

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Maestría en Diseño, Planificación y Manejo Ambiental



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO 2000-2005 DE LA
RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTE RICO,
TAXISCO, SANTA ROSA.**
TOMO I: ASPECTOS BIOFISICOS

Proyecto de Graduación
Presentado a Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura

Por
Licda. Mercedes Violeta Barrios Ruiz

Guatemala, noviembre 2,013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de
Arquitectura

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO 2000-2005 DE LA
RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO,
TAXISCO, SANTA ROSA.**

TOMO I: ASPECTOS BIOFISICOS

Proyecto de Graduación
Presentado a Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura

Por

Licda. Mercedes Violeta Barrios Ruiz
Asesora: MSc. Nury Rojas

REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
MAGISTER SCIENTIFICAE/MAESTRA EN CIENCIAS CON LA ESPECIALIZACIÓN
EN DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL

Guatemala, noviembre 2,013



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Decanato

Universidad de San Carlos de Guatemala
Edificio T2, Primer Nivel, Ciudad Universitaria zona 12- Ciudad de Guatemala, Guatemala CA.
Teléfono 2418-9000

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Vocal I	Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
Vocal II	Arq. Edgar Armando López Pazos
Vocal III	Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras
Vocal IV	Br. Carlos Alberto Mendoza Rodríguez
Vocal V	Br. José Antonio Valdés Mazariegos
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Examinador	MSc. Nury Edith Rojas Prado
Examinador	MSc. Gerson Elías Barrios Garrido
Examinador	MSc. Dafne Adriana Acevedo Quintanilla
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Asesora	MSc. Nury Edith Rojas Prado

ACTO QUE DEDICO A:

A MI PAIS GUATEMALA Y SU PUEBLO	Fuente de inspiración y compromiso.
A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Cuna de la Utopía
AL CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS (CECON)	Por brindarme la oportunidad de contribuir en su noble misión de conocer y conservar la diversidad biológica de nuestro país.
A MIS PADRES: Hector Barrios y Marta S. Ruiz de Barrios	Por su ejemplo de amor, respeto y entrega a las pequeñas cosas que podemos hacer y la fuerza de sobreponernos a la adversidad.
A MIS HERMANOS: Yvonne, Sergio, Héctor, Alejandro y David	Por brindarme su alegría, optimismo y fuerza para alcanzar las metas.
A MI COMPAÑERO Claudio Méndez	Compañero de vida, de principios, de sueños y por su apoyo y asesoría en la realización de este proyecto.
A MI HIJA Dione Méndez	Por su cálida y amada presencia, es la poderosa motivación a ser una mejor persona, madre y amiga.

AGRADECIMIENTO A:

- | | |
|---|--|
| A mis asesores y revisores | MSc. Nury Rojas
MSc. Francisco Castañeda
MSc. Lucía Prado
MSc. Gerson Barrios
Por sus valiosos aportes y tiempo en el seguimiento de esta tesis. |
| Al Equipo Planificador, colegas profesores, investigadores y amigos de CECON- Escuela de Biología | Daunno Chew, Jorge Erwin López Y Fernando Castillo, al personal de la RNUMM, a Tito, Pablo, Roberto, Raúl y en especial a Claudio Méndez, Manolo García, Vannesa Dávila y Rebeca Orellana, quienes han enriquecido este documento, con sus aportes, observaciones, revisiones, para llevar a feliz término este proyecto y con quienes compartimos ideales y el desafío porque la Universidad sea ejemplo del manejo de las áreas protegidas bajo su responsabilidad |
| A los compañeros y amigos del CDC, del CEMA y de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. | Jorge Ascención del Cid, Harim Cruz, Claudia Burgos; Airam López, José Paniagua y a su familia, en el amor a la vida, a nuestro país y a la Universidad de San Carlos de Guatemala. |
| A compañeros y amigos | Oscar y Margarita, por su apoyo y amistad. |

A las compañeras y compañeros del CECON

Y a todas aquellas personas que han contribuido con este esfuerzo.

Contenido

CAPITULO I. MARCO INTRODUCTORIO	3
1.1. Introducción:	3
1.2. Antecedentes:	4
1.2.1. Contexto Nacional:	4
1.2.2. Problemática	6
1.2.3. Justificación:	7
1.2.4. Objetivos del Proyecto de Tesis	8
1.2.5. Hipótesis	8
1.2.6. Delimitación	9
1.2.7. Métodos	10
CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL.....	15
2.1. Diversidad Biológica:.....	15
2.2. Áreas Protegidas	15
2.2.1. Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas (SIGAP)	15
2.2.2. Sistema Universitario de Areas Protegidas (SUAP)	16
2.3. Vacíos de Conservación	16
2.4. Plan Maestro.....	16
CAPITULO III RESULTADOS.....	19
3.1. Componente Descriptivo	19
3.2. Componente Normativo:.....	60
3.3. Programas de Manejo.....	73
3.4. Evaluación y Seguimiento para la aprobación del Plan Maestro de la RNUMM.....	88
4. Conclusiones	89
5. Recomendaciones.....	90
6. Bibliografía:	91
CAPITULO IV. ANEXOS.	101
Anexo 1. Cuadro resumen del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP.....	101
Anexo 2. Parámetros registrados en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa- Candelaria	102
Anexo 3. Entrevista Dirigida al Sector Académico del CEMA-USAC	103
Anexo 4. Listado de actores sociales asociados a la RNUMM.	105
Anexo 5. Glosario	106

Índice de Figuras

Figura 1.	Mapa de ubicación de la Reserva Natural de Usos Múltiples-RNUMM.	9
Figura 2.	Mapa de cuencas de influencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples.....	25
Figura 3.	Mapa de uso del suelo del año 1991, de la RNUMM, Taxisco, Santa Rosa.....	29
Figura 4.	Mapa de uso del suelo año 2011, de la RNUMM, municipio de Taxisco, Santa Rosa.....	29
Figura 5.	Mapa de vegetación de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.....	32
Figura 6.	Mapa de ubicación de las comunidades encontradas en la RNUMM.....	37
Figura 7.	Mapa de ubicación de sitios arqueológicos en la RNUMM.....	39
Figura 8.	Mapa de contexto, mostrando cuencas de influencia en la RNUMM.	50
Figura 9.	Modelo, estructura y funcionamiento de sistemas estuarinos asociados a la RNUMM ...	51
Figura 10.	Gráfica de las fluctuaciones en la visitación al área protegida durante 1999-2013.....	57
Figura 11.	Mapa de zonificación propuesta para la RNUMM.....	68
Figura 12.	Detalle de la zonificación propuesta para la RNUMM.....	69
Figura 13.	Proyección de ingresos para el SUAP y para la RNUMM. (período 1998-2013)	84

Índice de Cuadros

Cuadro 1.	Inundaciones relacionadas a los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos	24
Cuadro 2.	Deterioro de las cuencas de los Ríos María, Paso Hondo y Los Esclavos (%)	25
Cuadro 3.	Características de los ríos de influencia en inundaciones de la Costa Pacífica.....	25
Cuadro 4.	Parámetros químicos Canal de Chiquimulilla en época Lluviosa Iztapa- Candelaria.....	28
Cuadro 5.	Cambio del uso del suelo por categoría de uso, años 1991 y 2011, en la RNUMM.	28
Cuadro 6.	Caracterización de los municipios de Santa Rosa: Taxisco, Chiquimulilla y Santa Rosa.	36
Cuadro 7.	Resultados de la Efectividad de Manejo para la RNUMM, Periodo 2000-2012	42
Cuadro 8.	Sistemas Manglar- Vegetación intermitente: elementos y procesos asociados.....	53
Cuadro 9.	Subsistemas Manglar- Vegetación intermitente: Infraestructura asociada a la RNUMM, impactos, usos y procesos que pueden afectarse.....	53
Cuadro 10.	Subsistema Manglar- Vegetación intermitente: Elementos naturales, usos y procesos económicos asociados.....	54
Cuadro 11.	Subsistemas Manglar- Vegetación intermitente: Actividades Humanas, actores y procesos socioeconómicos asociados.....	54
Cuadro 12.	Análisis de amenazas y oportunidades de los elementos prioritarios en la RNUMM	55
Cuadro 13.	Amenazas a los distintos ecosistemas y elementos de conservación.....	56
Cuadro 14.	Visitantes a la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico	57
Cuadro 15.	Indicadores y parámetros de capacidad de carga Ambiental:.....	58
Cuadro 16.	Indicadores para el cálculo de capacidad de carga de equipamiento urbano.	59
Cuadro 17.	Indicadores para el cálculo de capacidad de carga servicios conexos.....	59
Cuadro 18.	Actores de la RNUMM según su influencia e interés.	63
Cuadro 19.	Principales leyes y reglamentos aplicables a la RNUMM.....	64
Cuadro 20.	Principales políticas aplicables a la RNUMM	67
Cuadro 21.	Zonificación propuesta para la RNUMM y usos previstos	70
Cuadro 22.	Planificación Estratégica para la RNUMM	73
Cuadro 23.	Costo Estimado del Plan Maestro de la RNUMM.....	85

ACRONIMOS

AMSA	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán
ARCAS	Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CECON	Centro de Estudios Conservacionistas
CDC	Centro de Datos para la Conservación
CEMA	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura
CAT	Comisión de Auto Gestión Turística
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
COCODE	Consejo Departamental de Desarrollo
COE	Comité de Emergencia
COMUDE	Consejo Municipal de Desarrollo
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Comité Nacional de Reducción de Desastres
COPX	Décima Conferencia de las Partes,
DIPRONA	División de Protección de la Naturaleza
DISETUR	División de Seguridad Turística
DITEPESCA	Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura
FYDEP	Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo de Petén
ICC	Instituto de Cambio Climático
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INE	Instituto Nacional de Estadística
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
INTECAP	Instituto de Capacitación Técnica y Productividad
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MICUDE	Ministerio de Cultura y Deportes
OCRET	Oficina de Control de Reservas Territoriales del Estado
PINPEP	Programa de Incentivos para pequeños poseedores de tierras con vocación forestal o agroforestal
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PNC	Policía Nacional Civil
PROARCA/APM	Programa Regional para Centroamérica, Componente de Áreas protegidas y Mercadeo Ambiental.
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
SUAP	Sistema Universitario de Áreas Protegidas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
ZCI	Zona de Convergencia Intertropical

CAPÍTULO I
MARCO INTRODUCTORIO

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO 2000-2005 DE LA RESERVA
NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO, TAXISCO, SANTA ROSA
TOMO I: ASPECTOS BIOFÍSICOS**

CAPITULO I. MARCO INTRODUCTORIO

1.1. Introducción:

La conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, está sustentada a nivel nacional en una estrategia: El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Sin embargo esta estrategia, presenta serios desafíos ante las múltiples presiones por el cambio de uso del suelo y la ausencia de una planificación territorial, aunada a las limitaciones de recursos y personal para atender el 32% del territorio nacional. Por las razones indicadas, es necesario que el SIGAP, sea fortalecido y que se brinde el apoyo necesario a las instituciones, responsables de la administración y manejo de las áreas protegidas; como el Centro de Estudios Conservacionistas. La aceptación de Guatemala en el Grupo de Países Megadiversos Afines, de acuerdo a la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica (COP 10) realizada en Nagoya en octubre del 2010, reafirma la importancia del conocimiento, conservación y manejo de su diversidad biológica.

La Universidad de San Carlos de Guatemala a través del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), administra siete importantes áreas protegidas que forman parte del SIGAP, según se establece en la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89. Seis corresponden a la categoría tipo II denominada Biotopo Protegido y a la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) que corresponde a la categoría tipo III. Esta reserva es una de las pocas áreas protegidas que resguardan ecosistemas estuarinos, manglares, médano, playa y la diversidad biológica asociada a éstos, en la zona costera del Pacífico de Guatemala (Sigüenza y Ruiz, 1999 y CALAS, 2010)

De acuerdo a la normativa vigente en el país, cada área protegida deben contar con un Plan Maestro; este es un documento técnico operativo de ordenación territorial, gestión de las áreas protegidas, con vigencia quinquenal, que es aprobado por la Secretaria Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). En este sentido y como caso de interés se observa que el Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, aunque está vigente, debió ser actualizado hace ocho años; razón por la que se hace necesaria la revisión y actualización de los fundamentos del manejo, para que se mantengan a través del tiempo, los importantes servicios ecosistémicos que brinda a la población local y nacional. (CONAP, 2012)

Esta tesis, plantea la actualización del plan maestro de la RNUMM para el quinquenio 2,014-2,019, con el objeto de contribuir al manejo sostenible de esta área protegida, bajo responsabilidad de la USAC. El fundamento del manejo propuesto deriva del diagnóstico y análisis del sistema hídrico a escala de paisaje, del estado y amenaza de los ecosistemas costeros marinos y los servicios ecológicos asociados; la revisión y replanteamiento de Programas de manejo en las relaciones y funciones críticas de los ecosistemas, que mantienen los servicios ambientales y la armonización, con las actividades productivas compatibles con sus objetivos. Para ello, y siguiendo la normativa de CONAP, se plantea el trabajo de un equipo conformado por profesionales de distintas disciplinas: Biología, Arquitectura y Trabajo Social, con el fin de abordar los principales componentes y su complejidad.

En el presente documento se enfatiza la importancia y análisis de los aspectos biofísicos como fundamento para el manejo de la RNUMM, en su contexto socioeconómico.

1.2. Antecedentes:

1.2.1. Contexto Nacional:

El territorio de Guatemala se ubica en la parte septentrional del istmo centroamericano y geodésicamente entre las latitudes Norte 13°44' y 18°30' y las longitudes Oeste 87°30' y 92°13'; por su posición geográfica presenta una diversidad geológica y topográfica que inciden en una variedad de aspectos climáticos, hídricos, edáficos, ambientales y bióticos. El país tiene una extensión territorial de 108,889 Km², de estos 2,500 Km² corresponden a ríos, lagos y cuerpos de agua. El país limita al Norte, Noroeste con México, al Noreste con Belice y el Mar Caribe, al Este con Honduras, al Sureste con El Salvador y al Sur con el Océano Pacífico. Se divide para su administración en 22 departamentos y en 334 municipios (SEGEPLAN Agenda K'atún, 2013). Con una población estimada de 14, 713,763 de habitantes para el 2011, población que se caracteriza por ser pluricultural, pluriétnica y multilingüe (INE, 2011).

Las regiones del país, presentan diferencias, en cuanto a la distribución de los humedales, tal es el caso de la región del norte, en el Petén, que presenta: lagos, lagunas y aguadas intermitentes y ríos subterráneos; en el altiplano occidental, en los Cuchumatanes, se presentan pequeños cuerpos de agua de origen glaciárico. En la cadena volcánica, en Sololá, Guatemala, Santa Rosa y Jutiapa; lagunas cratéricas y en las costas de Izabal en el Atlántico y Retalhuleu, Santa Rosa o Escuintla en el Pacífico; son notorios los estuarios y manglares. El Estado de Guatemala ratificó su adherencia a la Convención sobre los Humedales (Convención de Ramsar) en 1988, por medio del Decreto Legislativo 4-88 del Congreso de la República, cuya finalidad se centra en la conservación y uso racional de los humedales con el fin de contribuir al desarrollo sostenible (CONAP, 2005).

1.2.1.1. Zona Costera de Guatemala:

La zona costera es la interfase entre el continente, el océano y la atmósfera; presenta entre los rasgos sobre salientes en la línea de costa: lagunas, estuarios, esteros, marismas, bahías, caletas, ensenadas, cenotes y aguadas; asociados a una dinámica franja intermareal y de dunas costeras, centro de la interacción tierra y mar regulada por diversos factores responsables de su fisonomía. En esta zona se observan entre los ecosistemas terrestres: los sistemas de dunas, los estuarios (áreas donde el agua dulce y el agua de mar se mezclan) y las áreas costeras cercanas al litoral. Entre los ecosistemas característicos de estas zonas están los manglares. (Lara-Lara, *et al.*, 2008).

Los sistemas costeros, proveen servicios ambientales básicos para las poblaciones humanas, entre los que podemos citar: estabilidad y protección de playas, fuente de alimentos, las pesquerías, materiales de construcción, especies con propiedades medicinales, empleadas en la industria farmacéuticos, regulación del clima y recreación. La diversidad de hábitats sirve de refugio y área de alimentación para especies de crustáceos, moluscos, peces y aves, algunas de ellas de interés comercial. Las ensenadas, playas, dunas y marismas, son importantes en el ciclo de vida de peces, moluscos y aves migratorias. (Lara-Lara, *et al.*, 2008).

El litoral costero de Guatemala, se extiende a más 402 km, la zona económica exclusiva y el mar territorial del país tienen una extensión superior 116,658 Km² sin considerar la zona económica exclusiva del Caribe (por sus diferendos con Belice y Honduras). En el Pacífico La zona económica exclusiva es de 2,100 Km². La región costera Incluye 7 departamentos, 17 municipios y cerca de 300 comunidades asentadas, que implica una influencia directa sobre más de 300,000 personas, asentadas en los municipios costeros. El porcentaje de población urbana es de 46.1% y rural 53.9%, con 87 centros poblados. Para los *municipios costeros*, las densidades poblacionales varían entre 25 y 179 habitantes/Km con un promedio de 73 hab. / Km², menor a la densidad reportada a nivel nacional. (CONAP y MARN, 2009; Ixquiac, 1998 y SEGEPLAN, 2002).

1.2.1.2. Costa del Pacífico de Guatemala:

Hay 6 departamentos en la Costa del Pacífico de Guatemala: Escuintla, Santa Rosa, Retalhuleu, San Marcos, Jutiapa y Suchitepéquez. En estos departamentos hay 15 municipios en la zona marino costera: definida como la franja de 3 Km de ancho a partir de la zona de marea alta del Pacífico y que es un área de reserva territorial del estado; que ocupa 147,733.5 ha, En dicha franja se estima una población de 94, 159 habitantes, en 287 comunidades; el idioma predominante es el español 92%, la población es principalmente rural 61.5%. (CONAP y MARN, 2009)

Según el INAB, El suelo corresponde a tierras de llanura costera del Pacífico. El uso actual del suelo corresponde a: producción agrícola (60.85%), manglares (17.71%), infraestructura: caminos, camaroneras y salinas, portuarias, marinas muelles, poblados (3.84%), bosques (6.70%), humedales (5.51%), playas: arenosas, rocosas, fangosas y sedimentos; bancos de arena en ríos de cauces secos (1%); mar y cuerpos de agua (4.36%). La fauna local esta pobremente documentada, dentro de la cual se registran 1,012 especies, 31.57% son peces; 26.17% aves; 15.78% bivalvos; mamíferos 6.71%, reptiles 2.17%, elasmobranquios (2.47%), crustáceos (2.96%), gasterópodos (12.03%). (CONAP y MARN, 2009)

La Costa del Pacífico de Guatemala, es parte del Pacífico Tropical Oriental, reconocido por ser uno de los océanos más productivos del mundo, con un rol muy importante en la variación climática ocasionada por el fenómeno de El Niño, la producción pesquera y el ciclo global de carbono. El área marítima del Pacífico en Guatemala, es de 93,000 Km² y la plataforma continental de 14,700 Km², principalmente cubierta por arena y arcilla; en la parte profunda el fondo de barro es común y cerca del límite con el Salvador y México; presenta también frente a Champerico y Río La Paz, fondos duros de coral y roca. (Ortiz, *et al.*, 2012)

1.2.1.3. Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM):

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, es administrada por la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año de 1977; más tarde con la creación del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), el 17 de agosto de 1981 a través del Acuerdo de Rectoría N°660-81, paso a estar bajo su responsabilidad. La Reserva se ubica al sureste de la República de Guatemala sobre la franja costera del Pacífico en los municipios de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla, todos del departamento de Santa Rosa. Está delimitada por las coordenadas cartográficas entre los meridianos 90°26'21" y 90°30'14" longitud Oeste y paralelos 13°58'28" y 14°0'38" latitud Norte. (Sigüenza y Ruiz, 1999).

La RNUMM es parte de los humedales de la Costa Pacífica, ecosistemas clave para el funcionamiento de las cuencas de los ríos María Linda, Paso Hondo, Los Esclavos, los sistemas costeros; y los procesos hidrológicos y ecológicos propios de estas cuencas. Presenta dos ecosistemas bien definidos: el estuarino y el costero-marino, que son hábitat para plantas y animales adaptados a estos sistemas, en períodos críticos de sus ciclos biológicos. Su ubicación, coincide con el rango latitudinal de mayor desarrollo de bosque de manglar; una de las asociaciones vegetales característica y representativa del área. Los manglares cubren una extensión de 1,045 ha, (37.34%) de su extensión total 2,796 ha. Los géneros de mangle son: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Conocarpus erectus* (botoncillo) en rodales mixtos o puros o asociados a tulares, propios del ecosistema estuarino, sirven de albergue y alimento a diversas especies de fauna, entre estos podemos citar a las aves residentes y migratorias. Son sistemas muy presionados por las poblaciones humanas, ya que proveen de material para construcción y para leña. (Sigüenza y Ruiz, 1999 y Castillo *et al.*, 2012).

En la RNUMMM, hay cinco comunidades: Monterrico, El Pumpo, La Curvina, La Avellana y Agua Dulce, y dos más ubicadas fuera de su límite, en el área de influencia inmediata: El Cebollito y Las Quechas. Las actividades productivas de estas comunidades dependen de los bienes y servicios que provee los ecosistemas de los que la RNUMM es parte, y entre los que subrayamos: la pesca, el mangle, los cultivos y el turismo, una de las principales actividades económicas, que atrae a gran cantidad de visitantes (nacionales y extranjeros). Un 40- 65% del área de la RNUMM, está asociado con cuerpos de agua, que como el canal de Chiquimulilla son parte del sistema estuarino. Dentro de sus límites se encuentra la única parte protegida de plataforma continental en el país. La reserva forma parte del hábitat de especies de fauna, algunas amenazadas de extinción por destrucción de hábitat, comercio y pesca. Entre las especies amenazadas podemos citar: tortugas marinas, la *Iguana iguana* o Iguana verde y el *Caiman crocodylus fuscus*, o Caimán. (Sigüenza y Ruiz, 1999; Acevedo, 2006 y Choc, 2009).

1.2.2. Problemática

La zona costero marina del país tiene importancia estratégica, para la seguridad alimentaria y actividades económicas. Sin embargo, el modelo económico del país y en la planicie costera del Pacífico, que al ser extractivo, no considera la capacidad de carga de los sistemas bióticos y abióticos, tiende por lo tanto, al empobrecimiento y erosión de los suelos, al deterioro y destrucción de los ecosistemas naturales, en función de una población, que crece de forma desordenada, de sectores económicos como la agroindustria y los cultivos extensivos de agro exportación, que alteran el sistema hídrico y contaminan el agua. A la vulnerabilidad ambiental, se suma la vulnerabilidad social del país, evidente para esta región en las inundaciones durante la temporada de tormentas y huracanes, cuando los daños materiales y humanos descubren las externalidades de la degradación ambiental.

Las condiciones geomorfológicas, climáticas e hidrológicas, determinan: la presencia de ecosistemas estuarinos, los patrones de vegetación y gradientes climáticos que a su vez determinan la distribución, estructura y composición de los componentes biológicos a distintas escalas de espacio-temporales (paisaje, ecosistema y especie). Es necesario por lo tanto, caracterizar el área objeto de intervención: La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico; para detectar elementos clave que permitan comprender la estructura y composición del sistema mayor del cual es parte.

El área de distribución del sistema estuarino es heterogénea; ya que presenta continuidades y discontinuidades en ambientes acuáticos y terrestres. De igual forma las condiciones y dinámicas: geomorfológicas, climáticas e hídricas, de ecosistemas y de especies, presentan patrones de distribución que deben ser comprendidos, para establecer las condiciones críticas de los ecosistemas y especies presentes. Es necesario el análisis de la información que fundamente este conocimiento, e integre los aspectos socioeconómicos, para establecer sitios críticos para la conservación de los servicios ecosistémicos, restauración, vulnerabilidad y las directrices de manejo armonizadas e integradas a través de programas coherentes con los objetivos de la RNUMM y su categoría de manejo.

1.2.3. Justificación:

Las zonas costeras y marinas son estratégicas porque brindan bienes tangibles e intangibles, entre estos: alimento, agua, materias primas; belleza escénica, espiritualidad y servicios naturales críticos para las poblaciones humanas, como ejemplo se citan algunos de ellos:

- filtración de agua y de sedimentos
- barrera de amortiguamiento contra inundaciones y tormentas
- sitios de crianza para aves, peces e invertebrados;
- contribuyen a la regulación climática

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) en la zona costero-marina del Pacífico; es parte del Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP), y del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Posee una variedad de ecosistemas entre los que destacan: los manglares de las zonas costeras y regiones marinas vinculadas, que constituye la segunda prioridad nacional de conservación, de acuerdo al análisis de vacíos y omisiones del Sistema Guatemalteco de áreas Protegidas y parches de los últimos remanentes de bosque seco. (CONAP, 2009).

Dada la importancia de esta área protegida y de los sistemas estuarinos y marinos el contexto nacional y local, es imperativo que la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del CECON desarrolle modelos de conservación, manteniendo actualizada la planificación y gestión de las áreas bajo su administración en alianza estratégicas con otros centros de investigación universitarios e instituciones afines que promuevan la sostenibilidad ambiental, social en beneficio de la sociedad guatemalteca.

Del 2005 a la fecha se han producido proyectos de investigación, ha cambiado su cobertura de vegetal, se ha incrementado su vulnerabilidad a eventos naturales, se ha incrementado la población y la urbanización, por ser un importante destino turístico a nivel nacional e internacional y deben actualizarse el proceso económico del área y su contexto. Esta información, al igual que las políticas: de humedales y marino costera debe integrarse a los diagnósticos de la RNUMM para fundamentar los programas de manejo que se propondrán.

La actualización del plan maestro, es necesaria y urgente, dada la complejidad y magnitud del tema propuesto, es necesario para su desarrollo conformar un equipo multidisciplinario de profesionales, de la Maestría de Planificación, Diseño y Manejo Ambiental de la Facultad de Arquitectura, con personal especializado de la USAC, para desarrollar el modelo de manejo para la RNUMM y cumplir con la misión constitucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala de cooperar con el estudio y solución de los problemas nacionales. Por todo lo anterior, se justifica el presente proyecto de tesis, de la cual se espera que aporte la información necesaria para poder proponer con fundamento la actualización del Plan Maestro 2014 - 2019 de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.

