Privado
Belize	Ambergris Divers Amigos del Mar Aqua Divers Belize Dive Connection Belize Diving Connection Belize Diving Adventures Belize Ocean Divers Belize Sugar Cane Farmers Association Belize Sugar Industries Ltd (BSI) Belize Tourism Board Boat Captain - Hustler tours Bottom Time Chuck and Robbie's Citrus Growers Association of Belize Citrus Research and Education Institute (CREI) Cruise Solutions Discover Drivers Ecologic Drivers El Divino beach Fyffes Hamanasi Hustler tours Muzamanzie Parula Village Ramon's Village Reef Adventure Rum Point Inn Searious Adventures Seasports Belize Second Nature Divers Splash Dive Shop Sugar Industry Control Board Sugarcane associations in Orange Walk and Corozal Districts TMM Bareboat Charters Toadal Adventure Turtle Inn Whipray Caye Lodge
Guatemala	Pana Divers
Honduras	AGROTOR- Plantaciones de palma de productores independientes

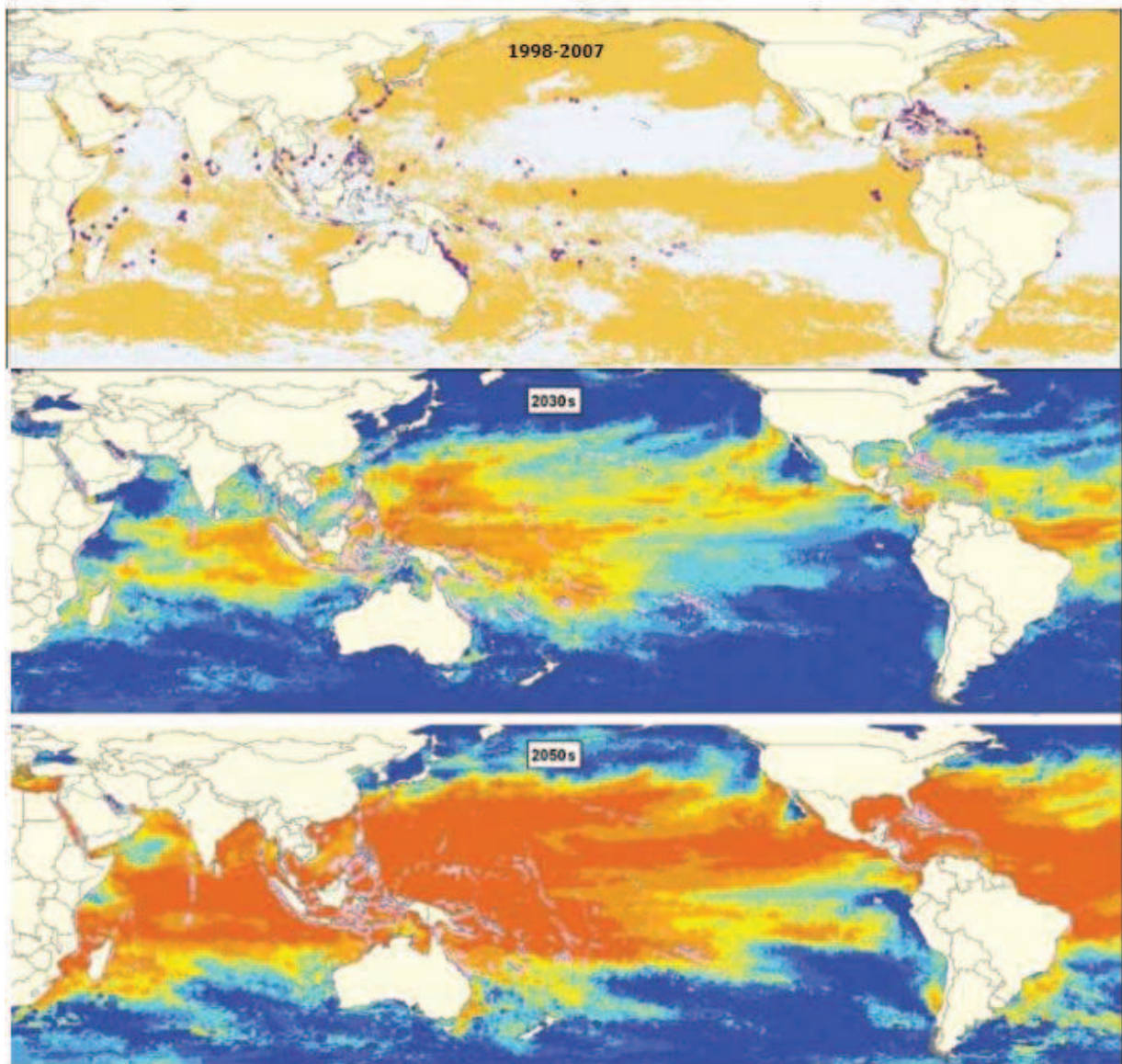
APESCA- cámara de propietarios de naves industriales
Asociación de productores de cítricos de Sonaguera (AVISON)
Azucarera del Norte, SA (AZUNOSA)
Bay Islands Beach Resort
Chiquita Brands Inc.
Coral Cay Marine and Nature Park
Dockside Dive Center at Coco View Resort
Dole Food Company
Grayline tours
Hondupalma- plantaciones de aceite de palma de cooperativas independientes
Hotel Bella Vsita
Hotel Island Pearl
Laguna Beach Resort
Luna Consultores
Palmetto Bay Plantation
Reef Guiders
RoatanBruce Show
SabMiller (The CocaCola Company)
San Pedro Tour Guide
Sandy Bay-West End Marine Park
Sueño del Mar
Tyll's Dive
Utila Dive center
Utila East End Newspaper