1.2.4. Objetivos del Proyecto de Tesis

1.2.4.1. Objetivo General:

- Contribuir al manejo sostenible de los sistemas estuarinos de la costa del Pacífico y de la Reserva natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM), Santa Rosa a través de la actualización del Plan Maestro.

1.4.2.2. Objetivos específicos:

- a. Identificar las relaciones y funciones críticas entre los ecosistemas que permitan el mantenimiento de servicios ambientales.
- b. Incorporar al diagnóstico de la RNUM aspectos socioeconómicos y culturales que armonicen y fundamenten el modelo de manejo propuesto en la actualización del Plan Maestro.
- c. Identificar las actividades económicas compatibles para el uso sostenible de la RNUMM.
- d. Desarrollar un análisis de amenazas y vulnerabilidad de la RNUMM que establezca los criterios para su tratamiento e integración en los componentes normativos y operativos propuestos en el Plan Maestro actualizado.

1.2.5. Hipótesis

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico ubicada en los municipios de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa, enfrenta un marcado desequilibrio y vulnerabilidad socio ambiental, evidente en el deterioro de los ecosistemas de los cuales es parte y que se relaciona con la desactualización del plan Maestro. Por las razones indicadas se plantea la hipótesis del presente plan maestro:

H 1: La RNUMM al contar con su herramienta de planificación: El Plan Maestro, actualizado, que contextualice a la escala del paisaje, los procesos ecológicos y socioeconómicos de los cuales es parte y con las directrices necesarias para atender, mitigar las amenazas y normar los usos, puede en 5 años, con la ejecución del plan, rescatar los recursos de flora y de fauna que protege.

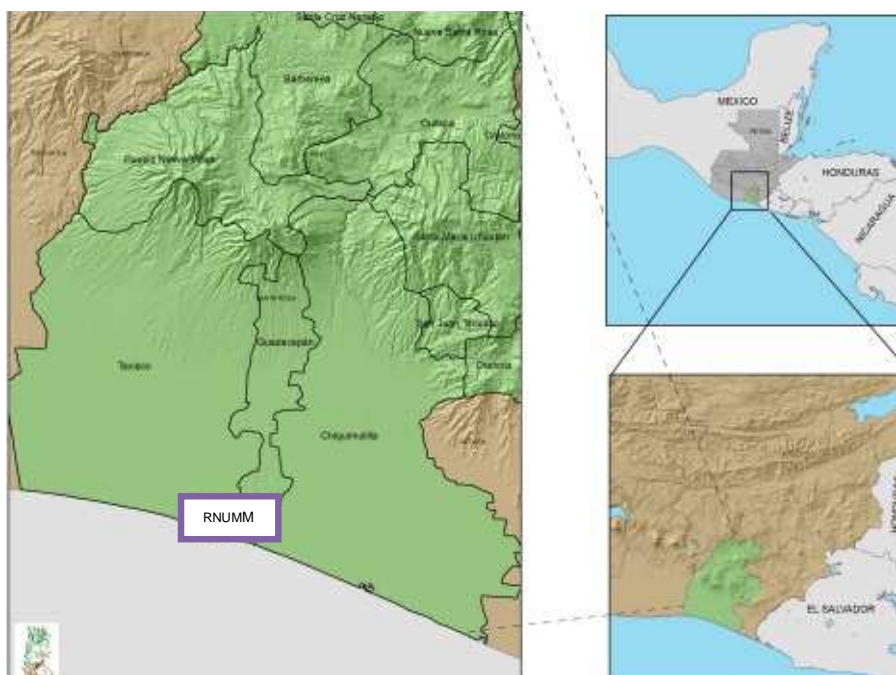
Supuestos:

- a. El CECON operativiza e involucra en la responsabilidad del conocimiento, manejo y administración de la reserva a las unidades académicas con pertinencia, sus más altas autoridades; dando vida a la Política del Sistema Universitario de Áreas Protegidas, aprobada por el Consejo Superior en 2013.
- b. Se desarrolla y ejecuta una estrategia financiera que permita contar con los recursos necesarios para el desarrollo de los programas.
- c. Se logra el involucramiento en la corresponsabilidad del manejo de los actores clave, en las diferentes escalas de acción, las amenazas en el área cubre los procesos ecosistémicos y amenazas necesarias que se deben atender.

1.2.6. Delimitación

a. Geográfica: la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico RNUMM, se ubica al sur oeste de la República de Guatemala, sobre la franja costera del océano Pacífico, y abarca parte de los municipios de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa. La reserva, está delimitada por las coordenadas cartográficas, entre los meridianos 90°26'21" y 90°30'14" longitud oeste y paralelos 13°58'28" y 14°00'38" latitud norte, colinda al norte con La aldeas: Las Victorias y Cinco Palos, al este con Papaturo y el Cebollito, al oeste con La Isla y Las Quechas y al sur con el Océano Pacífico. (Sigüenza y Ruiz, 1999., 1999 y SIG-CECON 2013)

Figura 1. Mapa de ubicación de la Reserva Natural de Usos Múltiples-RNUMM.



Fuente: Sistema de Información Geográfica, Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas (CDC/CECON)

b. Temporalidad: el equipo de tesis, de acuerdo a los lineamientos de Planes Maestros establecidos por el CONAP, el plan maestro tienen una temporalidad de 5 años, contados a partir de que este documento sea presentado y aprobado por Secretaría Nacional de Áreas Protegidas. Previamente el documento debe ser: conocido, enriquecido y validado por el CECON, previa información y solicitud de acompañamiento al Departamento de Unidades de Conservación del CONAP, para que revise y acompañe los procesos de consulta y validación. (CONAP, 2012)

c. Alcance: el documento que se presenta integra como lo establecen los lineamientos vigentes del CONAP, la ficha técnica, el diagnóstico, los fundamentos de manejo, la zonificación, la normativa, los programas de manejo y el seguimiento y la evaluación. El informe final de tesis posteriormente a su aprobación por la Facultad de Arquitectura para su impresión, será remitida al CECON en copia física y electrónica y se programará una presentación ante el director del centro y el grupo planificador, como insumo base para el proceso de socialización, enriquecimiento, validación y ajuste con actores clave; y para el proceso de revisión y la aprobación del CONAP. La actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico; como lo establece el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas es para un período de 5 años; que correspondería al período 2014 al 2018.

d. Enfoque: dada la Categoría de Manejo, como Reserva Natural de Usos Múltiples; los diversos ecosistemas presentes en el área, la población y la diversidad de actividades económicas que deben ser integradas y armonizadas con los objetivos de manejo, se plantea un enfoque con las características siguientes:

- i. **Multi e interdisciplinario:** los estudiantes de la Maestría en Diseño y Planificación Ambiental, responsables de la actualización del Plan, están formados en tres disciplinas: biología, arquitectura y trabajo social; complementarias con las de los investigadores y personal del CECON; responsable de la administración de la RNUMM y docentes de la Escuela de Biología (Biólogos, agrónomos y guarda recursos).

Cada tesista desarrollo una versión de Plan Maestro, que es presentado en un volumen que enfatiza en su especialidad, indicado en el Acta 6-2011 del Consejo Académico de Posgrados, de la Facultad de Arquitectura de la USAC, celebrada el 14 de julio, donde se aprueba el punto de tesis. En esta acta se planteó la entrega de tres tomos, dentro de ellos el tomo I que presenta su énfasis en los aspectos biofísicos, que fundamentan el manejo; el tomo II da relevancia a la información Social y el tomo III integra el componente urbanístico ambiental. La actualización de los Planes Maestros, según el reglamento de Ley de Áreas Protegidas, deben ser actualizados cada cinco años a partir de su aprobación por el CONAP. (CONAP, 2012).

- ii. **Participativo:** en el desarrollo de la presente propuesta, se procuró la inclusión de actores clave, para: 1) se conformó el grupo planificador, que realizó sesiones de trabajo para discutir el objetivo primario, el modelo de funcionamiento, las amenazas y la evaluación del Plan Maestro 2000-2005, 2) Se participó en los taller para definir la Estrategia de Educación ambiental de la RNUMM, 3) Se realizaron talleres conjuntos con el Instituto de Cambio Climático (ICC), guarda recursos y representantes de comunidades ubicadas en la zona inundable de la parte baja de la cuenca; para:
 - a) Conocer la problemática de la ausencia del manejo de la cuenca del río María Linda;
 - b) conocer el trabajo de los ingenios para atender la problemática de la inundaciones y
 - c) el impacto del desvío de los ríos que atraviesan estas fincas y de la descoordinación de los esfuerzos en las obras para la contención de las inundaciones en la zona costera.

1.2.7. Métodos

1.2.7.1. Procedimiento para actualizar y modificar el Plan Maestro. El CONAP, plantea el manejo adaptativo, que se refleja en la evaluación del Plan Maestro (PM) anterior, cuyos resultados encauzan la nueva propuesta. Las estrategias y actividades que resultan efectivas, deben continuarse y las que no permiten alcanzar sus metas deben ser ajustadas o sustituidas por nuevos mecanismos. La vigencia de un nuevo PM, requiere que la institución responsable de la Administración de la aprobación de la Secretaria Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Según los lineamientos establecidos, el componente descriptivo del Plan Maestro puede ser modificado y actualizado, que no requiere aprobación y puede adjuntarse al Plan Maestro vigente como un *adendum*, en publicación aparte. Los componentes Operativos y Normativos del Plan requerirán de la aprobación de la Secretaria Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Los cambios propuestos serán presentados al CONAP cada cinco (5) años, para su revisión y aprobación. (CONAP, 2009)

1.2.7.2. Análisis de cobertura y uso de la tierra: para la delimitación del área de influencia y de contexto, de la RNUMM; se usaron las orto fotos del 2006 (MAGA, 2006), se contó con el apoyo del Ing. Daunno Chew, encargado del Sistema de Información Geográfica del Centro de Datos para la Conservación (CDC/CECON). Se estableció el área de contexto y de distribución de los ecosistemas de los cuales es parte la RNUMM; y que comprende las cuencas de los ríos: María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos; para esta área se elaboraron los mapas de cobertura y usos del suelo; y para la delimitación de la zonificación propuesta, se usaron en el análisis el mapa de vegetación (Castillo *et al.*, 2011) y los cambios en la cobertura de la vegetación natural durante el período 1991-2011 realizado por Hernández, (2013).

1.2.7.3. Diagnóstico y Fundamentos de manejo: para desarrollar esta sección se revisaron y analizaron distintas fuentes de información, sobre temática: ecológica, ambiental, socioeconómica y cultural, disponible. Se establecieron los procesos y elementos de conservación, su estado, los factores socioeconómicos a considerar y el mapeo de elementos para conocer su distribución y amenazas, los patrones de uso, las actividades económicas predominantes, las zonas críticas y vulnerables. Se realizaron consultas a expertos para retroalimentar el fundamento del modelo que se propone. Para el desarrollo de esta sección fue necesario plantear un modelo de funcionamiento del sistema estuarino a escala de paisaje para determinar los procesos naturales y patrones de uso que afectan los ecosistemas naturales de la zona marino costera: sistema estuarino, mangle, médano y playa, de los cuales forman parte los remanentes ubicados dentro de la RNUMM (Castillo, *et al.*, 2013).

1.2.7.4. Modelo de funcionamiento del Sistema Estuarino: en virtud de la importancia de los sistemas hidrológicos asociados a los humedales del Pacífico, de los cuales la RNUMM es parte, se consideró esencial analizar el funcionamiento y proponer un modelo que permitiera analizar a escala de paisaje parte de que es la RNUMM, cuales son las cuencas de influencia, los procesos biofísicos, actividades económicas asociados, y las amenazas en las diferentes porciones de las cuencas (alta, media y baja), en los ecosistemas costeros, y desarrollar un modelo conceptual del sistema hidrológico que permita plantear los objetivos, estrategias, programas y actividades que permitan su conocimiento, conservación y manejo. El modelo lo han desarrollado docentes investigadores de CECON y de la Escuela de Biología.

1.2.7.5. Componente Normativo: en función de la zonificación planteada para la RNUMM, se establecieron el objetivo y normas de uso de cada zona.

1.2.7.6. Programas de Manejo: este componente se fundamentó en el diagnóstico y con la información de los talleres internos y realizados con el personal local de la RNUMM, se desarrolló la propuesta de los programas a trabajar para alcanzar los objetivos de manejo y la zonificación acorde a la categoría de esta reserva.

1.2.7.7. Equipo Planificador: estuvo conformado por personal del Centro de Estudios Conservacionistas: MSc. Francisco Castañeda Director 2009-2012, MAT. Jorge Luis Galindo, Lic. Vanessa Dávila, Roberto González, Lic. Manolo García, Ing. Daunno Chew, Lic. Fernando Castillo y de la Escuela de Biología-USAC: Lic. Claudio Méndez y PhD. Jorge Erwin López y MSc. Lucía Prado; Tesistas de Maestría en planificación, diseño y manejo ambiental, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala: Licda. Margarita de Jesús García Canté (área social); Licda. Mercedes Violeta Barrios Ruiz (área de Biología) y Arq. Oscar Armando del Cid Borja (área de gestión territorial). Asesorías: MSc. Nury Rojas, MSc. Francisco Castañeda Moya; MSc. Gerson Barrios, Proyecto BID/ INFOM; MSc. Licda. Lucía Prado, Museo de Historia Natural, USAC.

Se contó con el apoyo del Sr. Roberto González, Coordinador de la RNUMM y con los guardarrecursos: Matilde Cuellar, Cesar Augusto Flores, Pablo Castellanos, Cesar Grijalva, Alfonso Chávez, Oscar Enríquez, María Elena Ávila y Noé Orantes

1.2.7.8. Talleres y reuniones de trabajo: el grupo planificador realizó una serie de talleres y reuniones de trabajo para discusión de los elementos y fundamentos del manejo y para la evaluación del Plan maestro.

- a. Taller sobre lineamientos para Planes Maestros desarrollado por el Ing. Luis Utrera, del departamento de Unidades de Conservación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- b. Talleres Estrategia de Educación Ambiental.
- c. Talleres para evaluar vulnerabilidad a inundaciones en conjunto con ICC.
- d. Taller de Actores clave y Amenazas: se desarrolló durante dos días en el RNUMM, en el primer día brindé una inducción al personal de la reserva, para luego identificar en conjunto os distintos tipos de actores de acuerdo al grado de influencia e interés. Al día siguiente la Licda. Vanessa Dávila realizo el taller sobre amenazas a los distintos ecosistemas.
- e. Taller de evaluación del PM con guardarrecursos y con docentes e investigadores CECON-EB.

1.2.7.9. Entrevistas:

Para contar con la opinión y percepción de algunos actores clave que no participaron en los talleres realizados, se hizo una entrevista dirigida a: (Anexo 3)

- a. Docentes investigadores del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, por ser la unidad académica que cuenta con instalaciones y proyectos productivos de recursos hidrobiológicos en la RNUMM.
- b. Técnicos del Departamento de Unidades de Conservación, unidad que da seguimiento a los Planes Maestros de las áreas protegidas que conforman el SIGAP.
- c. Representantes de las municipalidades de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla.

1.2.7.10. Recursos financieros: los gastos del presente trabajo de tesis estuvieron a cargo de los tesistas. Con excepción de los talleres de la Estrategia de Educación Ambiental y de Actores y Amenazas, a cargo de la Agencia de Cooperación Japonesa y del CECON respectivamente.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Diversidad Biológica:

Se entiende por diversidad biológica a la variación de formas de vida del planeta, en ecosistemas terrestres, aéreos, marinos, acuáticos, o en otros complejos ecológicos”; comprende la variabilidad dentro de cada especie, entre especies y entre ecosistemas, y abarca elementos intangibles como el conocimiento, la innovación, la práctica tradicional (individual o colectiva), con valor real o potencial asociada a recursos bioquímicos y genéticos, protegidos o no por el sistema de propiedad intelectual o sistemas *sui generis* de registro; se incluyen las formas de vida actuales, transformados a través del tiempo y las extintas (CONAP, 2013).

Guatemala fue reconocido como uno de los 19 países Megadiversos Afines, en la Conferencia de las Partes del Convenio, del Convenio sobre Diversidad Biológica, celebrado en Nagoya en el año 2010 (COP 10), Este grupo fue concebido como mecanismo de consulta y cooperación para promover intereses y prioridades comunes relacionadas con la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Ubicados principalmente en los trópicos, estos países, se estima que albergan el 70% de la diversidad biológica y cultural del mundo; expresada en diversidad genética, de especies, de ecosistemas y de grupos etnolingüísticas y están habitados por el 45% la población mundial. En este contexto la conservación y restauración de los ecosistemas del país, puede ser la oportunidad para enfrentar los desafíos de desarrollo de una sociedad, sumida en la pobreza, con una estructura económica desequilibrada y extractiva; donde esta fortaleza del país, con un manejo sostenible que permita mantener los bienes y servicios ecológicos, para que sus beneficios puedan llegar a la población y permitan la reducción de la vulnerabilidad ante eventos naturales y la adaptación al cambio climático. <http://www.pnuma.org/deramb/GroupofLikeMindedMegadiverseCountries.php>

2.2. Áreas Protegidas

Las áreas protegidas constituyen la principal estrategia de conservación ante los problemas ambientales globales, como: el cambio climático y la pérdida de diversidad biológica que derivan de las causas estructurales de orden económico y por el mercado; la pérdida y fragmentación del hábitat y las interrupciones en los procesos ecológicos resultado de esta degradación. Las 130,000 áreas protegidas establecidas alrededor del mundo, cubren el 13.9% de la superficie de la tierra y 5.9% de la superficie marina (Ervin, 2010).

Según la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2008) por sus siglas en inglés, se entiende por área protegida al espacio geográfico definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales”; definición muy semejante a la que establece la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 (CONAP, 2013).

2.2.1. Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)

El SIGAP, representa el 32% del territorio nacional; está integrado por 321 áreas protegidas, con una superficie total 3, 484,121.51 ha de superficie terrestre; en los resaltamos: las 5 Reservas de Biósfera, con el 23.8% y el 59.5%; los 22 Parques Nacionales representan el 18.3 y el 7.3%, los 6 Biotopos Protegidos con el 4.3% y el 1 %; las Reservas naturales privadas son 163 y representan el 1.4% y el 0.9% del SIGAP y del territorio nacional respectivamente. Las áreas protegidas de importancia internacional son los sitios de patrimonio mundial y 7 Humedales Ramsar y 5 Reservas de Biosfera (CONAP, 2013).

2.2.2. Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP)

El Sistema Universitario de Áreas Protegidas, está conformado por siete áreas protegidas, seis con categoría II, los Biotopos: del Quetzal, en Purulhá, Baja Verapaz; Chocón Machacas, en Izabal; Cerro Cahúí, Laguna del Tigre, San Miguel La Palotada-El Zotz y Naachtún-Dos Lagunas, todos en la Reserva de Biosfera Maya, pero los últimos tres está en zonas núcleo; en la categoría III está, la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, que están bajo la responsabilidad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del Centro de Estudios Conservacionistas de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. El SUAP tiene bajo su responsabilidad 152,116.00 Has, que constituyen el 4.5% del SIGAP y más del 1% del territorio nacional (CECON, 2010).

2.3. Vacíos de Conservación

De acuerdo a los resultados de los vacíos de conservación del SIGAP, adyacentes y alrededor de la RNUMM, se ubican portafolios de ecosistemas lacustres de humedales y fluviales, en la unidad ecológica denominada los esclavos, que incluyen 9 sitios del área de contexto del área protegida, y que es parte de la provincia íctica mesoamericana Chiapas-Nicaragüense y de la ecorregión de aguas continentales Chiapas-Fonseca (CONAP, 2011) (Anexo 1).

2.4. Plan Maestro

El plan Maestro es el instrumento rector y estratégico que establece y regula el manejo de los recursos de un área protegida, el desarrollo de las acciones necesarias para su conservación y uso sostenible; considerando las características del área, la categoría de manejo, sus objetivos y la planificación interinstitucional relacionada con esta. Para el desarrollo del PM es necesario considerar: debilidades y fortalezas del área; las amenazas y oportunidades que brinda el entorno para alcanzar sus objetivos de conservación. Los PM no pierden vigencia, deben actualizarse cada 5 años y debe ser aprobado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP, 2012 y Gerhartz, *et al.*, 2007).

El manejo y la conservación de los valores naturales van más allá de los límites de las áreas protegidas; debido a que estas áreas, no pueden verse como islas de conservación. Los planes de manejo deben analizar el contexto territorial en que se enclavan las áreas, para garantizar que puedan insertarse de manera efectiva en el ordenamiento territorial regional (CONAP, 2012 y Gerhartz, *et al.*, 2007).

2.4.1. Características del Plan Maestro:

Debe ser participativo, de aproximaciones sucesivas, dinámico y con procedimientos claros para su modificación, realista. Su elaboración debe estar a cargo de un equipo interdisciplinario, con la participación del administrador y guarda recursos del área. Los vacíos de información se reconocen como factor limitante en la elaboración de Planes Maestros, sin embargo se prevén los mecanismos para subsanar esta deficiencia, en aproximaciones sucesivas (CONAP, 2012).

2.4.2. Estructura del Plan Maestro

Según los lineamientos del CONAP (2012), el Plan Maestro, se integra a) Descriptivo: diagnóstico y valoración de los atributos ambientales y culturales del área protegida; b) Consideraciones de manejo: incluye objetivos primarios de conservación del área; amenazas, conflictos y zonificación del área; c) Operativo: establece acciones de manejo, en función de los objetivos planteados, de las amenazas a los procesos y elementos de conservación, a las debilidades, y oportunidades; y d) Normativo: de acuerdo a la zonificación se indican las actividades permitidas y las condiciones en que pueden realizarse, y las que están prohibidas. (CONAP, 1999). Es importante analizar diferentes escalas espaciales y temporales con fundamento científico que permita plantear el Manejo Integrado (Gerhartz, *et al.*, 2007).

CAPÍTULO III

RESULTADOS

CAPITULO III RESULTADOS

3.1. Componente Descriptivo

3.1.1. Ficha Técnica

Ficha Técnica Fecha: junio del 2013	
Nombre del área Protegida:	Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico
Categoría de Manejo:	Tipo III
Nombre del administrador del área:	Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
Municipios en los que se encuentra ubicada:	Taxisco, Chiquimulilla y Guazacapán, departamento de Santa Rosa.
Fecha de creación:	La protección de área se inició con la declaratoria de una zona de reserva para la protección especial de la fauna, flora y el ecosistema natural y el biotopo protegido con el Acuerdo Gubernativo sin número, de fecha 16 de diciembre de 1977(publicado en el Diario Oficial 3 de enero de 1978); Que posteriormente fuera reconocida en la Ley de Áreas Protegidas, decreto 4-89; artículo 89 inciso b).
Localización y/o dirección de la sede administrativa del área:	Oficinas de CECON (central), Avenida Reforma 0-63 zona 10 Teléfonos: (502) 23310904; 23347662; 23615450; 23615451; 23615457 y 23322985 fax (502) 23347664 correos electrónicos: guatemonterrico.ca@gmail.com y biotopos.cecon@gmail.com Página web: www.sitios.usac.edu.gt/cecon/ y http://cecon.usac.edu.gt Oficinas locales: Aldea Monterrico
Extensión total del área protegida en hectáreas:	2,796 ha
Perímetro (km):	21.98 km.
Área marina:	2.92 ha. (10.44% de la extensión de la reserva)
Infraestructura:	La administración local de la RNUMM, se localiza en las afueras de la aldea Monterrico y cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> a) Administración del área: 1 modulo con habitaciones, 1 módulo de oficina con equipo básico, Investigación b) Uso Público: Se cuenta con un centro de visitantes con: 1 módulo de biblioteca, 1 módulo de exhibición (ambos en remozamiento), parqueo para 5 vehículos, 4 recintos (para caimanes, iguanas, tortugas de agua dulce y pez armado o machorra), 1 tortugario, para el proyecto de conservación de tortugas marinas e instalaciones sanitarias para visitantes, área de información y cobro. c) Investigación: 1 casa para investigadores equipada con

	capacidad para 4 personas.
Objetivos de las instalaciones administrativas:	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar de facilidades para la realización de actividades de gestión del área, la atención de usuarios. • Brindar condiciones básicas a los investigadores para el desarrollo de proyectos en el área. • Brindar información a los visitantes sobre especies amenazadas o en peligro de extinción, a través de los zoo criaderos y el tortugario.
No. de personal:	<ul style="list-style-type: none"> • Oficinas Centrales: 1 coordinador administrativo y 1 coordinador técnico del Sistema Universitario de Áreas Protegidas y • En el área: Hay 12 personas con las siguientes funciones: 1 coordinador, 10 guardarrecursos y 1 secretaria
Sitios de importancia natural:	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque seco: • Canales estuarinos: • Manglares. • Playas y dunas • Zona marina
Sitios de importancia cultural o socioeconómica:	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio Arqueológico en la Aldea El Pumpo y Museo Arqueológico en Monterrico. Las aldeas: El Pumpo, La Avellana, La Curvina, Agua Dulce y Monterrico. En estas comunidades se desarrollan actividades económicas relacionadas a: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pesca artesanal en esteros y mar abierto. ○ Servicios ecoturísticos (hoteles, restaurantes, guías de turismo). ○ Producción de ajonjolí, maíz y pashte y en menor escala, cultivos de sandía y de melón. ○ Producción de sal artesanal

Megaproyectos actuales dentro del área o su área de influencia:

No hay en ejecución ningún megaproyecto, pero existe la amenaza de la minería para extracción de hierro y otros metales en el área de playa aledaña en el departamento de Escuintla, donde el Ministerio de Minería e Hidrocarburos, otorgó concesiones para exploración al proyecto "Porvenir Central (LEXR-037-2009), según consta en el Estudio de Impacto Ambiental Expediente 537-10". (MARN, 2010)

El "Plan de desarrollo Litoral del Pacífico Un mar de oportunidades", es una iniciativa del Sistema Nacional de Planificación impulsado por SEGEPLAN, plantea un modelo de desarrollo pretende la reactivación económica a través de mejorar la movilidad terrestre y acuático y la comunicación, en el corredor de la zona costera del Pacífico. Esta iniciativa busca fortalecer la iniciativa privada que se desarrolla en el litoral del Pacífico, que posee condiciones geográficas adecuadas para el desarrollo industrial. Este proyecto no considera los impactos ambientales de la infraestructura propuesta (SEGEPLAN, 2011).

a. El Proyecto "Corredor Tecnológico Interoceánico, es una prioridad en la Administración del Presidente Otto Pérez Molina. Se trata del puente privado más grande del país, de 4 mil km., promovido por empresarios, exmilitares, algún apoyo del ejército y 46 municipalidades. Contempla la construcción de 372 kilómetros de carretera, en donde se construirán dos puertos, una línea férrea y dos oleoductos. "La inversión estimada de la

vía del ferrocarril y los oleoductos es de US\$7 millones”. Atravesará los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa, y tendrá influencia en 46 municipios. Los puntos de carga y descarga serán situados en Puerto Barrios, Izabal, y Moyuta, Jutiapa. Se tiene previsto invertir US\$7 mil millones en la obra, que prevén terminar en siete años. La construcción de un puerto en Jutiapa, para el transporte de mercaderías, comenzará en junio del 2012, con el respaldo de varias entidades, entre ellas un consorcio catalán, la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, así como los gobiernos de Brasil y Japón (<http://www.plazapublica.com.gt/content/corredor-interoceanico-el-puente-privado-que-atravesara-guatemala> y <http://www.corredorinteroceanico.com>)

Presupuesto anual (total de ingresos egresos y fuentes de financiamiento).

El presupuesto anual se integra por el presupuesto ordinario, con el que se cubre costos fijos, como el salario del personal permanente del área protegida Q230, 000.00/año y del CECON central que apoyan directamente la gestión Q 98,500.00/año, respectivamente. Además se cuenta con ingresos autofinanciable, derivado del cobro por ingreso al Sistema Universitario de Áreas Protegidas que se distribuye de acuerdo a las necesidades planteadas por los coordinadores de cada reserva. Si se repartiera de forma alícuota se estima un promedio anual de Q50, 000.00 derivado del cobro por ingresos de visitación al Sistema Universitario de Áreas Protegidas. Además se cuenta con 2 guardarrecurso 1 una secretaria (1 es pagado por CONAP y 2 trabajadores: 1 guardarrecurso y 1 secretaria pagados por la Municipalidad).

Presupuesto Estimado

Sub total presupuesto ordinario	Q 328,500.00/año
Sub total presupuesto autofinanciable	Q 50,000.00/año
	Q 72,000.00/año
Sub total Municipalidad de Taxisco	Q 34,500.00/año
Sub total CONAP	Q 485,000.00
TOTAL	

3.1.2. Misión

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, es una unidad de manejo que contribuye a la conservación de los procesos ecológicos, de los ecosistemas costeros marinos del Pacífico y al desarrollo humano de la población local y nacional.

3.1.3. Visión

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, administrada por CECON, es una unidad de conservación dentro del Sistema Costero Marino del Pacífico, que coordina las acciones de manejo, conservación, investigación y vinculación de actores para el mantenimiento de las funciones de los sistemas naturales y culturales, desarrollando un modelo de gestión integral con fundamentos científicos que promuevan la sostenibilidad ambiental y desarrollo integral en beneficio de los actores locales y de la sociedad guatemalteca.

3.1.4. Objetivos del Área Protegida:

De acuerdo a lo establecido en la Ley de áreas protegidas, Decreto Ley 4-89 a la categoría de manejo Tipo III, Reserva Natural de Usos múltiples, le corresponde: Proveer una producción sostenida de agua, madera, flora y fauna silvestre (incluyendo peces), pastos o productos marinos.

3.1.4.1. Objetivos del Plan Maestro

- **Objetivo Primario:** Mantener la integridad de los ecosistemas, los patrones que generan diversidad y procesos asociados, como la conectividad entre elementos a escala del paisaje, de cuenca y de la RNUMM, compatibilizando el uso y potencial natural del suelo y el agua con las funciones ecológicas, que permita la sostenibilidad ambiental y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos en el largo plazo.

3.1.4.2. Objetivos de Manejo

- Conservar la diversidad biológica a través del mantenimiento de los patrones y procesos como la cobertura y la conectividad entre elementos de paisaje de los distintos ecosistemas representados, dentro del corredor de la Zona Costero Marina del Pacífico.
- Asegurar la adopción del modelo de gestión integral a través de la participación, vinculación y coordinación de actores que ejecutan acciones de: manejo, conservación, investigación y productivas.
- Promover actividades compatibles y complementarias que contribuyan al desarrollo integral, de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico y su articulación al contexto socio ambiental y económico al integrarlo en los planes de desarrollo municipal y departamental de la zona de influencia.

3.1.5. Diagnóstico: Aspectos biofísicos, sociales y consideraciones de manejo:

3.1.5.1. Clima:

Precipitación: La costa centroamericana del Pacífico, con una extensión de más de 4,000 km, presenta menor humedad que la Costa del Caribe, con precipitaciones no mayores a 1,600 mm/año. El clima está dominado por los frentes fríos del hemisferio norte, las hondas del este y los huracanes, que son elementos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI). (Jiménez, 1999)

Los movimientos latitudinales de la ZCI, determinan la estacionalidad climática de la región, que en mayo migra al norte ubicándose próximo a los 6°N, esto provoca lluvias entre los 14° N y los 2° S, este comportamiento hace que la costa Pacífica centroamericana reciba una fuerte precipitación entre los meses de mayo y noviembre. Durante esta época, especialmente entre junio y octubre ocurren las ondas del este, zonas de baja presión que generan cúmulo nimbo y tormentas eléctricas importantes, producto de los ciclones ocurridos en el Caribe. (Jiménez, 1999).

La región costera guatemalteca presenta un clima cálido húmedo, con una temperatura media mensual que varía entre 23.9 y 30 °C y una temperatura máxima de 38 °C cuyo promedio anual es de 27 °C. La humedad promedio anual es 75% y la presión atmosférica es de 758.4 mm de Hg. El rango de precipitación en la vertiente del Pacífico varía entre 1500-4,500mm/año en el eje Este-Oeste y 700 a 1,500mm/año en el eje norte sur, los valores menores se presentan en la zona costera y aumentan conforme las elevaciones, por lo tanto, se estima un volumen de escorrentía de 25 millones de m³/año. La región se caracteriza por una estacionalidad muy marcada entre la época seca (diciembre a abril) y lluviosa: mayo a noviembre, variando así, las condiciones oceanográficas de: temperatura, salinidad, profundidad de termoclina, fosfatos, nitratos. (Ortiz, *et al.*, 2012)

Vientos: Está relacionado con la formación de olas, cuya dirección y ángulo de incidencia tienen impacto en la costa donde provoca la corriente litoral con su respectivo transporte de sedimentos. Las corrientes de viento condicionan el clima, afectan la temperatura y transportan nubes para la lluvia; su velocidad y dirección afectan las características de las bocanarras y el comportamiento de los estuarios. La dirección del viento en el área es sur a sureste con velocidad de 3 a 22.1 km/h. (INE, 2008)

Evaporación: La evaporación depende de la temperatura, aunque influyen también el viento, la nubosidad, radiación solar y punto de rocío. La evaporación más probable es de 5 mm por mes. (INE, 2008)

3.1.5.3. Geología y Geomorfología:

La zona costera del Pacífico es una planicie formada por sedimentos volcánicos; conformada por aluviones cuaternarios, terrazas y depósitos de costa, dominados por edificios volcánicos y flujos piroclásticos (cadena volcánica), en la parte alta de las cuencas (Case & Holcombe, 1980). Al final de la plataforma continental se observan sedimentos del cretácico, donde se ubican yacimientos petrolíferos (Luna, J.R. *et al* 1995).

Corresponde a la región fisiográfica de "Tierras de la llanura Costera del Pacífico", que es una franja de tierra, que va desde el Río Suchiate, en la frontera con México hasta El Río Paz en la frontera con El Salvador. Cubre parcialmente los Departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa. La RNUMM está situada entre los 0 a 8 msnm. En cuanto a su relieve topográfico pertenece a la planicie de la costa sur ya que su pendiente no sobrepasa del 5%, a excepción del área de mareas (playa) (Jerónimo, *et al.*, 2013).

La zona costera del Pacífico es, en general, una planicie formada por sedimentos volcánicos no consolidados que han sido arrastrados por los ríos de la vertiente del Pacífico. A lo largo de la costa se tienen geoformas deltaicas, lagunas, barras de arena y esteros. (Luna, *et al* 1995). Los sistemas han sido alterados por obras de ingeniería para desarrollar un canal semi artificial, conocido como Canal de Chiquimulilla que permite el desarrollo de ecosistemas lagunares y de manglares, que han sido considerados muy importantes y claves en la economía local, para la biodiversidad y para amortiguar los efectos negativos de tormentas tropicales.

Esta zona está amenazada por intereses mineros de arena de hierro, magnetita de titanio y otros metales estratégicos para diversas industrias, entre estas la del acero. Algunos estudios realizados han incrementado el interés de prospección en las arenas del pacífico guatemalteco, para la explotación de estos minerales; en la llanura costera del pacífico con depósitos de arena de hierro negro, que potencialmente contienen reservas de minerales asociados al hierro muy codiciados a nivel mundial. Las arenas de hierro podrían ser una alternativa con opción de bajo costo para afrontar los cambios en la industria del acero, para las transnacionales. Se considera que el hierro de Guatemala requeriría de una inversión menor de producción y que los costos de externalidades los asumiría el país dado que la Ley de Minería e Hidrocarburos, no prioriza el interés nacional. (CECON, 2011)

En el futuro la extracción minera en la Costa Sur puede reducir la capacidad de amortiguamiento o incluso ocasionar inundaciones de zonas pobladas, daños a infraestructura turística, habitacional, pérdida de importantes ecosistemas y aumento de la vulnerabilidad ante eventos naturales huracanes y tormentas naturales entre otros. Se considera que la minería de hierro en la Costa Pacífica no es viable conforme a las leyes, planes de manejo para áreas protegidas y ordenamiento territorial; y porque la suma de sus efectos acumulativos en el área rebasará la capacidad de carga de los sistemas y elementos ambientales, establecidos en estudios científicos y por autoridades competentes. (CECON, 2011)

3.1.5.4. Hidrología: Cuencas de influencia:

Las cuencas de influencia en la RNUMM, son las cuencas de los ríos María Linda, Los Esclavos y Paso Hondo, que forman parte de la vertiente del Pacífico; los ríos de esta vertiente se caracterizan por originarse a una altura promedio de 3,000msnm, presentar corrientes de longitudes cortas, y fuertes pendientes en las partes altas de la cuenca (>32%), que abruptamente cambian a pendientes mínimas en la planicie costera. Estas características, hacen de la zona costera del Pacífico un área vulnerable a las inundaciones, al producirse crecidas de gran magnitud en corto tiempo. Además, la vertiente del Pacífico, tiene como límite norte, la cadena volcánica; y la erupción de volcanes activos puede coincidir con la época lluviosa y acarrear lahares que desestabilizan los cauces de los ríos y provocar inundaciones en la planicie costera (Cuadros 2 y 3) (MAGA, 2004).

Cuadro 1. Inundaciones relacionadas a los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos

Departamento	1800-1899	1900-1989	Eventos asociados a los Ríos	1990-2012
Santa Rosa	0	20	2 María Linda 7 Paso Hondo 10 Los esclavos	2005 Stan 1998 Mich
Escuintla	3	162	54 (33%) asociados al María Linda y con efecto principalmente en Puerto de San José	
Guatemala	7	145	43 María Linda (1906-1927) 1 Esclavos 1923	
Total en el país	37	789		

Fuente: INSIVUMEH.1999. Mapa de amenazas de inundación: registro histórico de inundaciones en el país. 2ª. Versión. Proyecto Inundaciones. Depto. de investigación y servicios hídricos.

Cuadro 2. Deterioro de las cuencas de los ríos María, Paso Hondo y Los Esclavos (%)

Cuenca	Superficie total Ha	% de área deteriorada		
		Alta %	Media %	Baja %
María Linda	80,771	72.3	26.7	1
Paso Hondo	2,868	59.9	0.2	39.9
Los esclavos	86,767.8	74.3	25.7%	

Fuente MAGA, 2004. Atlas de Cuencas

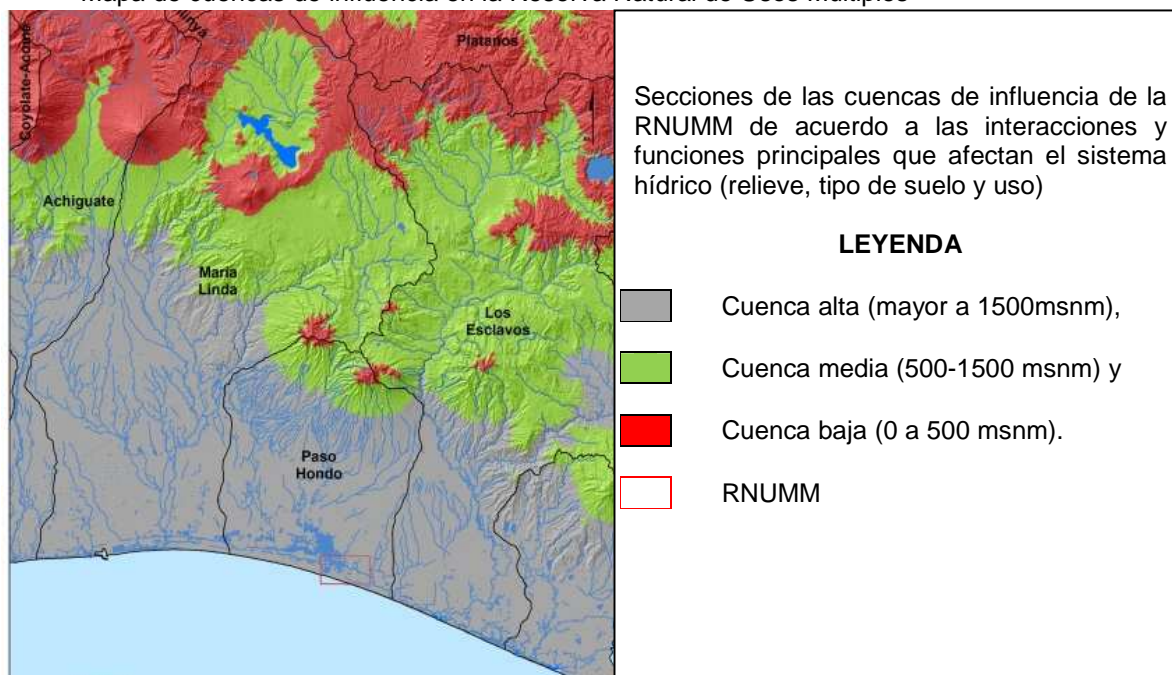
Cuadro 3. Características de los ríos de influencia en inundaciones de la Costa Pacífica

Cuenca	Área Km ^{2*}	Precipitación mm/año	Evapotranspiración	Escorrentía	Disponibilidad de agua	Erosión Ton/ha	Observación
María Linda	2,561.50	1895	1649	734	2,205	52.62	
Paso Hondo	720.44	1610	1810	694	463	65.37	Cause principal 30.43 Km Nivel 6 con 3,217 afluentes
Los Esclavos	2,299.11	1555	1685	468	2103	66-07	

(Fuente: INE, 2006), *Fuente MAGA, 2004. Atlas de Cuencas

Cuenca del río María Linda: Con una extensión de **256,150.65** ha, se localiza en los departamentos donde ocupa del territorio nacional, el 26.66 % del área total: en Escuintla el 49.27%, en Sacatepéquez el 1.99% y en Santa Rosa el 20.70%; con 1421 poblados. La precipitación es de 1,895 mm/año, la evapotranspiración es de 1649 mm, la escorrentía de 734 mm; la erosión es de 52.82 ton/ha/año; y tiene una disponibilidad anual de agua de 2,205 millones de metros cúbicos (INE, 2007). La degradación de la cuenca se estima alta para 58,379.8 ha (72.3%), media para 80,771 ha (26.7) y baja para 841.7 ha (1%). (IARNA, 2004 y 2006). El 25 % del área de la cuenca cuenta con uso adecuado, el 26% presenta sobre uso y el 39% se considera subutilizado. (MAGA, 2004)

Figura 2. Mapa de cuencas de influencia en la Reserva Natural de Usos Múltiples



Fuente: Sistema de Información Geográfica, Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas (CDC/CECON)

Subcuenca del Lago de Amatitlán: es parte de la cuenca del Río María Linda, tiene una extensión de 381.31 km². La cuenca está formada por catorce municipios de los departamentos: Guatemala (Guatemala, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, San Pedro Sacatepéquez, Mixco y Fraijanes) y Sacatepéquez (San Lucas Sacatepéquez, Santiago Sacatepéquez, Magdalena Milpas Altas, Santa Lucía Milpas Altas y San Bartolomé Milpas Altas). El espejo del lago tiene una superficie de 14.97Km², y una profundidad promedio de 18 m y 283 millones de metros cúbicos (AMSA, 2012). Ver fig. 2

El área metropolitana de Guatemala, se ubica a 25 Km del Lago de Amatitlán, presenta la mayor concentración de la población del país y genera la mayor actividad de intercambio, gestión y consumo. Son siete los municipios, los que conforman la parte sur de la región Metropolitana, con influencia e impacto directo en la degradación ambiental; evidente en la contaminación de los cuerpos de agua por desechos líquidos y sólidos, deforestación, erosión, cambio de uso del suelo, crecimiento urbano e industrial desordenado. (AMSA, 2012)

Los factores que influyen en el deterioro del Lago de Amatitlán:

- Producción Industrial: textiles, alimentos, metalurgia, galvanoplásticas, químicas, agroquímicas, curtiembres, jabones y cosméticos, yeso y cerámica.
- Residuos Sólidos y líquidos: derivados de la actividad agrícola, comercial y domésticos
- Uso del suelo: El 60% corresponde al área urbana e industrial; 22% a cultivos; 10% a pastos naturales; 4% a bosques y 4% al lago. Se estima que la población de esta cuenca es de 1.5 millones de habitantes (10%) de la población nacional y 28% de la industria nacional.
- Desestabilización de los ríos San Lucas, El Molino, El Frutal, Platanitos, Pinula y Las Minas, por extracción de materias para construcción: piedra y arena. (AMSA, 2012)

Estos factores no se atienden por falta de planificación del crecimiento urbano, agrícola e industrial (políticas y estrategias desarticuladas), controles poco eficientes, y por la escasa importancia que se le da a la gestión del agua, como eje estratégico para la calidad de vida de la población del país. Esta problemática tiene un efecto directo en la Cuenca del Río María Linda y en la RNUMM. (AMSA, 2012)

Cuenca del río Paso Hondo: tiene una extensión total de 72,044.13 ha, se ubica en el departamento de Santa Rosa en los municipios de Chiquimulilla (12.81%), Taxisco (67.56%), Guazacapán (15.22%) y Pueblo Nuevo Viñas (4.42%), con 123 poblados y una población de 51,279 habitantes. Los suelos son arenas de playa en la parte más baja de la cuenca, y alrededor de estos están los suelos Tecojate y alrededor de estos los Tiquisate Franco (MAGA, 2004).

La precipitación es de 1,610 mm/año, la evapotranspiración es de 1,810mm, la escorrentía de 694 mm; la erosión es de 65.37 ton/ha/año; y tiene una disponibilidad anual de agua de 483 millones m³ de agua (INE, 2007). La degradación de la cuenca se estima alta para 1,718.1 ha (59.9%), media para 5.9 ha (0.2%) y baja para 1144.0 ha (39.91%). Con una disponibilidad anual de agua de 463 millones de m³ de agua. (URL, 2004 y 2006). La vulnerabilidad a sequía es muy alta para el 8.53% y alta para el 7.75% del área de la cuenca, que se ubica en la zona costera (MAGA, 2004).

Cuenca del río Los Esclavos: tiene una extensión de 229,911.78 ha, atraviesa los departamentos de Guatemala con el 6.52% del área total de la cuenca, Jalapa con el 4.15%, Jutiapa con 11.13% y Santa Rosa con el 78.19% del área total de la cuenca. Presenta 668 poblados y una población de 280,885 personas (MAGA, 2004).

La precipitación es de 1,155 mm/año, la evapotranspiración es de 1685mm, la escorrentía de 488 mm; la erosión es de 66.07 ton/ha/año; y tiene una disponibilidad anual de agua de 2,103 millones de metros cúbicos (INE, 2007). La degradación de la cuenca se estima alta para 64,468.6 ha (74.3%), media para 22,299 ha (25.7). Con una disponibilidad anual de agua de 2,103 millones de m³ (IARNA, 2004 y 2006).

3.1.5.4. Calidad del agua:

La calidad natural del agua y de los sedimentos depende factores ambientales, entre estos: la constitución geológica en los cauces de los ríos y quebradas, la topografía de los terrenos donde se ubican los cuerpos de agua; el clima, que determina la abundancia o escasez de lluvias de acuerdo a la estacionalidad y a su vez las variaciones en los caudales y el efecto de actividades antrópicas.

Para establecer la calidad del agua superficial de un sistema acuático, se miden variables químicas, físicas y biológicas, cuyas características y concentraciones afectan la viabilidad del recurso hídrico y sus componentes bióticos. También se evalúa si existe una adecuada penetración de la luz, que favorece el proceso fotosintético de la macrofitas y las algas (Martínez Rojas, 2006).

Entre las principales variables químicas que se analizan, podemos mencionar: el pH, fósforo (total, fósforo de orto-fosfatos); algunas de estos compuesto permiten detectar la contaminación de las aguas. El pH del agua se asocia la presencia de material vegetal, que funciona como amortiguador, y por lo tanto se presentan pocas fluctuaciones. En la época seca el agua presenta condiciones reductoras, asociada al aumento en la concentración de sustancias y de minerales como: fósforo total, fósforo de orto-fosfatos (estado eutrófico) (Martínez Rojas, 2006 y Franco, 2008).

En el área de la RNUMM, en la época lluviosa, el agua presenta características oxidativas y menores concentraciones de sustancias y cantidad de minerales. Las bajas concentraciones de oxígeno disuelto pueden deberse: a) al incremento de temperatura, b) al consumo de microorganismos, c) a la baja producción fotosintética, y d) a la contaminación por descargas industriales y domésticas asociados a los niveles de fosfatos (fosfatos que se asocian a detergentes), nitrógeno en forma de amonio que superan los límites establecidos para uso y conservación, según la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) (Franco, 2008 y Martínez, 2006).

La contaminación por aguas servidas asociada a las pequeñas cantidades de nitritos y a la presencia de coliformes fecales en los diferentes puntos de muestreo, representan un riesgo para la salud de las personas, debido al uso del agua para fines: domésticos, recreacional y acuícola; sobre todo en época lluviosa (Franco, 2008 y Martínez, 2006).

Los agroquímicos utilizados en las fincas ubicadas en las cuencas medias de los ríos María Linda, Paso Hondo y los Esclavos, llegan a los sistemas lagunares ubicados en la cuenca baja de estos ríos y al mar. Los plaguicidas usados en el país para el control de vectores, transmisores de enfermedades de importancia en salud pública y en las actividades agropecuarias destacan: *Propoxur*, *Temefos*, *Fentión*, *Deltametrina* y *Bacilus*; y son una de las principales causas de contaminación de los cursos y las masas de agua; se usan para el cultivo de banano, café, caña de azúcar, hortalizas, plantas ornamentales y granos básicos (Pérez, 2013 y Alfaro, 2006).

Cuadro 4. Parámetros químicos Canal de Chiquimulilla en época Lluviosa Iztapa- Candelaria

Parámetros fisicoquímicos del Canal de Chiquimulilla, Iztapa -Candelaria			
Parámetro	Epoca		
	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	29.59	29.98	27.20
Oxígeno disuelto (mg/l)	2.28	1.42	1.36
% Saturación de oxígeno	13.45	18.57	-----
pH	7.77	7.76	8.36
Transparencia (cm.)	21.67	18.5	15.67
Salinidad	9.98	0.63	0.84
Nitritos (mg/l)	0.018	0.066	0.029
Nitratos (mg/l)	13.28	11.15	7.68
Fosfatos (mg/l)	1.58	1.61	1.71
Dureza (mg/l)	147.88	161.59	206.48

FUENTE: Franco Arenales, I. 2008.

3.1.5.5. Uso actual del suelo:

El área de influencia de la RNUM, integrada por las cuencas de los ríos María Linda, Paso Hondo y Los esclavos. Como parte de la información que provee el estudio del Sistema Universitario de Áreas Protegidas (Hernández, *et al.*, 2013); el cambio de uso del suelo, estableciéndose que los principales usos corresponden a: Pantano, agropecuario, manglar, urbano, cuerpos de agua, playa, salineras, bosque seco, matorral espinoso, canal natural, vivero de peces, canal artificial, carrizal y tular (Figuras 3, 4, 8 y 9). La comparación entre la variación de los diversos usos del suelo en el período 1991 a 2011, muestra que uno de los cambios más significativos se ha dado en la zona de playa, que se redujo considerablemente en un 45% y evidente en la saturación de infraestructura hotelera y de casas de veraneo Figuras 8 y 9) El cambio que se indica en el pantano podría deberse a que las orto fotos del 2006 del MAGA, corresponden a imágenes de verano, cuando este sistema está en su menor expresión. El incremento del área urbana es de un 44% y está relacionada con el quinel de la municipalidad de Guazacapán. De acuerdo a los mapas se subraya un incremento en coberturas de vegetación, el cual fue debido a que se mapeo la vegetación en el 2013 en la reserva, este es el caso del carrizal y del tular. (Hernández *et al.*, 2013 y Castillo *et al.*, 2012)

Cuadro 5. Cambio del uso del suelo por categoría de uso, años 1991 y 2011, en la RNUMM.