México

Akumal Dive Shop
Aque Safari
Asociación de Prestadores de Servicios Acuáticos (APSA) Cozumel
Aventura Maya Expeditions
Aviomar
CAST
Ceibon Tours
Coop Turística Isla Morena
Coop. Punta Allen
Coop. Turística ensueños del Caribe
Cooperativa Chiquila
Cooperativa turística los Gaytanes
Cruceros Marítimos del Caribe
Deportes Acuáticos
EMEA
Empresas Turísticas Nacionales
Federación de operadores turísticos

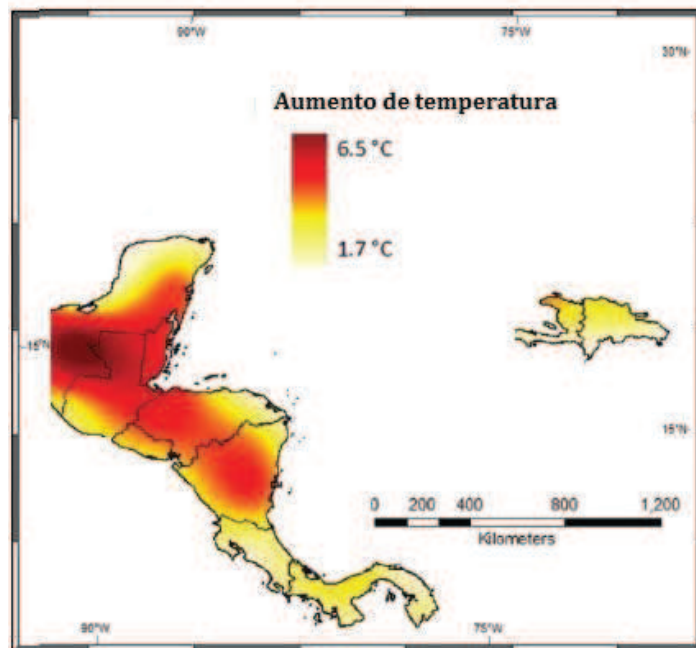
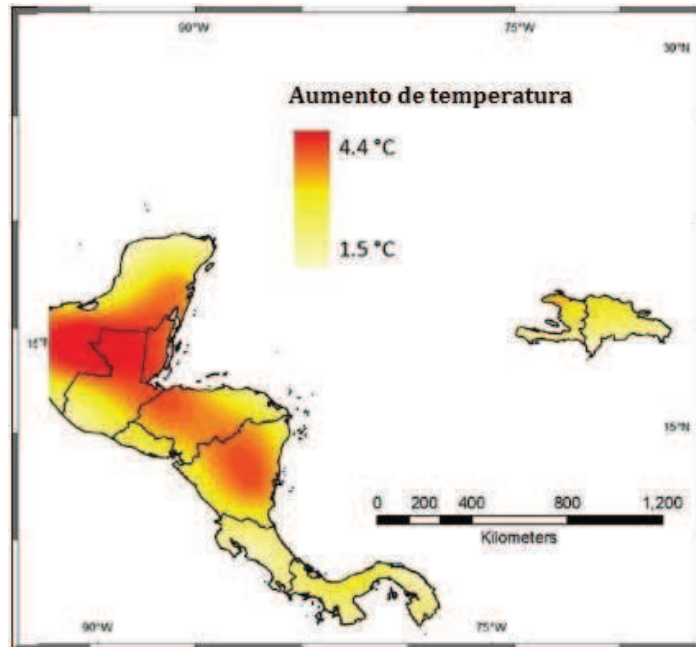
First choice
Garrafon Natural Reef Park
Grupo Cacum SA de CV
Iberostar
ICM y L Puerto Morelos
Kukulcan Plaza Mall
Unión Local de productores de caña ULPCA-CNC Bahía de Chetumal
LTU-Touristik
Mex-Atlantica Tours SA de CV
Mistic Diving Puerto Morelos
Parque Xcaret
Playa Maroma
Playa Mía Empresas Turísticas Nacionales
Royal Caribbean Cruises Intercontinental Cruises
San Pero Tour Guide
San Rafael de Pucte
Scuba Cancún
Scuba Caribe
Staff Divers
Somité de Producción de Caña de Azúcar de San Rafael de Pucté
Tanh-ha Dive Center
Asociación Civil de productores de caña de azúcar de la cuenca del Río Hondo (ACCPCA)
World TUI
Xcaret
Xel-Ha actividades recreativas
Xiimbal Turismo Sustentable
CropLife LatinAmerica

9.9 Eventos masivos de blanqueamiento de corales



La primera imagen muestra la severidad de estos eventos de 1998 al 2007. Los puntos morados representan los impactos de mayor severidad. La segunda y tercera imagen muestran predicciones en el nivel de blanqueamiento de los corales en 2030 y 2050, respectivamente (Burke *et al.*, 2011).

9.10 Escenarios de aumento de temperatura en la región para el 2080



Dos escenarios distintos en el aumento de la temperatura anual para el año 2080. Modificado de (Anderson *et al.*, 2008)