Categoría de Uso	USO	
	1991 (Ha)	2011 (Ha)
Pantano	465.46	261.48
Agricultura/silvicultura, Árboles frutales o exóticos	364.38	160.74
Carrizal	0	173.96
Canal artificial	0	156.66
Área de manglar y mangle degradado	123.4	151.8
Uso Urbano: infraestructura, pistas aéreas, carretera asfaltada, cementerio, caminos de tierra, campo de futbol	78.39	118.46
Lago perenne	52.57	51.22
Playa	43.93	24.27
Salineras	40.97	37.34
Bosque seco	28.1	205.61
Matorral o monte bajo	19.17	19.17
Canal natural	9.4	9.17
Vivero de peces	0.76	8.17
Tular	0	0.57

Fuente (Hernández, *et al.*, 2013)

Figura 3. Mapa de uso del suelo del año 1991, de la RNUMM, Taxisco, Santa Rosa.

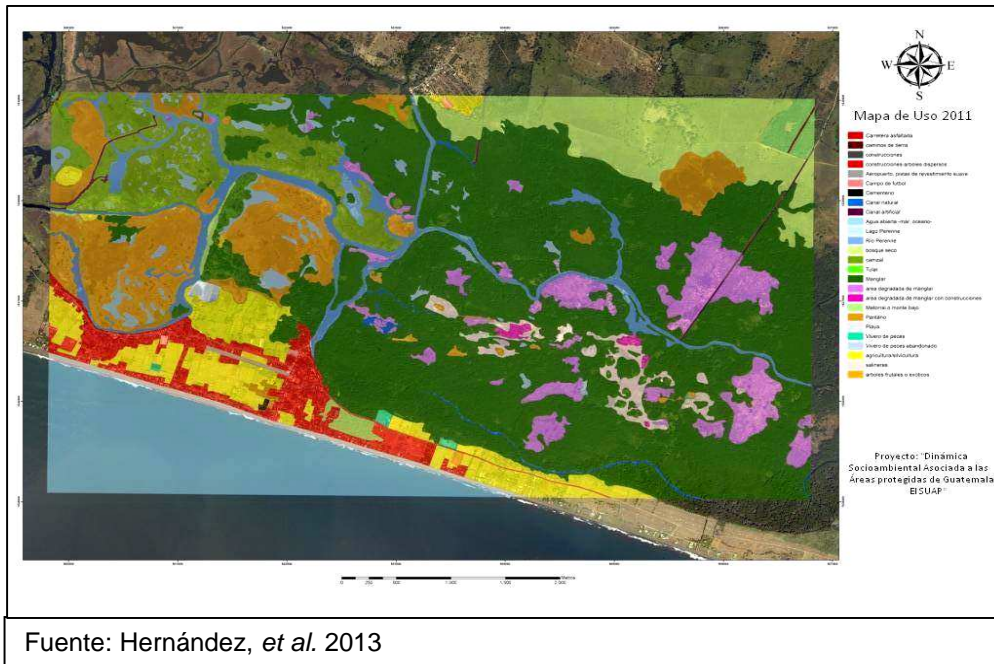
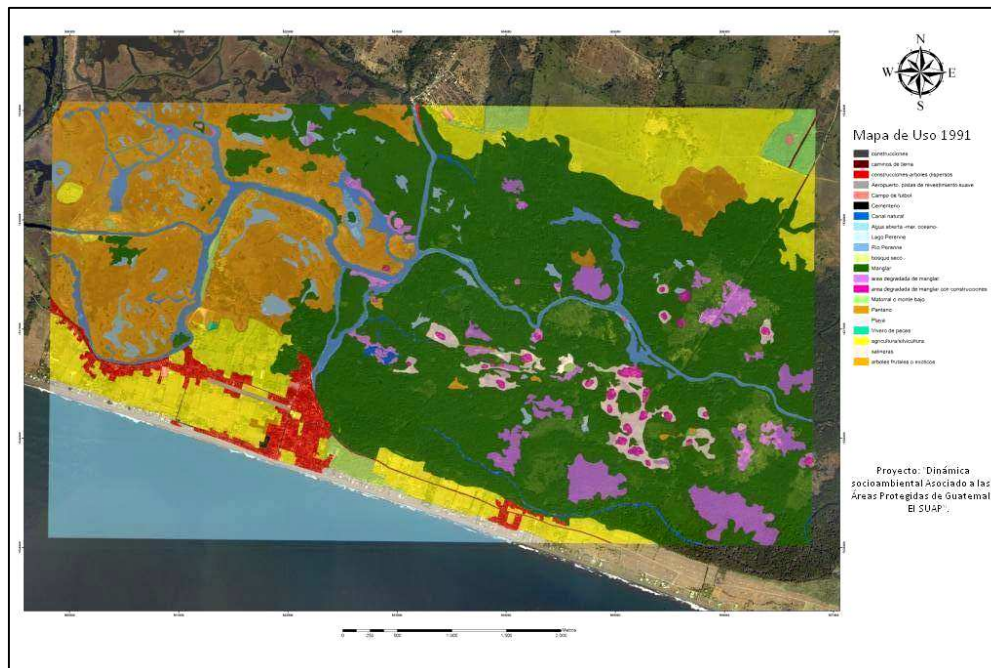


Figura 4. Mapa de uso del suelo año 2011, de la RNUMM, municipio de Taxisco, Santa Rosa.



Observe la pérdida del área de Playa, en color amarillo respecto al área en rojo que Corresponde a infraestructura turística: casas de veraneo y hoteles, en relación a la fig. 3. Fuente: Hernández, et al.2013

3.1.5.6. Ecosistemas dentro de la RNUMM

En la Zona Costera del Pacífico, y en la RNUMM, se localizan 4 eco regiones: Bosques secos centroamericanos, Manglares de Tehuantepec - El Manchón y los Manglares del norte seco de las costas del Pacífico (Dinerstein *et al* 1996) y una eco región marina Chiapas-Nicaragua (Figura 5).

La RNUMM, forma parte del humedal de gran importancia en la zona costera del Pacífico, por su función hidrológica, biológica y ecológica fundamental en el funcionamiento natural de las cuencas de la zona y los sistemas costero marino asociados; que ofrecen diferentes tipos de hábitat para diversas especies de fauna, en diferentes fases de su desarrollo y ciclos de vida.

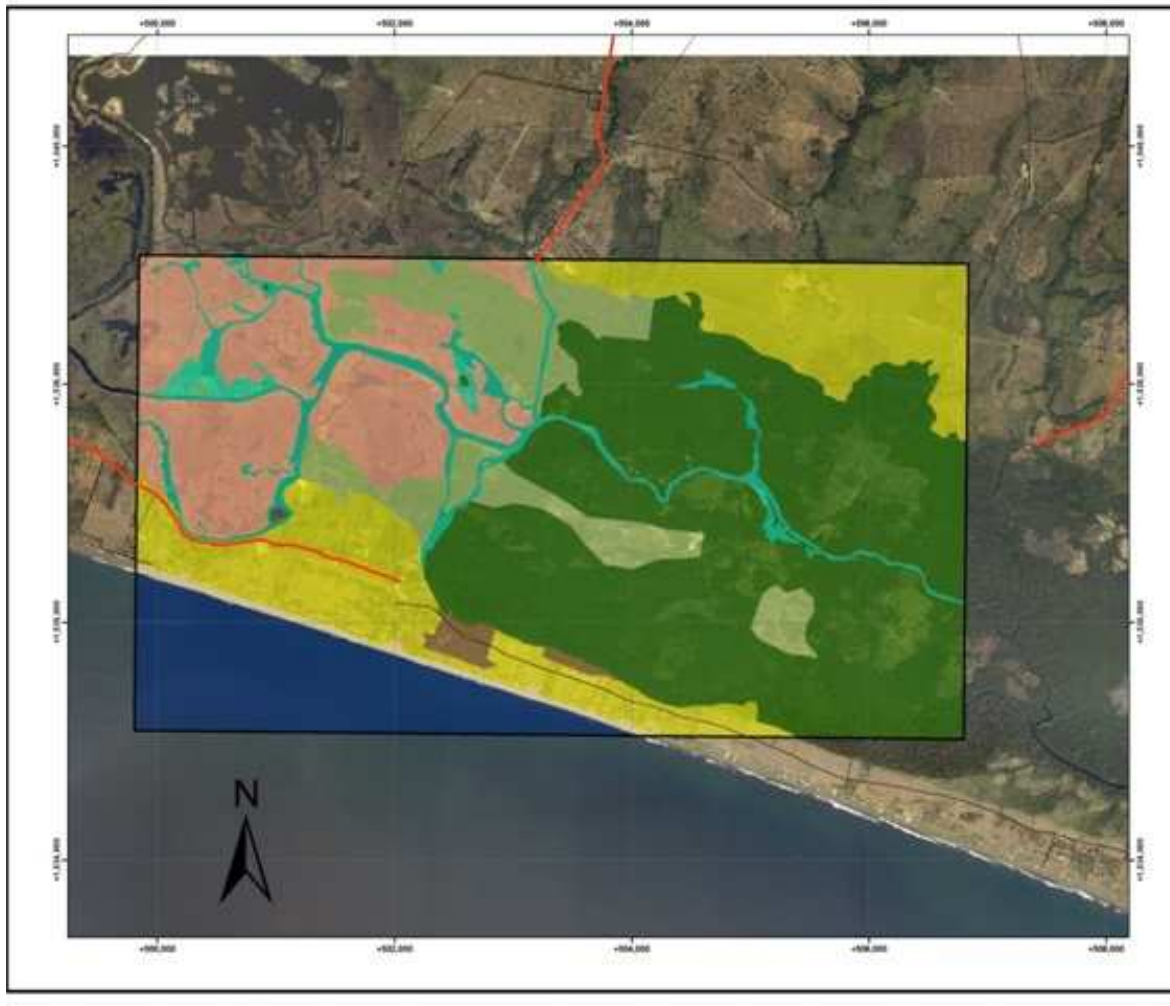
- **Manglares:** son asociaciones vegetales en las que dominan distintas especies de árboles de mangle. Son ecosistemas característicos de bahías, lagunas costeras, estuarios y playas protegidas del oleaje, que se distribuyen a lo largo de casi todas las costas del país.
 - **Asociación de Mangle blanco:** presenta 3 estratos: dosel, epífitas y herbáceo; la especie dominante es *Laguncularia racemosa* y se acompaña de *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*; otras especies asociadas son epífitas del género *Tillandsia*, bejucos como, *Entada polystachia*, parásitas como, *Struthanthus orbicularis*, plantas acuáticas como, *Typha sp.*, *Neptunia prostrata*, *Eichhornia crassipes* y otras asociadas a zonas inundables como, *Maranta arundinaceae*, *Cyperus articulatus*. Los suelos forman por retención de sedimentos entre las raíces del mangle, están compuesto por un alto porcentaje de arena (73.46%), arcilla (19.66%) y limo (6.89%), presenta pH neutro. Es importante para el reclutamiento de especies marinas de importancia comercial, sitio de anidamiento de aves y hábitat de cangrejos, camarones y caracoles. Presentando una altura promedio de 12-10m presenta 3 estratos dosel y el sotobosque (arbustos y hierbas.) se registraron 33 familias 43 géneros y 46 especies (más diversa) (Castillo, *et al.*, 2012).
 - **Asociación de Mangle rojo:** presenta 3 estratos, la altura de los árboles varía entre 35 y 12 m. Presenta 29 familias 35 géneros y 39 especies (40% del total de la RNUMM), con 2 estratos: dosel y arbustos. La especie dominante es *Rhizophora mangle*, asociado a: *Laguncularia racemosa* y el zapotón o pumpo (*Pachira acuatica*) y es común encontrar plantas parásitas como, *Struthanthus orbicularis*, epífitas como, *Tillandsia caput-medusae*. Las especies que acompañan son hidrófitas: *Eichhornia crassipes*, *Nymphaea ampla*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia minima*, *Najas guadalupensis*, *Salvinia minima* y gramíneas como, *Jouvea straminea* y *Phragmites*. Es la más abundante en la RNUMM, se desarrolla en áreas de baja salinidad, suelos inundados de forma permanente, ligeramente ácidos, con arena (73.46%), arcilla (23.86%) y limo (2.69%), con una textura franco arcillo arenosa (Castillo, *et al.*, 2012).
- **Bosque seco:** presenta cuatro estratos: dosel, arbustivos, lianas, otras plantas leñosas y hierbas; representadas por las especies *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Jacquinia donnell-smithii* y *Pithecellobium dulce*. Presenta especies de zonas semi áridas como, *Bromelia pingin*, *Gliricidia sepium*, *Coccoloba sp*, *Hylocereus sp*. El suelo está compuesto por un alto porcentaje de arena (83.96%), seguido por arcilla (13.36%) y en menor proporción limo (2.7%), con un pH neutro. Esta comunidad está amenazada por su ubicación en la franja de interés para desarrollo urbano y cultivos, cercano al área de canales donde está el manglar; se han registrado 23 familias 27 géneros y 28 especies (menor distribución), presenta las alturas mayores (20-12.91m). Presenta 3 estratos: dosel y el sotobosque que comprende arbustos, plantas leñosas y hierbas (Castillo, *et al.*, 2012).

- **Tular-carrizal:** vegetación relacionada a los cuerpos de agua permanentes como lagunas y lagunetas; son importantes para la anidación de aves acuáticas y migratorias y residentes (septiembre a mayo), tortugas de estero (o agua dulce), el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) y el caimán (*Caiman crocodylus fuscus*), especies de importancia comercial que desarrollan su ciclo larvario en los ecosistemas estuarinos: peces y moluscos. Se registraron 19 familias 21 géneros y 23 especies, con una altura promedio 5-2.48 m presenta tres estratos:
 - hidrófitas enraizadas emergentes,
 - hidrófitas flotadoras y
 - heliófitas

Las especies características son *Typha sp.* y *Phragmites Australis*, plantas acuáticas enraizadas y perennes localizadas en áreas abiertas y anegadastales como herbáceas riparias de la Familia Poaceae: *Jussiaea leptocarpa*, *Jouvea straminea* y *Paspalidium germinatum*; en las zonas inundadas especies acuáticas flotantes como *Pistia stratiotes*, *Salvinia minima* y *Eichhornia crassipes* (Castillo, et al., 2012).

- **Dunas y playa:** ubicadas en la línea de costa, constituye un sistema abierto que mantiene un intercambio de materia y energía respecto del entorno marino y terrestre, cuyo análisis de diversidad biológica debe considerar el efecto relativo de factores de modelación naturales y antropogénicos. (Lara-Lara et al., 2008). La vegetación característica de esta área en la RNUMM, está dominada por plantas herbáceas y leñosas de corta talla, dominada por *Cannavalia rosea*, y otras leguminosas principalmente enredaderas postradas y hierbas que se desarrollan en un tapiz. Son plantas expuestas al sol constante y a la acción del viento y la intrusión marina. Esta comunidad tiene el menor porcentaje de área y es la más degradada ya que es removida por la urbanización, que amenaza la playa cuya dinámica requiere de arena de las dunas. Es la menos diversa y de menor distribución, presenta un estrato con alturas de 0.5 m altura, 7 familias 8 géneros y 8 especies. El suelo posee un pH neutro y su composición es arena (92%), arcilla (7%) y en menor porcentaje limo (0.5%) (Castillo, et al., 2012).
- **Las lagunas costeras, estuarios y sistemas estuarino-lagunares:** son sistemas costeros que reciben influencia marina y asociadas a algún río estacional o perenne que se comunican con el mar por medio de bocas, pueden presentar lagunas costeras conformadas por cuerpos de agua, paralelos a la costa, separadas del mar por una barrera arenosa. Los esteros son cuerpos lénticos delimitados por la pleamar y la bajamar, la RNUMM representan un alto porcentaje de su área.
 - Los Sistemas Estuarinos: en el área de Monterrico hay un sistema estuarino-lagunar, alimentado por los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos, cuya salinidad está asociada a efecto de la actividad antrópica en estas cuencas. Hay evidencia de la alta productividad primaria de estos ecosistemas, se basa en la producción de fitoplancton y la productividad de la vegetación sumergida, las macroalgas y el manglar. (Lara- Lara, et al., 2008).

Figura 5. Mapa de vegetación de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.



Fuente: Castillo, *et al.*, 2012

3.1.5.7. Especies de flora y fauna:

Diversidad de especies de flora: según el mapa de cobertura vegetal de la RNUMM, realizado por Castillo y colaboradores (2012), se registraron 172 especies, 138 géneros y 69 familias de plantas (Figuras 3 y 4), en las comunidades naturales asociadas a los ecosistemas de: bosque seco, manglar, dunas, tulares, y se describe las especies indicadoras de estos sistemas. En el citado estudio, se registran 58 especies introducidas estas incluyen especies ornamentales y de valor comercial, que incrementan a 230 las especies registradas para la reserva.

Hay un importante conocimiento tradicional local asociado al uso de las plantas en la RNUMM; el cual documenta el uso de 40 especies de plantas comestibles y 91 especies de plantas medicinales y 50 son usadas para ambos propósitos (Pardo, *et al.*, 2011). Este estudio tuvo cobertura en las 5 aldeas de la reserva; incluyó entrevistas a actores clave, visitas a los huertos de los comunitarios y colectas *ad libitum* (al azar). Este conocimiento es parte de la identidad de los pobladores y debe ser valorado y difundido.

Diversidad de especies de fauna

Vertebrados: Se conocen 275 especies de diversos grupos de vertebrados para el área, entre los que destacan:

- **Aves:** asociadas a manglares y a la costa, con 22 ordenes, 57 familias y 237 especies; de las cuales el orden más diverso es Passeriformes con 93 especies representadas en 18 familias de las cuales las más diversas son: Tyrannidae (22 sp); Parulidae (13 sp) , e Icteridae (12 sp); el segundo orden en importancia es Charadriiformes con 39 especies representadas en 7 familias, en las que sobresalen por su diversidad: Scolopacidae (20 sp) y Laridae (10 sp); seguido por los Ordenes Pelecaniformes con 16 especies, sobre sale la familia Ardeidae (12 sp) y el orden Accipitriformes con 14 especies (CDC, 2012). Entre las aves marinas más llamativas y que pueden ser observadas simultáneamente con los cetáceos están: los pájaros bobos, *Sula granti* *S. granti* y *S. leucogaster* y *S. sula*; Pelicanos, *Pelecanus erythrorhynchos* y *P. occidentalis* y los petreles de los géneros *Stercorarius* y *Puffinus pacificus*, *P. creatopus*, *P. griseus* y *P. nativitatis* (Eisserman & Avendaño, 2006 y Ortiz, 2012).
- **Mamíferos:**
 - **Terrestres:** Los mamíferos terrestres más frecuentes son el oso colmenero (*Tamandua mexicana*), nutria (*Lontra longicaudis*.) y el mapache (*Procyon lotor*), que consume cangrejos y moluscos. Los murciélagos de amplia distribución, como *Artibeus* spp, están presentes en manglares; también *Noctilio leporinus* que se alimenta fundamentalmente de peces que pesca volando en zig-zag sobre el estero y *Trachops cirrhosus*, cuya dieta básica son las ranas y caracoles presentes en manglares. (McCarthy & Pérez, 2006)
 - **Marinos:** Según Ortiz, *et al.*, 2012, durante los muestreos realizados durante el 2012 se registraron 61 avistamientos de 7 especies de cetáceos pertenecientes a dos familias: Balaenopteridae y Delphinidae. La familia Balaenopteridae estuvo representada por dos especies de ballenas (*Balaenoptera edeni* (Rorcual tropical o Ballena de Bryde) y *Megaptera novaeangliae* (Ballena jorobada), mientras que Delphinidae estuvo representada por cinco especies: *Tursiops truncatus* (Delfín nariz de botella), *Stenella attenuata* (Delfín manchado del Pacífico), *Stenella longirostris* (Delfín tornillo), *Grampus griseus* (Delfín de Risso) y *Delphinus delphis* (Delfín común).
- **Peces (Actinopterygii):** se han documentado 8 órdenes, 21 familias y 36 especies. El orden Perciforme con 7 familias y 17 especies, la familias Cychlidae (5), y Gobidae (4) son las más diversas; seguidas del orden de Cyprinodontiformes con 3 familias y 4 especies. (CDC, 2012)

- **Reptiles:** se cuenta con registro de los órdenes a) Crocodylia, familia Alligatoridae *Caiman crocodylus* y de la familia Crocodylidae: *Crocodylus acutus* b) Testudines con 2 familias: Cheloniidae: las especies *Chelonia agassizi* (tortuga negra), *Ch. mydas agassizi* (tortuga verde), *Caretta caretta* (tortuga cebezona), *Chelonia mydas* (Tortuga verde), *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey) y *Lepidochelys olivacea* (parlama) y Dermochelidae con *Dermochelys coriacea* (baule); y c) Squamata, las familias: Corytophanidae, *Basiliscus vittatus*; Iguanidae, *Iguana iguana*, familia Boidae, *Boa constrictor* (mazacuata) (CDC, 2012 y Acevedo, 2006).
- **Invertebrados marinos:** Se tiene información de especímenes de moluscos de los géneros: *Anadara*, *Crassostrea*, *Odostomia*, *Syrnola*, *Vitrinella*, *Terebra*, *Scaphopoda* (Agreda et al., 2012).

3.1.5.8. Sitios de especial interés:

De acuerdo a los criterios del Plan Maestro de la RNUMM 2000-2005, según el portafolio de vacíos de conservación de las aguas interiores los sistemas asociados presentan importantes elementos de conservación, entre estos (CONAP, 2011 y CDC, 2009): (Fig. 12 mapa de zonificación específica RNUMM).

- **Bosque seco:** ecosistema en peligro de extinción en la costa pacífica, con numerosas especies endémicas.
- **El Mangle:** estabilización hidrológica, producción de servicios ecosistémicos, (producción de alimento, filtro de agua, protección costera, belleza escénica).
- **Estuarios:** los sitios de anidación de aves migratorias
- **Médano:** es el área donde se desarrolla el bosque seco.
- **Dunas y la Playa:** arribada de tortugas marinas.
- **El área marina:** servicios ecosistémicos, producción estratégica para pesquerías y turismo ecológico.

3.1.5.9. Evaluación y análisis de Aspectos Socioeconómicos

Ubicada en la franja costera del pacífico de Guatemala, en el municipio de Taxisco, Santa Rosa, se encuentra la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM), que por acuerdo gubernativo fue declarada en 1977 cuya responsabilidad fue asumida por la Universidad de San Carlos de Guatemala. En 1981 al crearse el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), pasa a ser parte de las áreas protegidas bajo su administración. En 1989, la RNUMM a través del Decreto 4-89 Ley de Áreas Protegidas, pasa a formar parte del Sistema Guatemalteco de áreas protegidas (SIGAP), cuyo ente rector es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (Sigüenza y Ruiz, 1999).

El área que ejerce influencia en los ecosistemas de los que forma parte la RNUMM, está dada por las cuencas de los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos, que presentan una población de 1, 617,385, según el censo del INE (2002), que representa más del 10% de la población total del país, estimada en 15 millones de habitantes y con 2012 poblados.

El área de las tres cuencas abarca parte de 6 departamentos: Guatemala, Escuintla, Sacatepéquez (en un área mínima), Santa Rosa, Jalapa y Jutiapa. Se ubican en estas cuencas 2012 poblados, entre los que destaca la parte sur de la ciudad de Guatemala y las áreas periféricas de la ciudad. El deterioro en las cuencas es alto en el 72% del río María Linda, medio en 26.7% y baja para el 1% del área; en Paso Hondo es alto para el 59.9%, medio en 0.2 y baja para el 39.9% y en Los Esclavos 74.3%, medio en 25.7% de la superficie de cada uno de estos ríos (MAGA, 2004).

El departamento de Santa Rosa, se divide en 14 municipios. La RNUMM se localiza en los municipios de Taxisco, Guazacapón y Chiquimulilla, al sur del departamento. La población para el 2010 se estimó en 340,378 habitantes, presenta una tasa de crecimiento de 1.3% anual, su densidad poblacional es de 115 habitantes/km². El 57.9% de la población vive en situación de pobreza; el 10.2 % en pobreza extrema; según datos de ENCOVI, 2006. El 35% de la población es urbana; el 65% rural; el 97% de la población es ladino y 3% indígena maya y xinca; y el 61% de la población es menor de 25 años. (SEGEPLAN, 2011)

Los municipios donde se localiza la RNUMM son: Chiquimulilla, con una extensión de 601 km², Taxisco con 428 Km² y Guazacapán 109 Km². En Taxisco y Chiquimulilla representa 1/3 del territorio del departamento, y en estos está asentado el 20 % de la población, el principal uso del suelo es para ganadería y cultivos de agroexportación, como caña de azúcar y recientemente palma africana. La población de los municipios donde se ubica la RNUMM, estimada para el año 2010, es de 46,666 habitantes, distribuidos en los municipios de: Taxisco: con 22,952 habitantes, con un crecimiento anual de 0.3%, la densidad de 35 habitantes/km² (la más baja del departamento), el 73% vive en comunidades rurales. En este municipio se 2,174 ha de la RNUMM y se ubican las aldeas El Pumpo, Monterrico y parte de la Avellana (SEGEPLAN, a. 2010).

En este municipio están las aldeas de El Pumpo, Monterrico y la Avellana, que se encuentran dentro de la RNUMM (SEGEPLAN, 2010) Condiciones de vida: presenta un 65% de la población en pobreza y un 18.4% en pobreza extrema. El índice de desarrollo humano es de 0.647, el departamental de 0.646 y el nacional de 0.562. La Población Económicamente Activa (PEA) es de 6,323 personas. El 99% de la población es ladino y el 1% son indígenas maya y xinca. El 58% de la población es menor de 25 años. El 60% de la población es católica. (SEGEPLAN a, 2010). En el cuadro 6, aunque en relación al país su índice de desarrollo humano, está por encima del índice departamental, hay situaciones aún precarias en cuanto al desarrollo social, que refleja la población económicamente activa, en la que según SEGEPLAN, menos del 20% de las mujeres participan y entre 60-49% corresponde a actividades agrícolas, que no requieren cualificación y que están directamente asociadas a las oportunidades de empleo en la producción de agroexportación.

El índice de Gini, de control de tierras, refleja la concentración de las tierras en grupos pequeños de personas, situación que deja en desventaja a amplios grupos de la población que van desde 86.4 al 72.7 %; y están directamente correlacionado con los índices de pobreza y pobreza extrema de estos municipios, (55.7 al 68% y del 14.8 al 19.8% respectivamente), los de desarrollo humano, de salud, educación e ingreso. (SEGEPLAN, a 2010)

Cuadro 6. Caracterización de los municipios de Santa Rosa: Taxisco, Chiquimulilla y Santa Rosa.

Variable	Departamento	Municipios		
	Santa Rosa	Taxisco	Guazacapán	Chiquimulilla
Área del municipio Km ²	2,995	428	172	601
Habitantes (2,010)	340,378	22,952	14,774	46,674
% Crecimiento anual	1.3	0.3	0.6	0.7
Densidad habitantes/km ²	115	35	127	73
Población económicamente activa	86,708	6,323	3,675	12,620
% de población rural	65	73	53	72
% de población en Pobreza	57.9	68	55.7	63.4
% población Pobreza extrema	10.2	18.4	14.8	19.8
Índice de desarrollo humano	0.604	0.618	0.613	0.621
Índice de salud	0.624	0.646	0.567	0.642
Índice educación	0.625	0.647	0.683	0.652
Índice ingreso	0.564	0.562	0.588	0.569
% de población indígena	3	1	1	1
% Religión católica	--	60	--	---
% Población menor de 25 años	61	58	50	53 menor de 20
Índice Gini control de tierras %		19.4	27.3	13.6%

Fuente: (SEGEPLAN, 2011, y SEGEPLAN a,b, y c, 2010)

- a. Guazacapán de 14,771 habitantes y una Población Económicamente Activa (PEA) de 3675. Las aldeas la Curvina y Agua Dulce, están en Guazacapán 531.92 ha de la RNUMM (SEGEPLAN, a y c 2010).
- b. Chiquimulilla: se estiman 22,952 habitantes y una población económicamente activa (PEA) de 12,620 este municipio aún que no tiene poblados dentro de la RNUMM tiene un área de 89 hectáreas que corresponde a esta reserva y que colinda con el área de manglar y playa denominado Hawaii. (SEGEPLAN, b 2010).

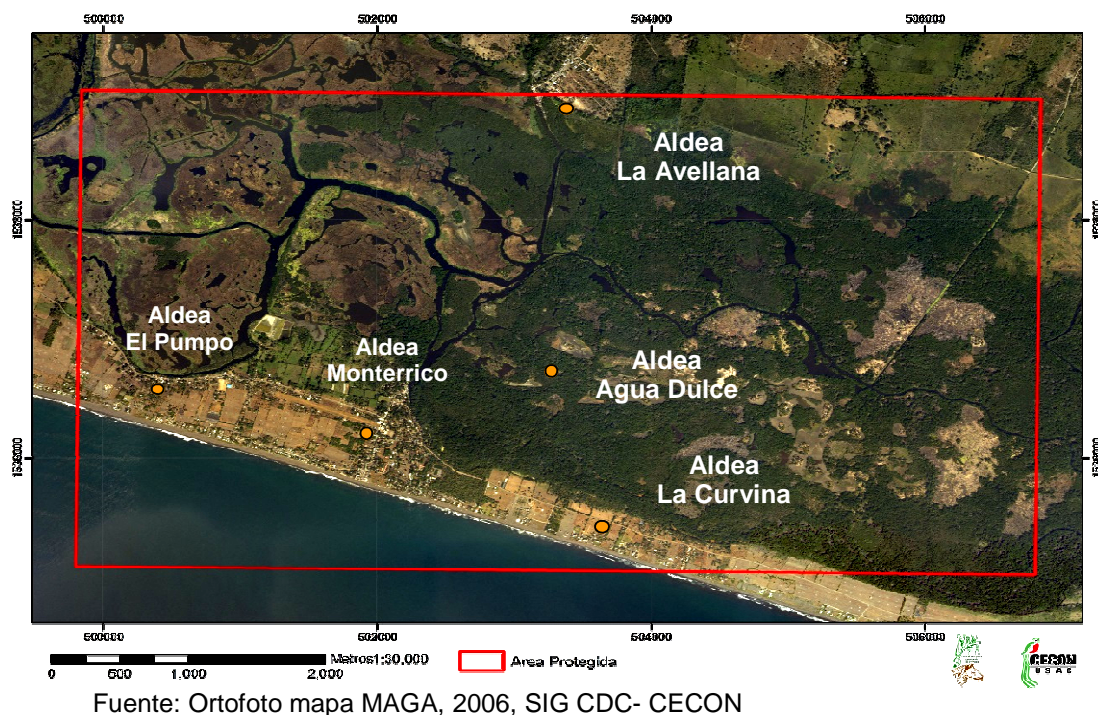
3.5.10. Dinámica socioambiental de la RNUMM

La RNUMM se encuentra localizada dentro de la franja de tres kilómetros de la orilla del mar, la cual por ley es propiedad del estado (administrada por la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado- OCRET). En tal virtud, en toda esta zona nadie tiene la tierra en propiedad, solo se tiene derecho de uso.

El nombre de la categoría tipo III corresponde a Reserva de Usos Múltiples, y permite que dentro de ésta se desarrollen actividades productivas, de recreación, y uso de los recursos, junto con zonas de conservación; y la presencia de poblaciones humanas. De hecho, cuando el área fue declarada, tenía más de 100 años de estar formalmente habitada. En la actualidad se localizan dentro de la reserva cinco aldeas: Monterrico (+4000 habitantes), El Pumpo (+2200 habitantes), La Curvina (+132 habitantes), La Avellana (+850 habitantes), y Agua Dulce (+ 280 habitantes) (Según datos demográficos de 1998, tomados de (Sigüenza y Ruiz, 1999) (figura 5).

De las siete áreas protegidas co-administradas por el CECON, la RNUMM es la única que cuenta con la categoría tipo III, Reserva Natural de Usos Múltiples, hecho que agrega complejidad a la tarea de conservación. El contexto histórico de creación del área puede dar luces sobre la dinámica socio ambiental actual del área.

Figura 6. Mapa de ubicación de las comunidades encontradas en la RNUMM.



3.1.5.11. Hitos históricos y cambios notables en el área según los comunitarios:

Según la línea del tiempo construida con los comunitarios de aldeas del: Pumpo, Monterrico y la Curvina (Hernández *et al.*, 2013), la ocupación del área se remontan a 1930, durante el gobierno de Jorge Ubico (1931-1944), en ese entonces, la aldea de Monterrico tenía solo 10 familias, no contaba con: vías de acceso, servicios básicos. Es en este período cuando se construye el Canal de Chiquimulilla, cuyo mantenimiento lo realizaban las brigadas locales; los pobladores resaltan el fuerte control policial en el movimiento de personas. El agua Potable se obtenía de pozos a la orilla del canal. Todos los pobladores vivían de la pesca y agricultura.

Durante el gobierno de Juan José Arévalo (1945-1951), se construyó una carretera de acceso, se construyeron escuelas primaria y secundaria. Durante el Gobierno de Laugerud García, se asfaltó el camino de terracería hecho durante el período de Arévalo. En 1949, se reporta que hubo una "llena" o inundación, que causó innumerables pérdidas, debido a esto la población trasladó sus viviendas más cerca de la playa, durante este evento, solo la playa de Monterrico no se vió afectada; para los entrevistados es la llena más grande de la historia de Monterrico, no ha ocurrido otra igual. En la década de 1950, se reporta el ingreso de los primeros vehículos al área; por este motivo, se inicia un nuevo medio de transporte para Monterrico. En la década de 1960, se inician los viajes en lancha por el canal como un negocio. (Hernández, *et al.*, 2013)

La década de 1970, los hechos más notables son: la apertura del primer hotel y restaurante “Margarita”, se dota de nuevas instalaciones a la Escuela de Monterrico, y en 1977 la USAC compra los terrenos cerca de la playa para el proyecto de conservación. En la década de los años 80 se reconoce el inicio de malas prácticas de pesca: a) uso de menor luz de malla (tamaño 30), que permite capturar camarones y sus larvas, pero tiene un efecto negativo en esta especie pues no discrimina el tamaño comercial; b) el uso de concentrado para la pesca de camarón, provoca la muerte de peces juveniles y c) la pesca con luz, ya que diezma las poblaciones de peces (Hernández, *et al.*, 2013).

3.1.5.12. Valores histórico- culturales

Sitios arqueológicos: Los primeros asentamientos humanos en la costa del Pacífico guatemalteco, corresponden al Formativo Temprano, según el análisis de las colecciones de cerámica de Suchitepéquez, Escuintla, y Chiquihuitán en la costa sur de Santa Rosa, realizada por Arroyo (2004). La clasificación de la alfarería, permitió diferenciar las áreas: Suchitepéquez, Tiquisate, Sipacate, y Chiquihuitán, y nombrar grupos cerámicos, entre estos el “manglera”, que se presume se usó para cocinar mariscos y pescado, según este estudio la ocupación de Chiquihuitán (1255-1014 a.C.) corresponde a la fase final del Formativo Temprano es tardía en relación a otras regiones con cerámica similar; se estima que su ocupación fue entre 1255-1014 a.C., que corresponde a la fase final del Formativo Temprano (Arroyo, 2004). Según Arroyo y Paiz (2010), la ocupación del Preclásico Temprano de la Costa del Pacífico, no sigue una orientación, se da a la orillas de esteros y manglares, sin patrón espacial fijo; mientras que en el preclásico Medio se marca el patrón norte-sur. Durante el crecimiento poblacional hubo dos auges: en el Preclásico Tardío y en el Clásico Medio, durante los que la costa de Santa Rosa y Jutiapa estuvieron densamente pobladas y corresponde a una gran actividad económica y cultural, con otras áreas vecinas de la Costa y del Altiplano. ((Arroyo, 2004, Estrada, *et al.*, 1998 y 1995).

Estrada (1998) menciona entre como principales referencias de investigación arqueológica a: Franz Termer (1948), sobre esculturas de estilo Cotzumalhuapa, de la aldea Los Cerritos, de La Nueva y Santa Clara (actualmente La Máquina). Michael Coe (1965), documentó un sitio Preclásico en la ruta a El Salvador; Shook (1975) relata la exploración realizada en 1942, y registra sitios del Preclásico en Santa Rosa, entre estos: Ujuxte, marcadores de juego de pelota y esculturas de estilo Cotzumalhuapa. Estrada y colaboradores subrayan la información de Feldman, sobre: los sitios Posclásicos y Coloniales de Atitipaque y Tacuilula, para definir las ocupaciones Xinca y Pipil; a final de la década de los años ochenta, Ichon y Grignon de la Misión Franco Guatemalteca de arqueología, registran la existencia de sitios mayores en el curso inferior del río Los Esclavos (Estrada Belli, F., 1996). Es en el período 1995-1997 que Estrada Belli y su equipo de investigación documentan materiales de superficie y realizan excavaciones en un área aproximada de 1278 Km² en las cuencas de los ríos María Linda y Los Esclavos en el departamento de Santa Rosa. (Estrada, *et al.*, 1998 y 1995).

Figura 7. Mapa de ubicación de sitios arqueológicos en la RNUMM.



Fuente: MAGA (a), 2004

El Proyecto Santa Rosa (1995), abarcó 700 km² en este departamento, hasta entonces área incógnita en el mapa arqueológico del país; la cual fue extendida posteriormente desde la costa del río María Linda hasta el río Paz, en la frontera con El Salvador (un área de 1200 km²). El Proyecto dio seguimiento a los significativos avances de los patrones de asentamiento de la Costa Sur de Guatemala de los últimos 20 años, cuya base fundamental fue el trabajo de Bove y su equipo en Escuintla. (Estrada, *et al.*, 1998 y 1995)

Los sitios mayores son: a) Nueve Cerros, ubicado 15 km hacia el mar, con estructuras ceremoniales, dispuestas a lo largo de plazas rectilíneas, un área de 7 km² que atravesaba el río Los Esclavos, ya navegable en ese sector, que conectaba con la laguna del estero; b) Ujuxte, presenta una pirámide en el lado noreste de 11 m de alto que domina una plaza de 100 m de ancho, con presencia de estelas, altares, en los cuatro puntos cardinales de la plaza, y uno en el centro; y c) María Linda se caracteriza por una plaza de 150 m x 200 m, dominada por una pirámide de 9 m.

Estos sitios, han servido para estimar el tamaño poblacional, al considerar el volumen de sus estructuras ceremoniales y el tamaño del área residencial de cada centro y su posición en la jerarquía regional de asentamientos. El estimado más conservador para el Clásico Medio-Tardío de toda la región es de hasta 15 a 20 mil habitantes; el cual no dista de los censos del siglo XVI, que para Escuintla y Guazacapán registraron una población mínima de 10 mil habitantes. (Estrada, et. al., 1998 y 1995). En la RNUMM, se ubica en la aldea Agua, un sitio arqueológico, que parece no estar documentado; al oeste, y fuera del área se localizan los sitios arqueológicos: el Pumpo y Chiquihuitán y el noreste el Cerrito, Papaturo, Palos adentro, Hawaii y Salinas Santa Rita. No se encontró información sobre el sitio Agua Dulce. (MAGA a., 2004)

3.1.5.13. Evaluación y análisis de amenazas y estimación de riesgos:

De 1990 al 2010 según los Planes de Desarrollo Departamental y Municipal de SEGEPLAN (2010 y 2011), se evidencia aumento de migración hacia el área. En los tres municipios: Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla se indica el cambio de uso de la tierra de potreros al avance de la frontera agrícola de la caña de azúcar.

Esta situación se hace notoria en las áreas adyacentes a la RNUMM, dado el manejo inadecuado de los cuerpos de agua que hacen los productores de caña, los comunitarios están preocupados, por las inundaciones que padecen casi anualmente debido a: a) el desvío del agua en época seca, provocando sequía en los ríos, y la liberación de las aguas de las tierras cultivadas con caña en la época lluviosa; b) también la quema de la caña se considera que tiene un efecto notable en la incidencia de enfermedades respiratorias y en la producción de lluvia de ceniza, que afecta al sector de turismo; y c) la utilización de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, que contaminan el agua del canal, con un impacto directo en las poblaciones de pescado y el camarón.

De acuerdo a los planes de SEGEPLAN para los municipios de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla, se han identificado serios problemas derivados del manejo inadecuado del recurso hídrico y de los ecosistemas prioritarios: la falta de tratamiento de las aguas servidas, deforestación, contaminación por desechos sólidos y líquidos, derivados de la actividad agrícola, urbana y comercial. Estas causas hacen vulnerable estos municipios a la sequía en época seca, y en época lluviosa a inundaciones y eventos naturales como huracanes (SEGEPLAN, 2011; 2010 a, b y c).

Los objetivos primarios y de conservación de la RNUMM, no será posible alcanzarlos si no se articulan los esfuerzos para trabajar en la escala de paisaje y en lo local, pues los procesos ecológicos hídricos están conectados con las cuencas y los ecosistemas marino costeros.

3.1.5.14. Evaluación del Estado de tenencia de la tierra:

El área que ahora se conoce como Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, se declaró por Acuerdo Gubernativo el dieciocho de diciembre de 1977; estableciendo en su artículo 1º. "Se constituye una zona de reserva para protección especial de la fauna y flora y en general del ecosistema natural y biotopo el área comprendida entre los meridianos 1770 a 1777 y los paralelos 1536 y 1540; con carácter de intangible que comprende el conjunto de estuarios y lagunas naturales ubicadas en las Quechas, La Avellana, el Río Oliveros, Las Salinas de Agua Dulce, Monterrico y el Pumpo, del departamento de Santa Rosa, hasta los límites de las fincas particulares: Chiquigüitán, La Pantorrilla, La Avellana, Medio Norte, El Recuerdo Medio Monte, Ixcanal y Monte Llano, que quedan excluidas por su naturaleza en el dominio. En la zona se incluye la barra entre el canal y el mar y la plataforma marina en la zona marítima (Sigüenza y Ruiz, 1,999).

En el artículo 2º se indica que se concede a la USAC una extensión de 5,000 m² para el proyecto de conservación y la construcción de edificios para el centro universitario...” (Sigüenza y Ruiz, 1,999). Posteriormente la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 Ley y su Reglamento Decreto 110-96, rigen el manejo y uso de la Reserva, la Ley de Protección del Medio Ambiente, la Ley Forestal; el Artículo 122 de la Constitución Política de la República de Guatemala, establece las Reservas Territoriales de dominio del Estado, sobre las áreas terrestres a lo largo de los océanos, en la orillas de los lagos y en las riberas de los ríos navegables; el Decreto 126-97, “Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala y su reglamento. Acuerdo Gubernativo 432-2002, Reglamento de la Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala. (Sigüenza y Ruiz, 1,999).

Aunque el Acuerdo gubernativo que crea la Reserva, establece que se suspende en definitiva, la concesión de arrendamiento dentro de la zona para protección especial constituida, y se instruye a la entonces Oficina encargada de las de Reservas de la Nación (OCREN) a tomar nota y que en conjunto con la USAC, delimiten la zona declarada, y manda a celebrar un convenio entre esta última y el Ministerio de Agricultura, (del cual depende el OCREN y que actualmente se denominada OCRET. Así también en el artículo 9º. De la Ley de áreas Protegidas (Reformado por el Artículo 5 Decreto 110-96 del Congreso de la República) se establecen los: *Fundos propiedad de la nación*; las reservas territoriales y fincas inscritas propiedad de la Nación, que reúnan características adecuadas para ello, deberán dedicarse preferiblemente a objetivos de conservación bajo manejo. La Oficina de Control de Reservas de la Nación, -OCREN-, dará prioridad a la administración conservacionista de los litorales lacustres y marinos y riberas de ríos. Sin embargo la actual OCRET no da cumplimiento a esta ley ya que otorga arrendamientos sin contar con el aval del ente administrador. (CALAS, 2010)

La suspensión definitiva de la concesión de arrendamiento, establecida en el Acuerdo Gubernativo de creación de la reserva, no fue respetada, por OCREN ni por el actual OCRET; situación pone de manifiesto el desinterés de esta institución en el cumplimiento de la ley y la dificultad del manejo de territorios donde se traslapan las competencias institucionales, y que conllevan a denuncias en el sistema judicial que pueden quedar en este caso la de Áreas Protegidas.

3.1.5.15. Evaluación del Estado de Gestión:

Para la evaluación de la Gestión de la RNUMM, se consideraron tres fuentes de información:

- a) Los resultados de la Evaluación y Monitoreo del SIGAP, que realiza de forma anual el Departamento de Unidades de Conservación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas durante el período comprendido entre el año 2000-2012, descritos en el cuadro 7.
- **Administrativo:** Infraestructura para: i) el manejo, ii) investigación; iii) turismo; equipo; mantenimiento de la infraestructura y equipo; rotulación del área, personal necesario para el manejo; personal capacitado para el manejo; estabilidad laboral; satisfacción del personal; programa de voluntariado; análisis de amenazas; zonificación para el manejo; Plan Maestro; Plan de ordenamiento y desarrollo turístico (plan de uso público); Plan Operativo Anual.
 - **Económico financiero:** Presupuesto; capacidad de ejecución presupuestaria; capacidad de gestión de recursos; cobro de tarifas; plan de financiamiento a largo plazo; valoración de bienes y servicios; grupos de interés reciben beneficios directos.
 - **Político legal:** estatus legal del área; inscripción legal de las fincas del área protegida; Mecanismos para registro de ilícitos y seguimiento a procesos jurídicos; desconcentración técnica y administrativa del área; relacionamiento interinstitucional.

- **Recursos Naturales y Culturales:** la investigación; sistematización de la información; planes de manejo de recursos; identificación e inventarios de sitios culturales; integridad cultural; conectividad; factores abióticos; integridad ecológica; límites del área declarados y demarcados; cobertura para la prevención, control y vigilancia; compatibilidad del uso de recursos naturales.
- **Social:** En este criterio se incluyen 7 variables: a) plan de divulgación del área protegida; b) plan programas o herramientas de educación; c) participación de los grupos de interés; d) capacidad de gestión y resolución de conflictos; e) tenencia de la tierra; f) control y registro de visitantes; g) grupos de interés que reconocen bienes y servicios.

Cuadro 7. Resultados de la Efectividad de Manejo para la RNUMM, Periodo 2000-2012

Resultados de la efectividad de manejo Reserva natural de usos múltiples Monterrico, Santa Rosa							
Código evaluación y Categoría de Manejo	Año	AMBITOS					
		Administrativo	Económico o financiero	Político o legal	Recursos naturales y culturales	Social	Total
CT20-AUM	2000	540	530	760	580	580	580
74-AUM	2002	738	753	555	446	571	624
75-AUM	2004	662	915	756	349	518	651
116-AUM	2005	730	842	747	445	637	688
200-AUM	2006	584	581	768	466	520	574
239-AUM	2007	641	855	714	277	525	613
303-AUM	2008	456	565	626	302	294	446
369-AUM	2009	643	437	763	324	722	548
463-AUM	2012	592	496	605	347	495	503
PROMEDIO		621	664	699	393	540	581

Fuente: Departamento de Unidades de Conservación, Consejo Nacional de Áreas Protegidas 2013

Puntuación	Resultado
0-199	No aceptable
200-399	Poco aceptable
400-599	regular
600-799	aceptable
800-1000	satisfactorio

De acuerdo a los resultados de este periodo 2000-2012, la evaluación de la efectividad de manejo es regular para 6/10 años, y aceptable para 4/10 años. El promedio de la década es regular, aunque es aceptable en los ámbitos: Administrativo, político-legal y financiero, es regular el ámbito social y poco aceptable para el ámbito de recursos naturales y culturales. Aun que debe destacarse que es la mejor evaluada de la región sur oriente (Sigüenza, 2013).

- b) La socialización realizada de los resultados de la evaluación del monitoreo de CONAP con personal de la RNUMM; los participantes consideraron, que algunos criterios evaluados son subjetivos, o difíciles de cuantificar entre estos:
- En el ámbito de *Recursos Naturales y Culturales*, se ha dado una puntuación de 0, para la integridad ecológica, bajo el argumento que no se ha realizado la evaluación, sin embargo el CONAP no ha indicado los criterios establecidos; y para la integridad cultural: aún que no se define como se evalúa. A pesar de que la reserva mantiene interacción constante con actores clave.

- Se ha dado una puntuación de 25, en compatibilidad con el uso de recursos: debido a la normativa de la RNUMM que prohíbe la circulación de vehículos en la playa, sin embargo ésta se ha incrementado; y la construcción de viviendas en el área. En una Reserva de Usos múltiples se comparte la ingobernabilidad de los territorios y la diferencia de criterios de las autoridades locales, como la alcaldía y la División de Protección a la naturaleza y División de Protección al Turista, cuyas competencias se traslapan. Las políticas municipales no están articuladas a las políticas de áreas protegidas.
- El equipo de la RNUMM reconoce la importancia de mejorar la comunicación entre CECON local y central, para compartir los informes de las investigaciones que se realizan, de los talleres y gestión de recursos para el manejo, ya que están generalmente en las oficinas centrales y no han estado disponibles como evidencia para el evaluador.

El instrumento de evaluación de CONAP, debe mejorar para que refleje de mejor manera la efectividad del manejo. Además si los resultados no son comunicados y discutidos con los coadministradores para hacer los ajustes en el manejo y las recomendaciones y apoyo para el fortalecimiento pertinentes, carecen de sentido y utilidad.

- c) La evaluación de los cambios de cobertura vegetal de la RNUMM, realizados por Hernández y colaboradores (2013), establece que la pérdida durante el período 1991-2011 no presentan, cambios significativos; sin embargo puede notarse que en relación al quinel realizado por la municipalidad de Guazacapán, ha tenido un efecto de fragmentación del área de manglar, al igual que las salineras. En este documento se resalta la pérdida de la zona de playa en casi el 50% debido a la construcción de infraestructura para turismo y casas de veraneo, que afecta directamente a las poblaciones de tortugas marinas y a las poblaciones de fauna asociadas a la arena (Hernández *et al.*, 2013).

El estudio muestra la percepción de investigadores asociados al área: a) los aspectos positivos como el incremento de la investigación y la mejora en el manejo de la RNUMM; y b) aspectos a mejorar:

- i) administrativos: La falta de equipamiento para el personal de campo y el deterioro de la infraestructura para la atención a los visitantes;
- ii) de manejo: La deforestación, fragmentación, y la pérdida de la biodiversidad. En cuanto a la integridad ecológica del área se indica que es aceptable, porque aún es posible observar especies sensibles: como el *Eudocimus albus* o Ibis blanco, que tienen como área de reproducción únicas en el país Montecristo y Hawái; además las tortugas de agua dulce: *Kinosternon* spp., *Trachemys* spp., y *Rhynoclemys* spp, tortugas marinas: *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas*, *C. mydas agassizi*, *Caretta caretta*, *Dermodochelys coriacea* y *Eretmodochelys imbricata* la mazacuata *Boa constricto*; los cangrejos ajalines *Gecarcinus lateralis*, y moluscos *Donax variabilis* y *D. texasiana*, entre otras especies., no obstante indican que hay presiones a la reserva, como el caso del cultivo de la caña de azúcar (Hernández *et al.*, 2013).

3.1.5.16. Evaluación y análisis de la Gestión Financiera:

De acuerdo a la información obtenida de la Unidad de Áreas Protegidas del Centro de Estudios Conservacionistas, el presupuesto total para el año 2012 (total de ingresos egresos y fuentes de financiamiento) fue de Q485,000.00 de los cuales Q428,000.00 (88%) se destinan al pago de personal; de los que el CONAP aporta el 8.41% del rubro de personal y el 7.42% del presupuesto total y la municipalidad de Taxisco provee casi el 15% del presupuesto para este año (aún que este aporte depende de la voluntad política del alcalde). El proyecto autofinanciable de cobro por visitación, provee el fondo de inversión para funcionamiento el cual para el año 2012, que pueden estimarse en Q 57, 000.00 y constituye el 12 % del presupuesto total. (Porras R, com. pers, 2013)

Presupuesto Estimado

Sub total presupuesto ordinario	Q 328,500.00/año
Sub total presupuesto autofinanciable	Q 50,000.00/año
Sub total Municipalidad de Taxisco	Q 72,000.00/año
Sub total CONAP	<u>Q 34,500.00/año</u>
TOTAL	Q 485,000.00

Brecha financiera Ingresos-Egresos/año del Plan 2000-2005

De acuerdo a los criterios para calcular la brecha financiera, esta se define como la diferencia entre los ingresos y egresos del área protegida, en relación a los costos de la implementación del Plan Maestro. No fue posible calcular la brecha financiera, debido a que el Plan Maestro 2000-2005 no estableció los costos de los programas.

La Universidad de San Carlos cubre el costo del personal fijo y el que apoya a la RNUMM, la municipalidad de Taxisco y CONAP cubren temporalmente a otros 3 trabajadores; y el ingreso del presupuesto autofinanciable por visitación, se estimó para esta reserva en la RNUMM en 2012 Q57, 000.00, que puede considerarse el monto de los recursos para inversión que sumado a los montos de personal da un presupuesto de Q485, 000.00 (González Com. Pers. 2013).

Sin embargo para el año 2012 se tuvo una inversión de aproximadamente Q450, 000.00 en tres proyectos de investigación con fondos de la Dirección General de Investigación de la USAC; y una inversión del INGUAT de Q1,300,000.00 que correspondió al proyecto de Facilidades turísticas en el área de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico en el periodo 2010 -2012.

De acuerdo a los instrumentos para calcular la brecha financiera del Mesoamerican Reef Found (2,010), es necesario considerar en el presupuesto de las áreas protegidas los porcentajes respectivos de: inflación anual; imprevistos; devaluación y contingencia de precios; como los escenarios: mínimo; básico y suficiente; todos estos criterios en función del tamaño del área.

Considerando como promedio de ingreso los Q50,000.00 del año 2012, sumado al presupuesto mensual de funcionamiento que es de Q435, 000.00, da un estimado de Q485, 000,00 para la atención de 2,796 ha, con una inversión de Q14.46/ha/mes. Bajo estas circunstancias, deben hacerse esfuerzos muy serios para el desarrollo de las estrategias financieras, que permitan realizar las actividades de los programas previstos. La brecha está asociada a recursos limitados de las instituciones públicas del estado y la Universidad de San Carlos no es ajena a esas condiciones.

3.1.6. Consideraciones de Manejo

3.1.6.1. Análisis y evaluación de la categoría de manejo existente:

La Ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89 y su Reglamento Acuerdo Gubernativo 759-90, establece VI categorías de manejo cuyo orden ascendente marca una mayor amplitud de actividades permitidas. La categoría III incluye: la Reserva Natural: a) de Usos Múltiples y b) Protectora de Manantiales; c) Reserva forestal y d) Refugio de Vida Silvestre. Son áreas generalmente grandes, con cobertura de vegetación, con zonas apropiadas donde puede aprovecharse de forma sostenible: productos forestales, agua, forraje y fauna silvestre; pueden haber sido afectadas por intervención antrópica, pero que aún conservan una buena porción del paisaje natural.

Se plantea como objetivos de manejo: la provisión sostenida de agua, madera, flora y fauna silvestre. Su conservación podría estar orientada al soporte de actividades económicas, pero considerando zonas específicas dentro de las áreas para lograr los objetivos de conservación más estricta o la conservación puede ser un objetivo primario en sí mismo, siempre acompañado de objetivos socioeconómicos. El criterio de su manejo es la productividad a perpetuidad de bienes y servicios ecosistémicos; se plantea que el aprovechamiento permitido será el tradicional, que permita satisfacer las necesidades locales. Son permitidas actividades de uso público como el ecoturismo y la educación ambiental.

De acuerdo a lo establecido en la Ley de Áreas Protegidas, la RNUMM presenta las condiciones para ser incluida y mantener esta categoría de manejo, ya que dentro de sus límites hay cinco aldeas; hay importantes ecosistemas entre estos: estuarios, manglar, médano (con remanentes de bosque seco), playa y mar que proveen de bienes a los pobladores locales y proveen belleza escénica al territorio, que constituye un importante atractivo turístico. Sin embargo no se cuenta con inventarios de recursos que permitan establecer las tasas de aprovechamiento que no rebasen las capacidades del sistema.

En el territorio, se traslapan distintas instituciones y sus competencias: a) Municipalidades: Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla; b) OCRET, c) MAGA; d) UNIPESCA, e) INAB, f) SEGEPLAN; MARN y CECON. Se considera por lo tanto que un vacío en la Ley, es la obligatoriedad de desarrollar y coordinar programas compatibles de ordenamiento territorial entre las distintas instituciones y actores de la zona de influencia para el manejo de cuencas en el país, y en particular en la zona de influencia del área protegida, relativa a las cuencas: María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos.

3.1.6.2. Valoración de elementos de conservación y manejo del área

A escala global, las amenazas a la diversidad biológica costero marina, reducen la capacidad de estos ecosistemas de brindar bienes y servicios ambientales. La contaminación, la sobrepesca, la pesca ilegal, no regulada y no reportada, las prácticas de pesca destructivas, la degradación o destrucción de hábitats por cambio de uso del suelo, el cambio climático y la acidificación de los océanos. El deterioro de los recursos marinos y costeros se ha asociado a nivel internacional a debilidades en el marco jurídico e institucional que rige la administración y gestión de las zonas marinas y costeras, como la falta de monitoreo; la integración poco adecuada del principio precautorio y de principios basados en el ecosistema; una insuficiente capacidad para manejar de manera efectiva los recursos de océanos y costas; una baja o nula priorización de océanos y costas en el plano político; la persistencia de subsidios perversos que provocan la sobreexplotación; y poca educación y conciencia pública (United Nations Conference on Sustainable Development, 2012).

De acuerdo a su fragilidad y la importancia de los procesos que de los cuales son parte, se consideran muy importantes destacar los ecosistemas siguientes:

- **Médano – bosque seco:** Los bosques secos mesoamericanos han sido seriamente reducidos, debido a su ubicación en áreas aptas para la agricultura intensiva y otras actividades humanas. Estos sistemas se extienden desde Guatemala a Costa Rica con parches dispersos en Panamá. Esta vegetación ha sido reducida a menos del 0.1% de su extensión original (particularmente en la Costa del Pacífico). Janzen ha estimado que apenas el 2% de los bosques secos en Centro América permanecen en condiciones relativamente prístinas. (Gordon *et al*, 2004)

Considerando la tasa de endemismo de estas áreas esta reducción pudo implicar una seria amenaza de extinción para las especies asociadas a estos ecosistemas; su valor de conservación es notable, pues se consideran entre los ecosistemas más amenazados de la región. En Mesoamérica parte de los bosques secos estuvieron distribuidos a lo largo de la costa del Pacífico desde Guanacaste en el norte de Costa Rica hasta el trópico de Cáncer en Sonora, México, y se estimaba que ya solo quedaba el 2% mantienen condiciones prístinas y apenas el 0.08% se encuentran en áreas protegidas según (Pennington *et al*, 2000).

- **Playa – vegetación de dunas:** su relevancia se debe a que es el sitio de desove de varias especies de tortugas marinas.
- **Manglares:** se consideran entre los ecosistemas más productivos, e importantes del mundo, por su elevada productividad primaria y a los servicios ambientales que prestan: sumideros de carbono, estabilizan la línea costera, forman barreras contra huracanes, son el hábitat de diversas especies de fauna silvestre; funcionan como filtros biológicos y fuente de nutrientes para los hábitats de ambientes marinos adyacentes, a las regiones áridas; proveen productos con valor económico (madera y leña) son parte importante del atractivo turístico y cultural de los humedales costeros. (Flores-Verdugo *et al*. 1998).

3.1.6.2.1. Sistemas Estuarinos: Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico:

Los estuarios son cuerpos de agua salina formados por procesos tectónicos, y acumulación de sedimentos, por influencia combinada de las mareas, los ríos y el viento. Son sistemas de origen reciente, la cual se remonta hasta hace unos 10,000 años, su formación se asocia a los fenómenos de glaciación. Se consideran efímeros en el paisaje, debido a la serie de factores que los afectan, especialmente la acumulación de sedimentos (Pérez, 1992).

El sistema estuarino del cual forma parte la RNUMM, corresponde de acuerdo a su origen a los conformados por barreras de arena; su formación se debe a la deposición gradual de la arena en las costas por la acción combinada de las mareas, la entrada de los ríos y el viento. Con frecuencia la entrada de los ríos a un estuario forma barras de sedimentación de longitud variable. Los valles más bajos de dichos ríos se inundan frecuentemente, formándose por lo tanto una barra estuarina por efecto de los ríos y el mar; por lo regular son poco profundos y su mezcla es casi permanente por acción del viento (Pérez, 1992).

Los estuarios se consideran uno de los ecosistemas más productivos del mundo. La productividad de un estuario depende de la circulación del agua, a medida que transporta nutrientes horizontal y verticalmente, mueve el plancton, mantiene y propaga las larvas de peces y crustáceos, retira los desechos animales y vegetales del sistema, controla la salinidad y remueve los sedimentos. Los procesos indicados y los cambios en volumen de escorrentía, velocidad de flujos, acción de las mareas, los vientos son factores relacionados a la alta productividad (Pérez, 1992).

La RNUMM, se encuentra dentro de la cuenca del río Paso Hondo; sin embargo el estuario del que es parte se forma por la influencia de las cuencas: María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos. Dadas las funciones y procesos que repercuten en la estructura y funcionamiento del sistema estuarino, se consideró que el análisis más apropiado es a la escala de paisaje. Estas cuencas, drenan hacia la vertiente del Pacífico e interactúan en la RNUMM. Se desarrollan sobre sedimentos volcánicos cuaternarios y terciarios. Se originan a una altura media de 3,000 msnm; son angostas, y presentan longitudes cortas (110 kms. promedio), con pendientes fuertes en las partes altas de las cuencas (entre el 10-20%) que cambian bruscamente a pendientes mínimas en la planicie costera por procesos coluvio-aluviales, que favorece amplias zonas susceptibles a inundación en esta área, evidentes en las crecidas instantáneas de corta duración, gran magnitud y cortos tiempos de propagación, que causan serios daños e inundaciones en la planicie costera (MAGA,2004).

Los ríos de la vertiente del Pacífico trasladan grandes volúmenes de material: escorias y cenizas volcánicas, provenientes de la cadena volcánica ubicada en los límites de la vertiente; la erosión determina patrones de drenaje inestables cuyos sedimentos forman barreras arenosas, sistemas de lagunas costeras y canales o esteros que por su condición de altura sobre el nivel del mar, generan cambios cíclicos en la composición del agua en cuanto a salinidad y nutrientes. Estas condiciones cambiantes son debidas a la naturaleza plástica de los sedimentos, que determinan a su vez las condiciones que desarrollan el ecosistema y los hábitats. La precipitación en la vertiente del Pacífico tiene períodos de gran intensidad, típica de las zonas costeras con una precipitación media anual de 2,200 mm Las intervenciones humanas agregan y/o modifican el funcionamiento del sistema. Hay que definir el tipo de sistema presente en Monterrico (MAGA, 2004).

3.1.6.3. Componentes del Sistema Hídrico:

Los componentes del humedal, son identificados por su importancia en la definición de la estructura del paisaje, ya que son responsables de los procesos y funciones y distribución de elementos ecológicos: especies, flujo de energía y transferencia de materiales, entre estos componentes podemos citar (EB-CECON en Prensa):

- Ríos; lagunas costeras, canal y vericuetos (continuidad forzada); quinel.
- Red de quineles
- Bocabarras (sistema manipulado, para que sea transitable)
- El Mar

3.1.6.4. Procesos asociados al sistema hídrico:

Los ecosistemas que a continuación se describen son parte del sistema costero marino, donde se dan importantes intercambios de energía y de materiales, que a su vez, delimitan los sistemas cuya vegetación y ensambles de especies son variables:

- Playa
- Médano: área ubicada entre el sistema estuarino y el mar
- Zonas inundables: aún que están ubicadas en la planicie costera presentan depresiones que se inundan de forma diferencial; que es variable de acuerdo a la época del año, a su forma, a las mareas, etc.
- Zonas no inundables: son generadas por las corrientes cuyos sedimentos y arena que favorece la formación de dunas, a veces continuas o intercaladas entre las bocabarras; la susceptibilidad a inundación puede variar de acuerdo al ciclo de mareas y a las intervenciones humanas.

Estos procesos están sujetos a una temporalidad, que es variable en relación al evento natural observado:

Condiciones Físicas:

- Cambio de salinidad: asociado con las mareas y con las corrientes del agua dulce.
- Sedimentos: su cantidad está asociada a las principalmente por las corrientes de agua dulce.
- Clima: las variaciones de temperatura y humedad son diarias, pero están asociadas a las estaciones anuales: época seca y lluviosa; y dentro de ésta, las temporadas de mayor frecuencia de Tormentas, huracanes, siendo también de importancia:
 - Las Mareas: se considera su ciclo diario y estacional.
 - Suelos y el Límite de la sal

3.1.6.5. Ciclos biológicos: están afectados por: los procesos biofísicos que repercuten en la expresión de las diversas asociaciones vegetales, la tasa de crecimiento y su productividad. Como resultado de los procesos costero marinos se producen diversos ecosistemas: selva lluviosa, manglares, tulares, bosque seco, sabana antropogénica, vegetación de duna. Asociados a estos sistemas, sobresalen diversos grupos de organismos, entre estos: a) peces: bagre, *Bagre panamensis* y *B. pinnimaculatus*; cuatrojos, *Anableps dowi*; mojarra, *Cichlasoma motaguense* y *Parachromis managuensis*; el pululo *Dormitator latifrons*; la machorra, *Atractosteus tropicus*; b) crustáceos y moluscos, c) reptiles: caimán, *Caiman crocodylus*; iguana verde, *Iguana iguana*; iguana negra *Ctenosaura similis*; tortugas de agua dulce y marinas: parlama blanca, *Lepidochelys olivácea*; tortuga negra, *Chelonia agassizi* y baule, *Dermochelys coriacea*; d) mamíferos: tacuacines, *Didelphis virginianus* y mapaches *Procyon lotor*, e) aves migratorias y residentes: golondrinas, *Tachycineta albilinea*; carpinteros, *Piculus rubiginosus*; garzas, *Tigrisoma mexicanum*, *Ardea erodias*, *A. alba* *Platalea ajaja*; pijijes, *Dendrocygna autumnalis*; pelícanos, *Pelecanus erythrorhynchos* y *P. occidentalis*; zambullidores, *Podilymbus podiceps*; gavilán, *Falco sparverius*; aguilillas, *Pandion haliaetus*; chorlitos, *Numenius americanus*; pericos, *Aratinga canicularis* y *Brotogeris jugulari*; pato aguja, *Anhinga anhinga*; fragata, *Fregata magnificens*; plantas acuáticas (sumergidas, arboles, palustres), plantas no acuáticas. (CDC, 2012; Acevedo, 2006, Eisserman y Avendaño).

3.1.6.6. Modelo de ecosistemas asociados a la RNUMM.

Al identificar las funciones del sistema y sus productos, es posible priorizar los elementos de conservación y las condiciones en las que ocurren; se debe evaluar si la intervención indicada en el Plan Maestro tiene o ha tenido algún efecto sobre las condiciones que se deben mantener para sostener los elementos de conservación priorizados. Derivado de este análisis es necesario elaborar la guía de evaluación como uno de los insumos para la mejora del Plan Maestro.

Se proponen los niveles de las condiciones del modelo: se plantean como una hipótesis:

- calidad del agua en los caudales,
- parámetros físico-químicos,
- biológicos,
- cobertura de especies vegetales,
- poblaciones en cierto nivel

Las futuras intervenciones que se diseñen deben tener efecto en el alcance de los niveles aceptables; de donde se derivaran los objetivos primarios de conservación y la zonificación, que constituye una representación espacial de la intervención que genera el control de las variables clave. De forma complementaria se debe diseñar un programa de monitoreo para medir el efecto de la intervención no solamente como verificador de sus niveles propuestos sino además sobre el efecto en las variables de respuesta:

Contexto de paisaje y cuencas asociadas:

El área de influencia de estas tres cuencas: María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos abarca 6 departamentos: Guatemala, Escuintla, Sacatepéquez (en un área mínima), Santa Rosa, Jalapa y Jutiapa. Se ubican en estas cuencas 2012 poblados, entre los que destaca la parte sur de la ciudad de Guatemala y las áreas periféricas. El deterioro en las cuencas de los Ríos María Linda es alto en 72.3% del área, medio en 26.7% y baja para el 1%; en Paso Hondo es 59.9%, medio en 0.2 y baja para el 39.9% y en Los Esclavos 74.3%, medio en 25.7% de la superficie de cada uno de estos ríos (MAGA, 2004).

Para el análisis de los impactos asociados al uso diferencial del suelo, se dividen en tres porciones, para hacer evidentes los usos y actores asociados:

- **Cuenca alta:**

Es el área donde se da la mayor captura de agua por lluvia, por el tipo de rocas el agua adquiere sus características fisicoquímicas y biológicas (composición química típica, dureza, conductividad, pH, etc.). Se denomina así a la porción de la cuenca que está mayor a los 1,500 msnm. Entre los usos más importantes está el uso urbano, debido a su ubicación en grandes centros poblados como el de la ciudad de Guatemala y otras ciudades satélite, donde se encuentra el cultivo del café y de hortalizas. La cuenca alta de los ríos María Linda Paso Hondo y los Esclavos, presentan las principales tasas de erosión 52.82; 65.37 66.07 ton/ha/año respectivamente. (MAGA, 2004 y CDC, 2013)

- **Cuenca media:**

Está área se ubica entre 500-1500msnm; es dominada por una Planicie ondulada; los usos principales son: cultivo de caña, ganadería, industrial y urbano. (MAGA, 2004 y CDC, 2013)

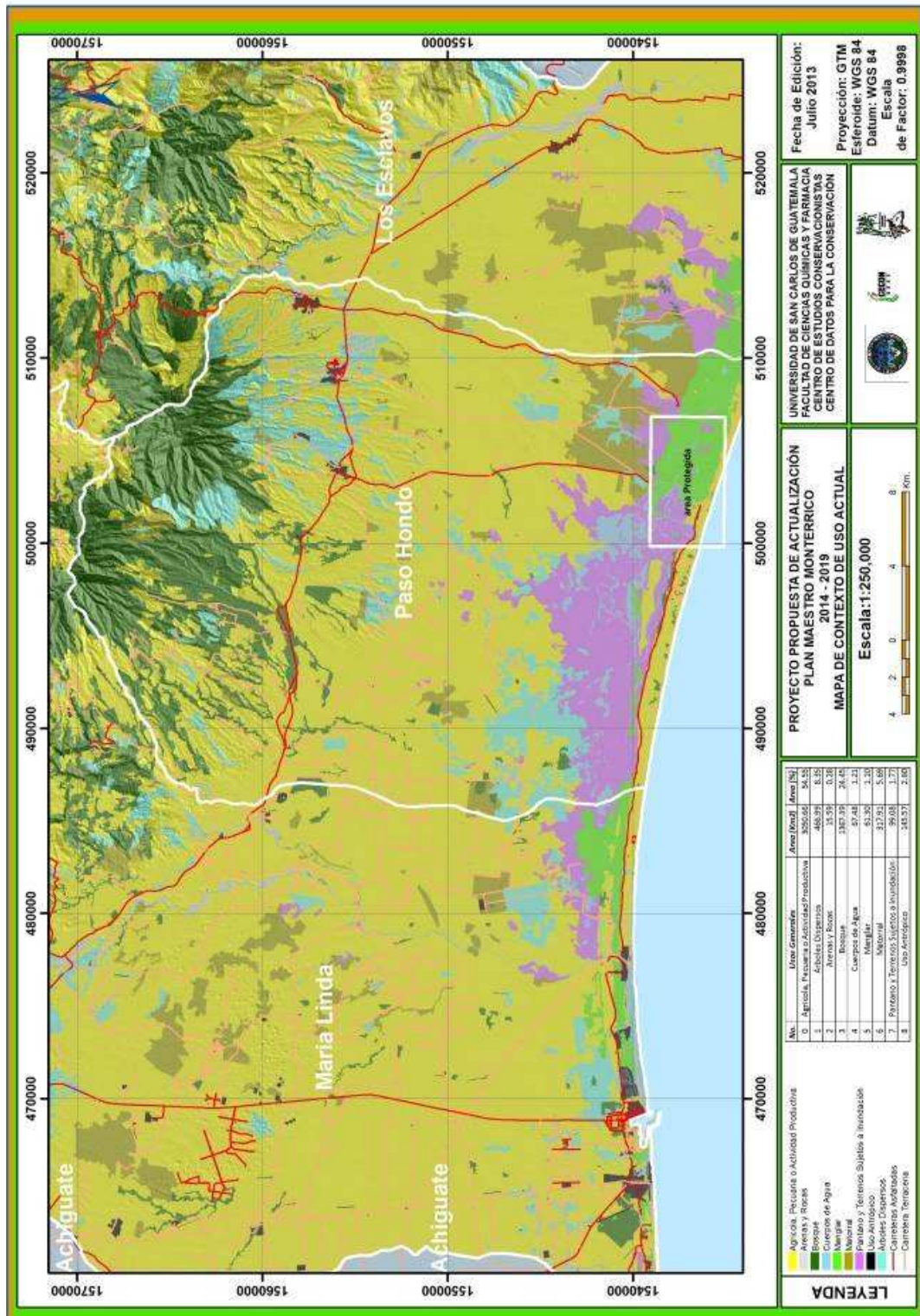
- **Cuenca baja:**

En esta parte de la cuenca se observan los cambios de caudales por los ciclos de lluvia, arrastre de sedimentos, relacionados con el cambio de usos de la tierra, actividades agrícolas, industriales y urbanas y el cambio de la calidad del agua en relación a estos factores; se considera entre los 0 a 500 msnm, entre los usos productivos, destaca: la Industria, los cultivos de ajonjolí, pashte y maíz; salineras, uso urbano y turístico (hoteles y casas de veraneo). (MAGA, 2004 y CDC, 2013)

Las funciones y procesos asociados al sistema representado en este modelo son:

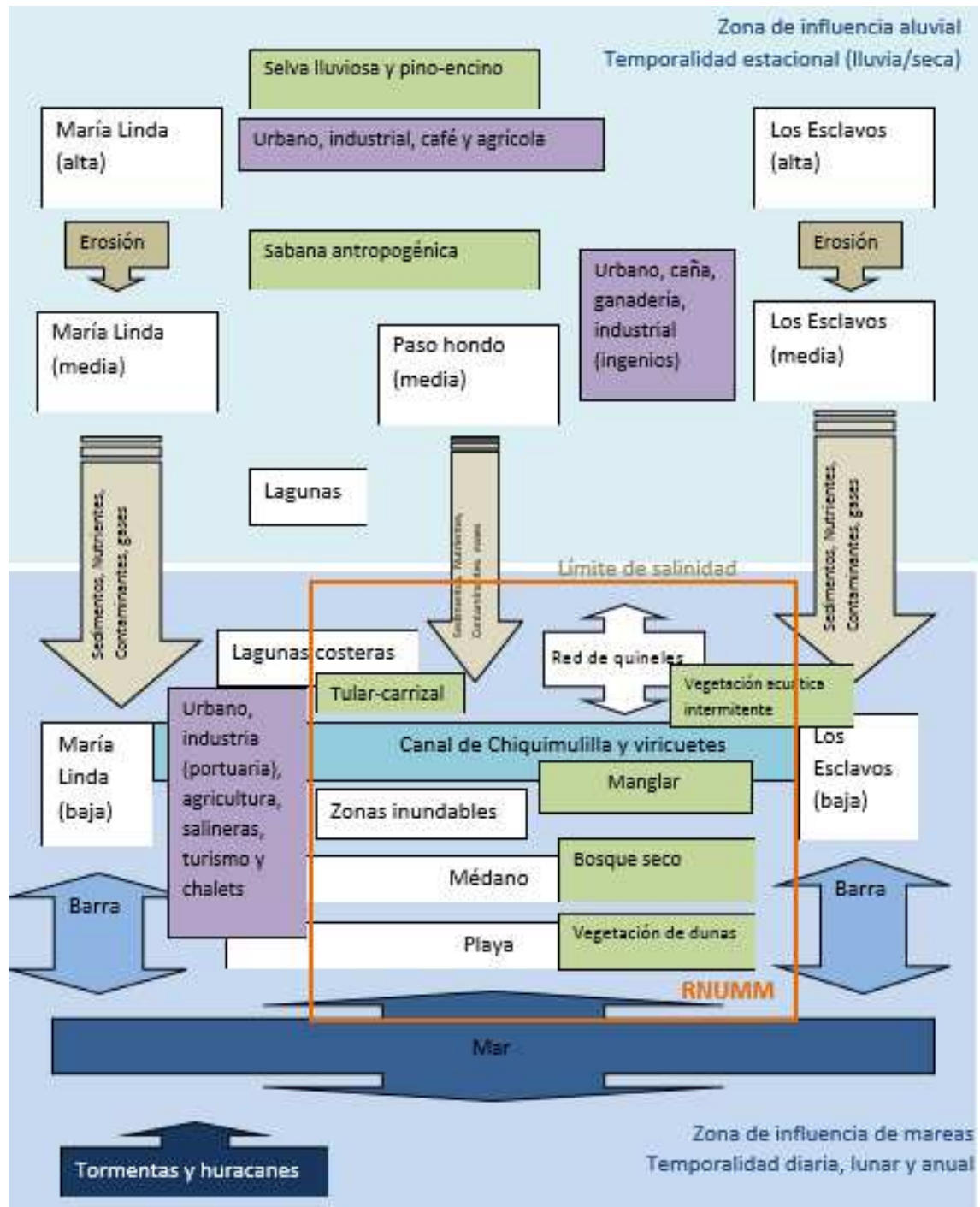
- Sedimentación: el movimiento de sedimentación y acumulación desde la parte alta de la cuenca por los ríos y su traslado hacia el mar.
- Erosión
- Cambios de volúmenes y caudales
- Transporte de nutrientes, gases y dilución de contaminantes, mezclas de agua, condiciones fisicoquímicas.

Figura 8. Mapa de contexto, mostrando cuencas de influencia en la RNUMM.



Fuente: elaboración propia Sistema de Información Geográfica Centro de Datos para la Conservación (CDC/CECON, 2013)

Figura 9. Modelo, estructura y funcionamiento de sistemas estuarinos asociados a la RNUMM



Fuente: CECON, EB. En Prensa

Los modelos a escala menor, para cada “ecosistema”, aún deben desarrollarse por el equipo planificador:

- a) canal de Chiquimulilla – manglar – vegetación acuática intermitente;
- b) lagunas costeras - tular – carrizal;
- c) médano – bosque seco y
- d) playa – vegetación de dunas.

Modelo canal de Chiquimulilla – manglar – vegetación acuática intermitente:

Se analiza para este subsistema en el cuadro 8 los elementos naturales y procesos asociados, cuadro 9, los usos y procesos socioeconómicos asociados y en el cuadro 10, elementos antropogénicos, impacto uso y proceso y el cuadro 11, las actividades humanas, elementos y proceso socioeconómicos asociados. (CECON, EB. En Prensa)

De acuerdo a las consideraciones de manejo, se ha indicado que la RNUMM es parte del sistema estuarino, desarrollado por la influencia principal de las cuencas de los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos, y su interacción con el mar, en donde los fenómenos que afectan son la marea y los vientos; entre los factores antropogénicos se considera el mantenimiento del Canal de Chiquimulilla cuya continuidad es necesaria para el transporte. Estas son en resumen las condiciones que definen las características y rasgos del sistema, que permite el desarrollo de hábitat para diferentes poblaciones y comunidades, que a veces son en conjunto tratados como ecosistemas (CECON, EB. En Prensa).

En estas condiciones dinámicas y parcialmente reguladas por obras de ingeniería como dragados o modificaciones de barras, se espera sostener: hábitat, comunidades y poblaciones clave, de alto valor o de importancia económica. En primer término, es necesario conocer a profundidad como operan estos factores que gobiernan el desarrollo del sistema lagunar, la sedimentación, la depuración y la estabilización que permiten ser hábitat para poblaciones de ensambles de especies. Por las razones expuestas se plantean las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los procesos principales que gobiernan los patrones de distribución de manglares, carrizales, bosque seco y dunas?

Asociada a estas preguntas, estará el programa de monitoreo a través del cual medirán las variables que permitan responder estas preguntas y validar las hipótesis de trabajo:

- a) la primera asociada al aporte de sedimentos y nutrientes del área A (Canal de Chiquimulilla) en la cuenca del Río María Linda, regulados a través del estabiliza la sección B que corresponde al sistema estuarino dentro de la RNUMM y a su vez esta influye sobre el área de conservación de manglares.y
- b) la relativa a la distancia del equipamiento urbano en la zona de médano y playa y la calidad de hábitat para las especies propias de estos ecosistemas:

Cuadro 8. Sistemas Manglar- Vegetación intermitente: elementos y procesos asociados

Sistemas	Elemento natural	Procesos asociados
	Canal (seminatural) y Vericuetos	Cambios de salinidad, cambios de volumen
	Áreas inundables	Cambios en volumen y nivel del agua
Vegetación	Mangle rojo (<i>R. mangle</i>), Mangle negro (<i>A. germinans</i>), Mangle Blanco (<i>L. racemosa</i>), Mangle botoncillo (<i>C. erectus</i>)	Dinámica poblacional, hidrología, salinidad
	Acuática flotante	Dinámica poblacional (reproducción asexual), cambios de salinidad
	Acuática: sumergida	Dinámica poblacional, cambios de salinidad
Fauna	Plancton	Productividad primaria, cambios en: volumen y salinidad
	Mamíferos, Anfibios, Reptiles (Iguanas, Tortugas de estero, Caimanes y cocodrilo)	Dinámica poblacional
	Caracoles y Camarón	
	Peces asociados a manglar y de estero	Dinámica poblacional (guarderías), cambios de salinidad
	Aves: Residentes (garzas y rapaces) y Migratorias	Dinámica poblacional (reproducción en Norteamérica), temporadas migratorias y (colonias de anidamiento)

Fuente: CECON, EB. En Prensa: Modelo Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos asociados a la RNUMM.

Cuadro 9. Subsistemas Manglar- Vegetación intermitente: Infraestructura asociada a la RNUMM, impactos, usos y procesos que pueden afectarse.

Elemento antropogénico	Impactos	Uso	Procesos
Canal	Cambios: flujo y conectividad	Transporte: personas, productos y vehículos	Temporadas de: turismo, de producción agrícola, personas que trabajan en otros sitios, pesca artesanal
Quinel (s, red)	Cambios salinidad y flujos		Dinámica poblacional humana, temporada de turismo
Embarcaderos	Contaminación por aceite, desechos sólidos		
Infraestructura	Contaminación por aguas residuales, desechos sólidos	Vivienda	Dinámica poblacional humana
Áreas de pastoreo	Cambio del uso del suelo	Ganadería	Producción de carne y lácteos
Camaroneras	Contaminación: desechos biológicos y químicos	Producción para consumo humano	Exportación de camarón congelado, temporadas de turismo
RNUMM	Protección legal del área	Protección	Procesos naturales y protección y ordenamiento ambiental
Salineras	Cambio de uso del suelo	Producción de sal	Consumo local
Portuaria		Transporte - comercio	Económico local y nacional

Fuente: CECON, EB. En Prensa: Modelo Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos asociados a la RNUMM.

Cuadro 10. Subsistema Manglar- Vegetación intermitente: Elementos naturales, usos y procesos económicos asociados.

Elemento natural	Uso	Procesos socioeconómicos asociados
Canal (seminatural)	Transporte (productos, personas y vehículos)	Temporadas de turismo, temporadas de producción agrícola, personas que trabajan en otros sitios, pesca artesanal.
Vericuetos	Visitación	Temporadas de turismo
Áreas inundables		
Mangle rojo (<i>R.mangle</i>) y negro (<i>A.germinans</i>)	Madera para construcción	Dinámica poblacional humana, temporadas de turismo
Mangle blanco (<i>L.racemosa</i>)	Leña	
Mangle botoncillo (<i>C.erectus</i>)		
Vegetación acuática flotante y sumergida		
Plancton		
Caracoles, camarón	Extracción	Dinámica poblacional humana, temporadas de turismo
Peces de: manglar y estero		
Anfibios		
Iguanas	Extracción	Dinámica poblacional humana, cambio de uso del suelo
Tortugas de estero		Dinámica poblacional humana
Caimanes y cocodrilo		
Aves residentes (garzas y rapaces)	cacería	Cambio del uso del suelo
Aves migratorias		
Mamíferos		

Fuente: CECON, EB. En Prensa: Modelo Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos asociados a la RNUMM.

Cuadro 11. Subsistemas Manglar- Vegetación intermitente: Actividades Humanas, actores y procesos socioeconómicos asociados.

Actividades humanas	Actores	Procesos socioeconómicos asociados
Transporte de personas, productos y vehículos	Lancheros (asociados?), parqueo, (La Avellana), puente (Iztapa)	Temporadas de turismo, actividades productivas locales
Pesca artesanal (caracoles, camarones y peces)	Pescadores	Consumo local, temporada de turismo
Cultivos agrícolas (maíz, pashte, ajonjolí)	Agricultores	Consumo local y regional
Turismo	Guías (asociados)	Temporadas de turismo nacional y extranjero
Extracción de mangle	Pobladores	Dinámica poblacional humana local, consumo de leña
Cultivo de camarón	Camaronera, exportadora	Exportación de camarón congelado
Extracción de iguanas	Pobladores	Dinámica poblacional humana local, cultura
Dragado del canal		
Ganadería	Áreas de pastoreo, ganadero	Cambio del uso del suelo
Cultivo de caña	Sector cañero	

Fuente: CECON, EB. En Prensa: Modelo Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos

3.1.6.7. Aspectos de manejo del área protegida:

Los elementos prioritarios son los Sistemas: Estuarinos que incluyen: Lagunas costeras – tular – carrizal; b) los Manglares: c) Médano – bosque seco; d) Playa: vegetación de dunas.

Cuadro 12. Análisis de amenazas y oportunidades de los elementos prioritarios en la RNUMM

Taller: RNUMM,9/4/13					
SISTEMA AFECTADO	AMENAZAS	CAUSAS y PROCESOS HUMANOS	RESPONSABLE	Factor	
				Interno	Externo
Manglares y sistemas estuarinos	Deforestación y cambio del uso de la tierra, pérdida de médano	Avance frontera agrícola (caña, camaronerías y cultivos de tilapia)	Azucareros/ OCRET	x	X
Zona marina, manglares, sistemas estuarinos,	Sobreuso de recursos	Migraciones de personas	Comunidades locales	x	x
	Destrucción del hábitat playa y dunas (tortugas marinas, caimanes)	Extracción de tortugas y caimanes	Visitantes y locales	x	
		Tránsito de vehículos en playa Luces inadecuadas Construcciones, ripio Engramillado, Fogatas Comercio informal			
	Cacería y pesca	Cacería y pesca: deportiva y comercial (pez vela, aves)	Pescadores, cazadores,		x
Dunas y playa	Modificación microrelieve natural, pérdida de hábitat	Infraestructura en la playa , con gran impacto	Mala administración de OCRET, falta normativa municipal	x	
Ríos, zona marina, manglares, dunas, playas, sistemas estuarinos, Bosque seco	Contaminantes y vulnerabilidad	Inundaciones, modificación de litorales (Tormentas)	Eventos climáticos	x	X
			Falta de señalización	x	
	Destrucción y pérdida de hábitat	Turismo desordenado	Visitantes y locales	x	X
		Extracción minera playa	Industria minera		x
		Contaminación desechos sólidos	Habitantes ciudad, industrias varias	X	X
		Extracción minera	Industria minera	x	x
Sobre -aprovechamiento de recursos	Industria: pesquera, ganadera, cañera				
Bosques secos, en galería zonas inundables,	Inundaciones, pérdida de: hábitat, oxígeno asolvamiento y calentamiento del agua	Deforestación cuenca arriba	Desarrollo habitacional industrias varias	x	x
Estuarios, manglares	Alteración de ecosistema	Especies invasoras (pez diablo, tilapia)		x	x
Dunas, médano, playa	Desplazamiento de especies nativas	amaranto, zarza, playa, grama)			
Zona marina, manglares, sistemas estuarinos, dunas	Extracción ilícita de especies de flora y fauna	Comercio de fauna (iguanas, caimanes, loros, pericas, ardillas, tortugas estuarinas y boas, bromelias y orquídeas,	Traficantes de especies nativas	x	x
		Enfermedades y contaminación de hábitat, mortandad de especies	Industria cañera	x	x
	Contaminación del aire	Zafra (6 meses en verano) Fumigaciones aéreas	Industria cañera		x x
Zona marina, manglares, sistemas estuarinos, dunas, playa	Disminución de poblaciones de fauna	Artes de pesca no permitidos Pesca fantasma (Artes tradicional olvidados)	Pescadores artesanales	x x	X
		Captura incidental (mar y estero)	Pescadores artesanales e industriales		
Mar y sistemas estuarinos		Artes de pesca no permitidos	Pesca de subsistencia	x	
Zona marina		Pesca de arrastre	Industria pesquera	x	
Espacio aéreo de la zona costera	Violación del espacio aéreo	Contaminación auditiva, ocupación del espacio	Club aeronáutico	X	
Médano, dunas y playa	Contaminación manto freático y del agua para consumo.	Fosas mal manejadas Salinización por inundación	Poblados locales	X	

Modelo modificado de Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos asociados a la RNUMM, Fuente: CECON, EB. En Prensa:

3.1.6.8. Conflictos y Amenazas en la zona de influencia y en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico

Las amenazas principales a los procesos ecológicos asociados a los ecosistemas costeros marinos, pueden ser internas y externas. Las internas se dan a una escala menor y sobre algún elemento de conservación o más. Las amenazas externas ponen en riesgo el mantenimiento de procesos de la interacción de los factores abióticos y los ecosistemas estuarinos, manglar, Médano, dunas, playas las especies de alto valor y los beneficios asociados (pesca, sitios de anidación y crianza, etc), de los cuales la RNUMM resguarda parte de los remanentes, sin embargo su continuidad está más allá de sus límites, tal es el caso de los sistemas. A escala de paisaje, se hace evidente que la RNUMM contiene y protege solo una fracción de estos ecosistemas representa; situación que amplía la complejidad de su manejo debido a la amplia área que conforma su paisaje, a la diversidad de actores que impactan estos ecosistemas: población, sistema económico y de uso actual del suelo. El área de la RNUMM, como toda la zona costera del Pacífico, recibe la influencia del mal manejo de las cuencas que drenan hacia esta región, que como se ha indicado presentan problemas de contaminación por desechos líquidos y sólidos, deforestación, erosión; en relación al tamaño de los asentamientos humanos, y a las distintas actividades productivas asociadas a las partes alta, media y baja de la cuenca.

Por ello se considera importante que la RNUMM, deba también establecer niveles de gestión: a) a escala de paisaje y b) escala local: dentro de la reserva. A escala de paisaje se considera necesario el contacto, articulación y sinergia con actores afines que trabajan en el área definida a escala del paisaje: Municipalidades, Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA), Ministerio de Ambiente, INAB, Ministerio de Agricultura y la Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN) y coincide con los factores mayores que influyen en el sistema hídrico y su deterioro de los cuerpos de agua y ponen en situación de vulnerabilidad las comunidades costeras: producción industrial; residuos sólidos y líquidos; y el uso del suelo, que provocan la erosión, sedimentación caudales y la calidad del agua.

Cuadro 13. Amenazas a los distintos ecosistemas y elementos de conservación

Amenazas	Estuario	mangle	Médano/ bosque seco	Dunas -playa	Cuenca Ríos	Mar	Importancia
Alteración del sistema hídrico: cantidad y calidad del agua	X	X	X		X	X	6
Contaminación	X	X	X	X	X	X	6
Cambio de uso del suelo deforestación, crecimiento urbano, pérdida de hábitat	X	X	X	X	X		5
Extracción ilícita y sobre uso de recursos	X	X	X	X			4
Extracción ilícita/ sobre uso	X	X		X		X	4
Especies invasoras	X	X			X		3

Fuente: CECON, EB. En Prensa: Modelo Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos asociados a la RNUMM.

Se considera prioritario atender el sistema hídrico en cuanto a los caudales y calidad del agua, el cambio de uso del suelo, la destrucción y pérdida de hábitat.

Turismo y visitación en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.

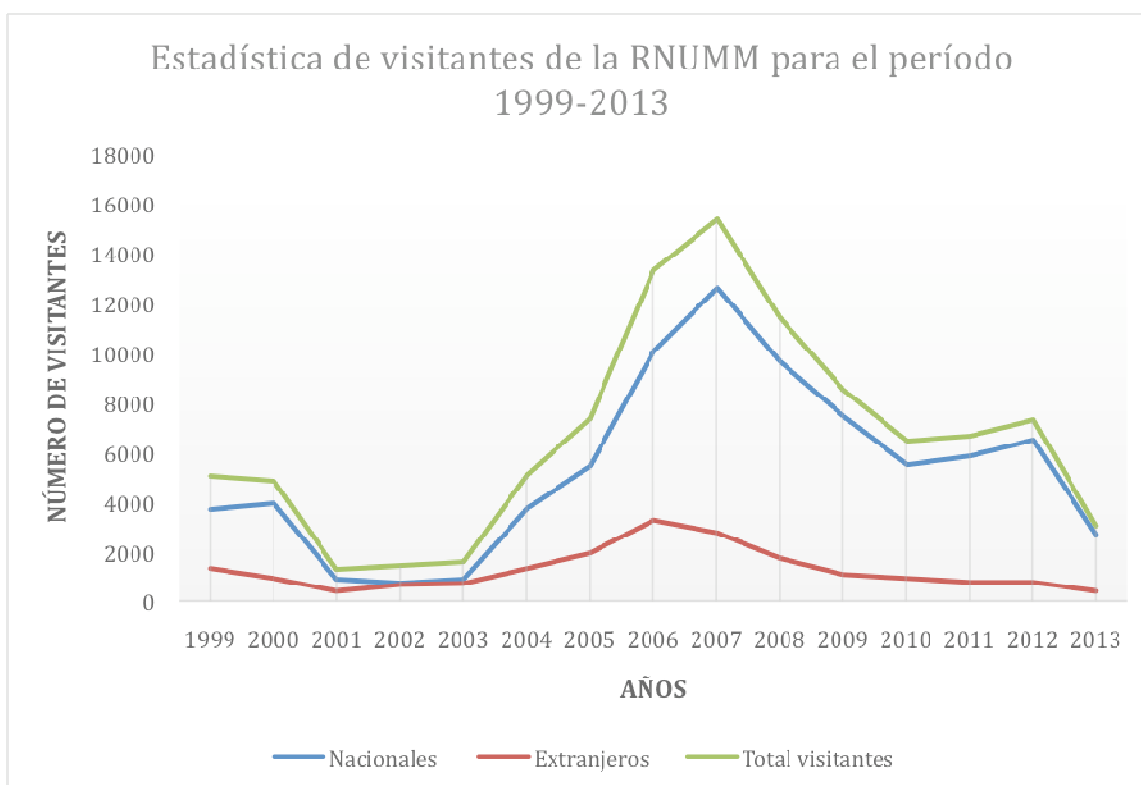
La RNUMM, cuenta con registro de visitantes desde 1998. Se tomaron los datos desde 1999 al año 2013 para obtener el valor de visitantes por año. El cobro por ingreso al área administrativa, se inició en junio del 2002, con una tarifa de Q3.00 nacionales y Q8.00 extranjeros; la tarifa en el año 2007 se incrementó a Q5.00 nacionales y Q20.00 extranjeros y en el 2008 se duplico a Q10.00 y Q40.00 extranjeros.

Cuadro 14. Visitantes a la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico
Periodo 1999-2013

No. de visitantes	Año															promedio /año
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Nacionales	3677	3892	842	721	851	3698	5,412	10,012	12568	9597	7398	5,471	5832	6464	2646	5272
Extranjeros	1360	948	429	700	728	1363	1920	3242	2760	1759	1076	953	778	788	400	1280
Total visitantes	5,037	4,840	1,271	1,421	1,579	5,061	7,332	13,254	15,328	11,356	8,474	6,424	6,610	7,252	3,046	6552

Fuente: Sistema Universitario de Áreas Protegidas, Centro de Estudios Conservacionistas CECON/USAC

Figura 10. Gráfica de las fluctuaciones en la visitación al área protegida durante 1999-2013



Impactos ambientales negativos asociados al turismo: Estos impactos pueden producirse tanto en las fases de desarrollo de infraestructura, como durante el desarrollo de la actividad turística y explotación de las instalaciones. Los impactos previstos, aunque poco documentados incluyen: contaminación de aguas superficiales y subterráneas por abandono de residuos o vertidos contaminantes; eutrofización; sobreexplotación de acuíferos, etc; según se den en:

- **Ecosistemas y paisajes:** Agotamiento de recursos naturales; pérdida de funcionalidad de ecosistemas frágiles: dunas, bosques, manglares; y
- **procesos biológicos y geológicos:** Impuesto en la dinámica hidrológica (crítico en zonas húmedas); alteración de rutas migratorias, alteración del perfil de la playa por la distancia y densidad de infraestructura en el borde superior de la playa y la consecuente modificación de la calidad del hábitat de invertebrados y sitios de nidación de tortugas marinas, entre los más relevantes.

Capacidad de Carga en zonas costeras:

Las experiencias planteadas para estimar la capacidad de carga en las Playas de Colombia, y sistematizadas han contribuido a la definición y desarrollo de la metodología que comprende tres indicadores: a) ambiental, b) de equipamiento urbano y c) Servicios conexos. . La variable capacidad de carga se enfoca en el uso del territorio relacionado al turismo y se define como: “El grado de aprovechamiento turístico (número de personas) que puede soportar un área, que asegure la la máxima satisfacción a los turistas, y una mínima repercusión sobre los recursos naturales y culturales”. (Botero *et al.*, 2008)

Esta definición incluye también la capacidad de carga de cada componente: a) el número de personas que soporta el ambiente natural, el equipamiento urbano o los servicios conexos. En el caso particular de las playas, en las cuales el turismo es la principal actividad económica, resulta particularmente impactado este hábitat por la concentración y modificaciones impuestas a las dinámicas de las dunas de las playas. El perfil de playa y la granulometría se ven modificados por la densidad de la infraestructura y la distancia al mar de estas, siendo este un criterio para medir y ajustar la cantidad y calidad de esta infraestructura y sería en este caso, una medida de capacidad de carga. Adicionalmente deben considerarse otros indicadores como los presentados en el cuadro 15. (Botero *et al.*, 2008)

Cuadro 15. Indicadores y parámetros de capacidad de carga Ambiental:

Zona de Playa	Indicador		Parámetros
Playa Sumergida	Físico Químico	PH	Grasas y aceites
		Oxígeno disuelto	Espumas
		Transparencia	Residuos sólidos de fondo
		Sólidos suspendidos	Residuos sólidos flotantes
		Color	
	Microbiológicos	Enterococos fecales	Coliformes fecales
Playa emergida	Físicoquímicos	Residuos sólidos en arena	Grasas y aceites
		Granulometría	
	Microbiológico	Microbiológico	Enterococos fecales

Fuente: (Botero *et al.*, 2008)

Cuadro 16. Indicadores para el cálculo de capacidad de carga de equipamiento urbano.

ELEMENTOS	
Naturales	Servicio
Ambientación	Seguridad
Información	Salud e higiene
Organización	Perfil y tramo

Fuente: (Botero *et al.*, 2008)

Cuadro 17. Indicadores para el cálculo de capacidad de carga servicios conexos

SERVICIOS	
Información turística	Primeros auxilios
Limpieza y recolección de basura	Higiénicos y de agua potable
Ocio	descanso

Fuente: (Botero *et al.*, 2008)

Capacidad de carga turística:

La Capacidad de Carga Turística, se plantea como: la integración de la capacidad de carga ambiental, de equipamiento urbano y de servicio conexo, expresado en la ecuación:

$$CCT = \frac{CCA + CCEq + CCT}{3}$$

Dónde:

- CCT = Capacidad de carga turística;
- CCA = Capacidad de carga ambiental y
- CCEq = Capacidad de carga de equipamiento urbano
- CCSc = Capacidad de carga de servicios conexo

Para el caso de la RNUMM, se plantea la necesidad de estimar la capacidad de carga de la playa en el subprograma de turismo, en virtud de que debe levantarse la información necesaria, sobre los visitantes, que incluya también a los que no llegan al área de administración de CECON y llenan datos; la medición de parámetros de carga ambientales, establecer la capacidad de carga del equipamiento urbano y de los servicios conexos.

Para balancear la ecuación que permite que exista un valor sea mayor, se le aplica al resultado de la Capacidad de Carga Total =CCT, ecuaciones relacionadas al nivel de tolerancia a la sobre carga de cada componente. Los niveles de tolerancia se definieron como el máximo grado de insuficiencia de un elemento de equipamiento urbano o servicio conexo al turismo. Las ecuaciones lógicas establecidas son según Botero y colaboradores (2008)

- Si CCT ó CCEq ó CCSc > CCA entonces CCT = CCA
- Si CCT > CCEq entonces CCT = (CCEq x NtEq)
- Si CCT > CCSc entonces CCT = (CCSc x NtSc)

Dónde:

- NtEq = Nivel de tolerancia del equipamiento urbano
- NtSc = Nivel de tolerancia de los servicios conexos

Con este método, el componente ambiental se determina como el principal limitante a la densidad de visitantes de la playa, por si cualquier capacidad de carga era superior a la CCA, ésta última sería el valor definitivo de la CCT. Los niveles de tolerancia para el equipamiento urbano y los servicios conexos se establecieron en el 30% y el 25% de exceso, respectivamente. Los valores son el resultado de una consulta a expertos, realizada de acuerdo a la metodología Delphi. (Botero *et al.*, 2008).

3.2. Componente Normativo:

3.2.1. Marco Institucional

El CECON, surge como unidad de investigación y conservación de los ecosistemas del país; según Acuerdo de Rectoría N°660-81 del 17 de agosto de 1981. Está adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, por lo tanto las jerarquías inmediatas a la Dirección del centro, son el Decano y la Junta Directiva de la Facultad; el Rector y como instancia máxima el Consejo Superior Universitario. Su estructura se integra por: a) la Dirección; b) la unidad de manejo de áreas protegidas, c) tres unidades de investigación biológica, (CDC, Jardín Botánico, Departamento de Estudios y Planificación); y d) la unidad de Administración.

Con la creación del CECON, el Biotopo del Quetzal en Baja Verapaz, el Jardín Botánico (creado en 1922) y, la Unidad de Investigaciones Forestales, pasaron a integrarlo. Años más tarde, la Reserva de Usos Múltiples Monterrico; los Biotopos Chocón Machacas en Izabal y Cerro Cahuí a orillas del Lago Petén-Itza. En 1987 el FYDEP otorga al CECON las áreas que conforman los Biotopos Laguna del Tigre-Río Escondido; San Miguel La Palotada-El Zotz; y Naachtún-Dos Lagunas, en Petén, todas ellas zonas núcleo de la Reserva de Biósfera Maya. El Biotopo y Parque Nacional Laguna del Tigre son reconocidos como humedal de importancia mundial, por la Convención RAMSAR desde 1990.

A través del CECON se promueve la creación de la institucionalidad ambiental nacional a través de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) y por el Decreto Ley 5-90 Declaratoria de la Reserva de Biosfera Maya, en las cuales se retoma la categoría de Biotopo Protegido. Este centro ha contribuido de a la investigación para la conservación y al desarrollo de la institucionalidad ambiental del país y del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Es responsable de la Administración y manejo del Sistema Universitario de Áreas Protegidas que constituye el 1.4% del territorio Nacional.

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, creada por Acuerdo Gubernativo del 16 de diciembre de 1977, está administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), una dependencia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El CECON fue creado por el Consejo Superior Universitario (CSU) para dedicarse a la conservación de los recursos naturales de Guatemala y a promover la investigación biológica de los mismos. Actualmente administra siete áreas protegidas, reservas naturales o biotopos, dentro de las cuales se encuentra la RNUMM. La RNUMM- Monterrico Hawaii- Paraiso La Barrona y la Laguna de Guija están propuestos para la elaboración de la ficha de Humedal de importancia mundial a través de la convención Ramsar (CONAP, 2005).

3.2.1.1. Instituciones asociadas a la RNUMM

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA):

En el área de la RNUMM está presente el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CEMA-USAC), cuyas líneas de trabajo son afines y complementarias, entre estos: la educación y producción de recursos hidrobiológicos. Con este centro de investigación deben coordinarse los proyectos de investigación y productivos, relativos a hidrobiológicos.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP):

El CONAP, se creó en 1989 a través del Decreto 4-89 Ley de Áreas Protegidas y sus reformas. Es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y de la diversidad biológica del país. Tiene jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo. Con el CONAP se coordina todo lo concerniente a la planificación de la RNUMM, los programas de protección de especies en peligro de extinción como el de conservación de tortugas marinas a través de tortugarios y el control en el aprovechamiento de los huevos de tortuga parlama.

Creado como el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia forestal; a través del decreto legislativo 101-96 como una entidad estatal, autónoma, descentralizada. Para el aprovechamiento y proyectos de reforestación de manglares es la autoridad competente, que debe autorizar, y el CECON debe coordinar el uso de este recurso con el INAB.

Oficina de Control de Áreas de Reservas del Estado (OCRET):

Es la unidad del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, responsable de fomentar la regularización y adecuada administración de los bienes inmuebles que se ubican en las Áreas de Reserva Territoriales del Estado, por medio de otorgamiento de contratos de arrendamiento. Se encarga del Registro y Control de las áreas de Reserva del Estado. Las instituciones públicas que tienen competencia legal con áreas territoriales del Estado susceptibles de ser arrendadas, como el CECON, deben coordinar la resolución de las solicitudes que se presenten ante OCRET.

Comité de Apoyo de la RNUMM:

Es la instancia de vinculación de los distintos sectores y actores locales que mantiene los canales de comunicación con la el personal de CECON para la administración y gestión del área protegida para dar seguimiento y apoyo en las decisiones relativas al cumplimiento de la normativa vigente. La RNUMM se vincula directamente con las Municipalidades de Taxisco y Chiquimulilla por estar dentro de su jurisdicción a través de la coordinación con los Alcaldes Auxiliares, representados en el Comité de Apoyo.

División de Protección a la Naturaleza (DIPRONA):

Es un cuerpo policial especializado de la Unidad de Gestión Ambiental del Ministerio de Gobernación (MINGOB), que acompaña el trabajo de representantes del Consejo Nacional de Áreas Protegidas y del Instituto Nacional de Bosques, fue creado en septiembre del 2010.

La Base Naval del Pacífico (BANAPAC):

Apoya los programas de control y vigilancia, asistencia técnica, la atención a desastres, etc. Por ser una autoridad con competencia en el área marino-costera debe coordinarse con ellos.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA):

Es la institución responsable de la atención de asuntos jurídicos que rigen la producción agropecuaria, forestal e hidrobiológica, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población, la sanidad agropecuaria y el desarrollo productivo nacional. <http://web.maga.gob.gt/>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN):

Es la institución especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del Sector Público, responsable de la protección de los sistemas naturales, fomentando un uso racional de los recursos naturales, para lograr un desarrollo transgeneracional, articulando el quehacer institucional, económico, social y ambiental del país. <http://www.marn.gob.gt/>

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca de Lago de Amatitlán (AMSA):

Es la institución responsable del resguardo y recuperación del Lago de Amatitlán, mediante la descontaminación y el uso racional de los recursos renovables y no renovables de las zonas de recarga de acuíferos y zonas boscosas. <http://www.amsa.gob.gt/>

Otros Actores relevantes de la RNUMM:

A través de un taller realizado en el presente año con el personal de la RNUMM, se dio una inducción para distinguir los diversos actores presentes en el área de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Actores Primarios:** con influencia e interés; **Secundarios:** Sin influencia pero con interés.
- **Terciarios:** Con interés y sin influencia y **De entorno:** Con influencia y sin interés.

Como resultado de este taller se tiene un listado de actores relevantes a considerar en la socialización, enriquecimiento y validación del Plan Maestro; que comprende instituciones, autoridades civiles, autoridades de orden público, sociedad civil organizada, sectores económicos, grupos que aprovechan los recursos naturales y grupos al margen de la ley. (Anexo 4)

Cuadro 18. Actores de la RNUMM según su influencia e interés.

Actor		Primario Con influencia e interés:	Secundario Sin interés y con influencia	Terciario Con interés y sin influencia	De entorno Sin interés y sin influencia
Institucional	CECON Central RNUMM	X		X	
	CEMA		X		
	EPSUM			X	
	INAB		X		
	INGUAT	X			
	INTECAP			X	
	OCRET		X		
	CONRED	X			
	Comité Emergencia	X		X	
	Portuaria Quetzal				X
	Coop. Cubana			X	
Escuelas e Institutos			X		
Autoridades civiles	Municipalidades Taxisco Guazacapán Chiquimulilla	X		X	X
Seguridad	PNC DIPRONA DISETUR Junta seguridad local			X X X	X
Soc. Civil	Pescadores Chaleteros Camaroneras ARCAS Eterna Primavera	X		X	X X X
	Ganaderos Agroexp Hoteleros Servicios,asoc turismo Defensores playa	X X	X X	X	
	Colectores lícitos: Parlameros Pescadores	X		X	
	Colectores ilícitos Cazadores Narcos		X		

3.2.2. Marco Legal

De acuerdo al ordenamiento legal del País la Constitución Política de la República de Guatemala tiene preeminencia, sobre todas las normativas existentes; siguen en la jerarquía legal los convenios y tratados internacionales en materia de ambiente que han sido firmados y ratificados por el Estado de Guatemala. En tercer término están las leyes específicas ambientales del legislativo, del ejecutivo, acuerdos ministeriales, Resoluciones del CONAP y Municipales, etc. A continuación se describe brevemente la legislación, normativa y políticas vigentes a observar en el manejo y conservación de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico incluye convenios internacionales de los que el país es signatario, hasta leyes y reglamentos de vigencia nacional:

Cuadro 19. Principales leyes y reglamentos aplicables a la RNUMM

Nombre/Institución	Breve descripción
Constitución política de la República de Guatemala 30/5/85 y Reformas (24/11/93)	Art. 64 y 96 Que establecen los mandatos para la protección y consolidación de las áreas protegidas
Instrumento Internacional	Breve descripción
Convenio de Diversidad Biológica	Fue ratificado por Guatemala el 21 de febrero de 1995 por medio del Decreto, Legislativo 5-95 (CONAP). Promueve que cada país desarrolle sus mecanismos de gestión de la diversidad biológica, por medio del desarrollo de políticas públicas y normativa que permita articular e institucionalizar el tema de la diversidad biológica de manera transversal y transectorial.
Convención Ramsar sobre los Humedales,	Fue firmada en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971 y ratificada por Guatemala mediante Decreto 4-86 (CONAP). Tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos, hay actualmente 158 partes contratantes en la Convención y 1755 humedales de importancia internacional.
Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas, de Flora y Fauna Silvestre CITES	Decreto 6379 (CONAP), Velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. Fuente: http://www.conap.gob.gt/
Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana para el Desarrollo Pesquero (1982)	
Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino de la región del Gran Caribe (1983).	
Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.	
Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente (1989).	
Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central (1992).	
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho al Mar (1982), ratificado en 1994.	
Comisión Interamericana sobre el Atún Tropical (2004).	
Decreto Legislativo 68-86	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
Ley Áreas Protegidas y su Reglamento, Decreto 4-89/CONAP (CALAS, 2010) y el Decreto 18-89: Modificación a la Ley de Áreas Protegidas. Decreto Legislativo 110-96 Reformas a la Ley de Áreas Protegidas.	Declara de interés nacional la conservación de la diversidad biológica por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas; crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Los objetivos de la Ley de Áreas Protegidas son: a) Asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para el beneficio de todos los guatemaltecos. b) Lograr la conservación de la diversidad biológica del país. c) Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional. d) Defender y preservar el patrimonio natural de la Nación. e) Establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional con carácter de utilidad pública e interés social.
Ley General de Pesca y Acuicultura y su Reglamento, Decreto No. 80-2002/MAGA (MAGA, s.f.), Decretos 1235 Reglamento Piscicultura y pesca. Decreto 1470 complementa preceptos de la Ley General de Pesca, Decreto 159 Reformas a la Ley que reglamenta la Piscicultura y la Pesca.	Derecho de pescar, regula propagación de peces, moluscos y crustáceos.

.....Continuación Cuadro. 19. Legislación Nacional Específica en temas de ambiente y Recursos Naturales relacionados a la RNUMM.

Nombre/Institución	Breve descripción
Ley Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales de la Nación, Decreto 126-97 (CALAS, 1997)	El Estado se reserva 3 Km de tierra a partir de la línea de marea alta. Contratos de arrendamiento por 30 años, la ley manda inventario y catastro.
Ley de Caza, Decreto 36-04/CONAP (CALAS, 2010).	Regula y controla la caza de la fauna cinegética en el país y así propiciar el uso sostenible de la fauna cinegética, pudiendo ser con fines deportivos o de subsistencia
Reglamento coadministradores (Resolución 13/2007/SC del CONAP) (Diario de Centro América, 2007)	Conjunto de principios, objetivos, estrategias e instrumentos que el CONAP emite en consenso con los coadministradores del SIGAP, con el fin de unificar esfuerzos que consoliden el manejo y conservación de las áreas protegidas.
Decreto Legislativo 14-93	Convenio sobre la plataforma continental
Decreto Legislativo 25-75	Convenio sobre la prevención de contaminación al mar por vertimiento de desechos y otras materias.
Decreto Legislativo 63-79	Sobre la Convención de Especies Amenazadas por Comercio CITES.
Decreto Legislativo 74-96	Fomento a la Educación Ambiental.
Decreto Legislativo 96-96	Ley para la formación científica del Recurso Humano para conservación y desarrollo sostenible de las Regiones Tropicales Húmedas.
Decreto Legislativo 101-96	Ley Forestal
Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle (Resolución 01.25.98 del INAB)	Prohíbe cambio de uso de la tierra y manda emisión de ley de protección especial para restauración del manglar. Fuente: http://www.conap.gob.gt
Acdo. Gub. Sin Numero de fecha 16/12/1977 Establece la RNUMM.	Constituye la zona de Reserva para protección especial de la fauna, flora, del ecosistema natural y biotopo; la cual es concedida a la Universidad de San Carlos de Guatemala.
Acdo. Gub. Sin Numero de fecha 26/10/ 1971 Veda de aprovechamiento, transporte y comercio de tortuga verde.	Decreta la veda de la captura, circulación y comercialización de la tortuga verde <i>Chelonia mydas</i> y sus huevos con el fin de proteger la especie LIGADO A LA LEY DE PESCA VIGENTE
Acdo. Gub Sin número de fecha 17/02/1981	Deroga el Acdo. anterior (1976) y prohíbe por tiempo indefinido la captura, circulación y comercialización de todas las especies de tortugas marinas, que habitan y se reproducen en las costas del país; además promueve el establecimiento de tortugarios (viveros), en diferentes lugares del país con fines ecológicos de fomento y reproducción de diversas especies de tortugas marinas. Ligado a la ley de pesca vigente.
Acdo. Gub. 759-90	Reglamento de Ley de Áreas Protegidas
Acdo. Gub. 263-92	Reformas al artículo 8 de la Ley de Áreas Protegidas
Acdo. Gub. 176-83	Disposiciones para el desarrollo de cultivo de peces, moluscos y crustáceos.
Acuerdos Ministeriales relativos a:	Vedas de pesca, uso de DETS, protección de especies en peligro de extinción y otros. Resol. Ley Forestal 4/23/97: Reglamento de la Ley Forestal.

..... Continuación Cuadro. 19 Resoluciones del CONAP, relativos al manejo y aprovechamiento de la Vida Silvestre asociada a la RNUMM.

Resoluciones /Autoridad	Breve descripción
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP): Resol. ALC/0016-99	<ul style="list-style-type: none"> Manual de Administración Forestal del CONAP, que contempla extensión de permisos de aprovechamiento familiar de mangle. Convenio de cooperación técnica entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y la Unidad Nacional de Pesca y Acuicultura (UNIPESCA) 28/6/2001.
SECONAP Resol. ALC 056/2002 Estrategia Nacional de manejo y conservación de tortugas marinas	<ul style="list-style-type: none"> Contempla lo concerniente al procedimiento de obtención de comprobante de cuota de conservación de huevos de tortuga marina y de comercialización.
Resol. No. 02-16-2007	Registro Nacional de Tortugarios, autoriza tortugarios como unidades de conservación.
Resol. No. SC03-16-2007 Registro de Parlameros	Autoriza la creación del Registro de Parlameros como colectores de huevos de tortugas marinas, establece sanciones de acuerdo a la ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89.
Resoluciones del CONAP, relativos al manejo y aprovechamiento de la Vida Silvestre asociada a la RNUMM	
No. SC 007/2007 Moratoria de Colecta y aprovechamiento de huevos de tortuga baule, carey...	Moratoria de Colecta y aprovechamiento de huevos de tortuga Baule (<i>Dermochelys coriacea</i>) y Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>), prohíbe la colecta y aprovechamiento de los huevos de las tortugas <i>Dermochelys coriacea</i> y <i>E. imbricata</i> (para el quinquenio 2007-2012) y las sanciones respectivas
No. 005-2007 Calendario Cinegético,	Prohíbe entre otras la caza de tortugas marinas a nivel nacional y establece las sanciones administrativas y jurídicas.
No. SC 017/2006 Moraría de Colecta y aprovechamiento de huevos de tortuga baule	Moraría de Colecta y aprovechamiento de huevos de tortuga baule <i>Dermochelys coriacea</i> , dentro del período comprendido del 15 de octubre del año 2006 al 15 de octubre del año 2007
	Reglamento de la Ley de Pesca, regula la actividad pesquera nacional, describe las artes de pesca, embarcaciones autorizadas y a la escala de pesca o tipo de pesca. Obliga la utilización de las DET'S y prohíbe la captura de tortugas marinas y otras especies protegidas; así mismo establece las sanciones administrativas y jurídicas, de acuerdo a la ley de pesca
Resol. ALC 020-2000	Aprobación del Plan Maestro 2000-2005 para la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, ubicada en los municipios de Taxisco, Chiquimulilla y Guazacapán, en Santa Rosa

3.2.2.1. Políticas y estrategias

A continuación en el cuadro 20 se presenta un breve resumen de las políticas que a nivel nacional, influyen en el área protegida. Destacan entre estas la Política Nacional de Diversidad Biológica y su estrategia. Las políticas nacionales de: Humedales, Estrategias. Políticas de Actividades Turísticas en Áreas Protegidas, para la Conservación y Restauración de las Áreas Protegidas Universitarias, entre otras. (Cuadro 15)

Cuadro 20. Principales políticas aplicables a la RNUMM

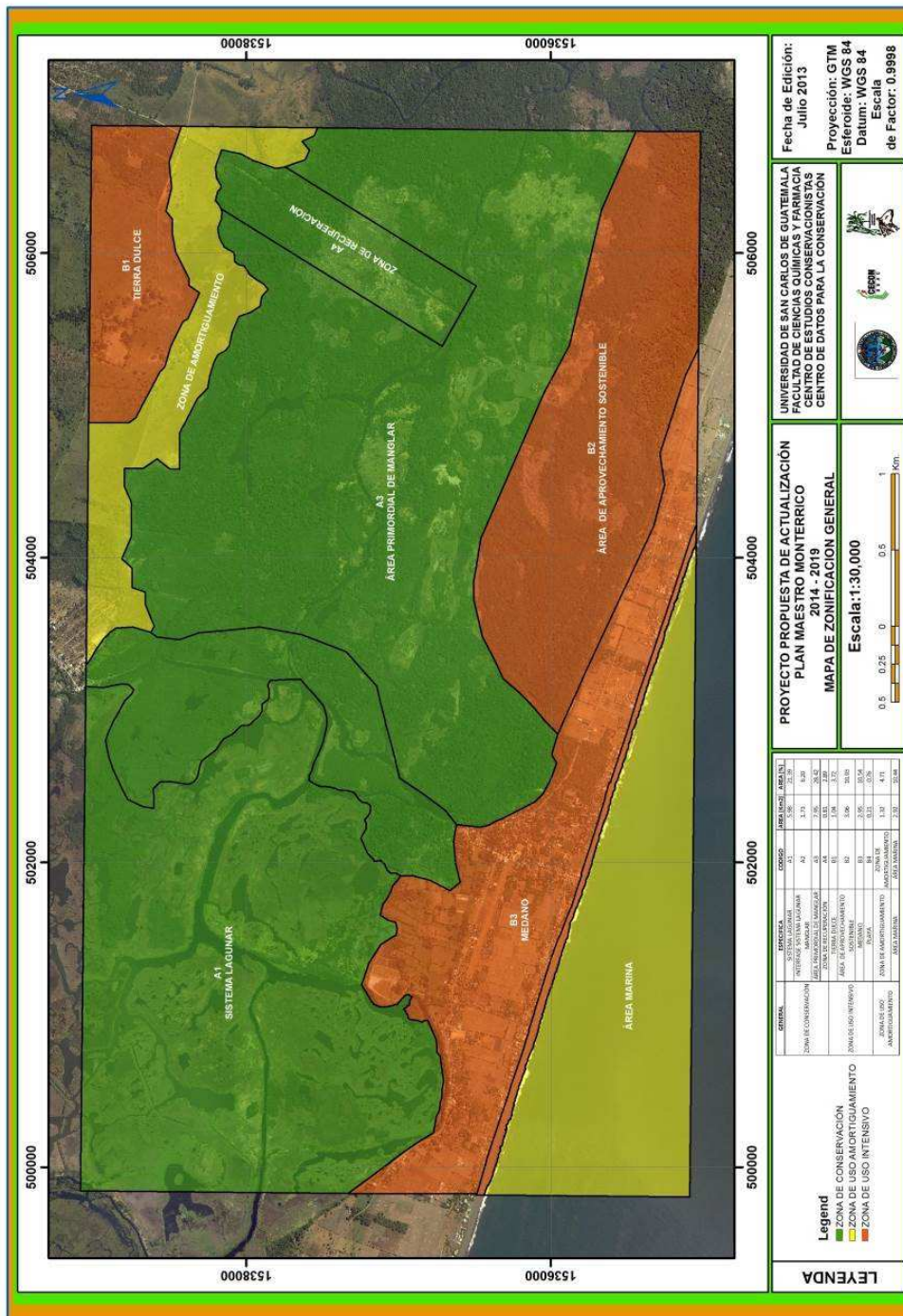
Ámbito	Nombre/Institución	Descripción
Nacionales	Política para el Manejo Integral de las Zonas Marino-Costas de Guatemala, Acuerdo Gubernativo 328-2009 (MARN, 2009)	Orienta la generación de instrumentos y herramientas que garanticen a largo plazo el buen uso a perpetuidad de los recursos marino costeros, y que ello se traducirá en una mejora en la calidad de vida y el bienestar social de las comunidades costeras. Su objetivo general es que los ecosistemas marino costeros y sus cuencas hidrográficas estén protegidos, manejados y aprovechados para garantizar su permanencia y el desarrollo equitativo de la población en las zonas costeras.
	Política Nacional de Diversidad Biológica, Acuerdo Gubernativo 2202011 (CONAP).MARN	Marco orientador, ordenador y articulador de las acciones y sectores para que se legisle, asegure y vele por la adecuada y eficiente conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.
Institucionales	Política Nacional de Humedales (Res. ALC/30/2005 del CONAP) (CONAP, 1999)	Proteger, utilizar sosteniblemente y recuperar los humedales de Guatemala, incluyendo su diversidad biológica, para beneficio de la población actual y futura; por medio de la participación y cooperación entre todos los habitantes y la inversión.
	Política y Estrategias para la Conservación y Restauración de las Áreas Protegidas Universitarias (CECON, 2010)	Recuperar, conservar y usar sosteniblemente los recursos que albergan las áreas protegidas universitarias como estrategia de desarrollo integral de las generaciones actuales y futuras.
	Política Actividades Turísticas en Áreas Protegidas (CONAP, 2000)	Promover el turismo en las áreas protegidas, como práctica sostenible y responsable; que enlace en forma equilibrada los elementos fundamentales del desarrollo: sociedad, recursos naturales/culturales y economía, enfatiza en el Ecoturismo como una estrategia práctica de conservación y desarrollo
	Política Asentamientos Humanos en Áreas Protegidas (Res. 030-99 del CONAP)	Crear condiciones para los poblados o personas asentados en áreas protegidas adecuen su permanencia de acuerdo a la zonificación y normativas. Las áreas de protección especial deberán considerarse para la aplicación de esta política, conforme adquieran el status de declaratoria oficial.
	Política para el Desarrollo de los Recursos Hidrobiológicos (MAGA, 2002)	Establecer los lineamientos que permitan alcanzar el desarrollo sostenible y responsable de la pesca y acuicultura nacional. Fuente: http://www.segeplan.gob.gt/ y http://www.conap.gob.gt

3.2.3. Zonificación y usos previstos:

La zonificación que los lineamientos para la actualización del Plan Maestro exigen, es la representación de patrones, procesos, bienes y servicios ambientales, que se pretenden manejar a la escala a la que ocurren. De acuerdo a los lineamientos establecidos por el CONAP, para el desarrollo y actualización de Planes Maestros y según la Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo 759-90 y Decreto 4-89, Cada área protegida, será zonificada para su manejo.

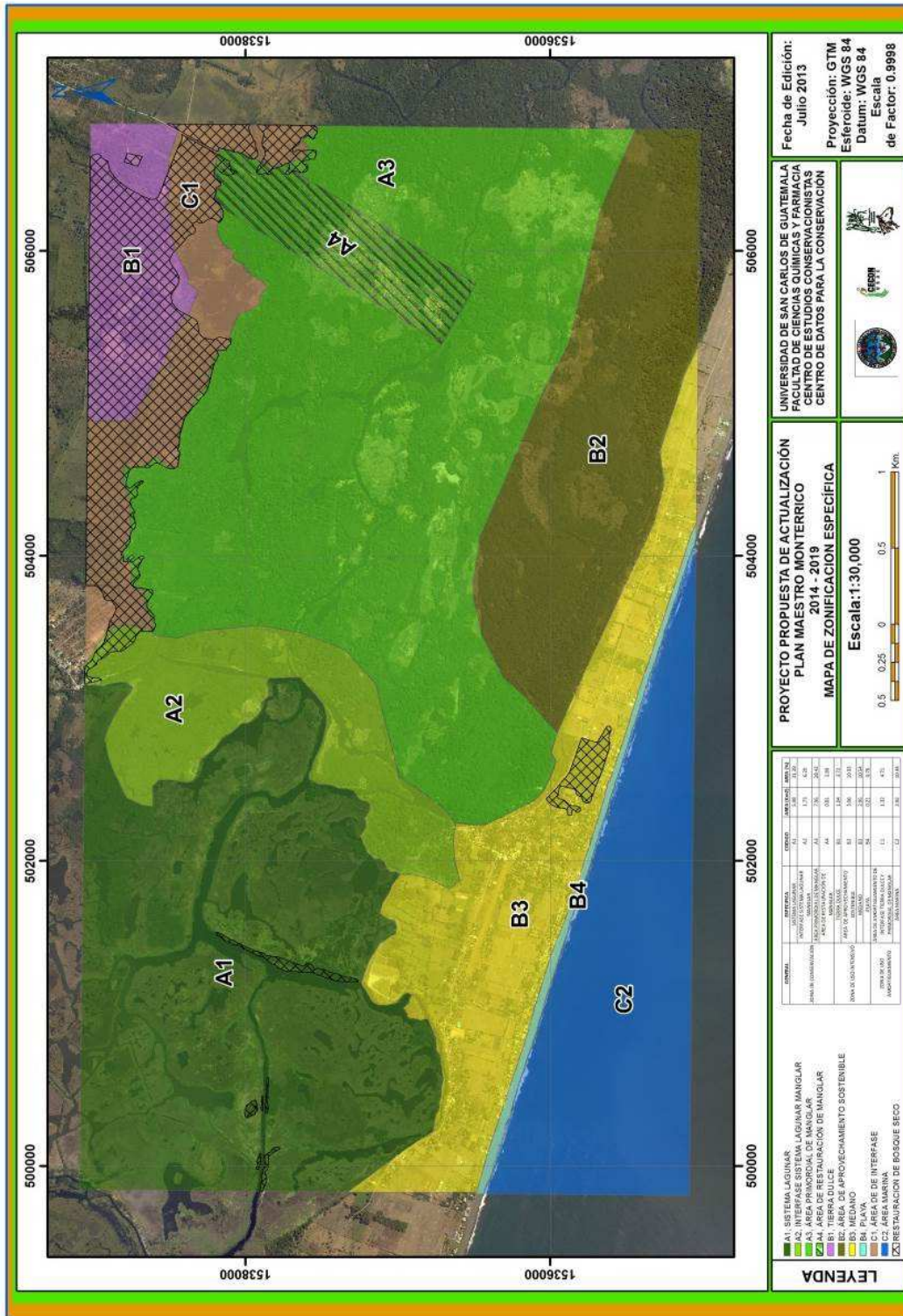
3.2.3.2. Zonificación interna: La zonificación interna de la RNUMM, comprende cuatro zonas de: a) Conservación; b) Recuperación; c) Uso intensivo; d) amortiguamiento, en la figura 11, observe el mapa de zonificación interna; y en la figura 12 el mapa de zonificación específica.

Figura 11. Mapa de zonificación propuesta para la RNUMM.



Fuente: elaboración propia, Sistema de Información Geográfica, Centro de Datos para la Conservación (CDC/CECON)

Figura 12. Detalle de la zonificación propuesta para la RNUMM.



Fuente: elaboración propia, Sistema de Información Geográfica, Centro de Datos para la Conservación (CDC/CECON)

Cuadro 21. Zonificación propuesta para la RNUMM y usos previstos

Zona de conservación	
Objetivo de la zona: Protección de ecosistemas y procesos ecológicos relacionados a la zona marino costera: Estuario-Interfase-manglar	
<p>Descripción: Se integra por las áreas denominadas: a) Sistema Lagunar, b) Primordial de Manglar y c) la Interfase, d) Área de recuperación y e) Playa y Médano, que se describen a continuación (mapa 11):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Lagunar: (A1): Es la parte baja de las cuencas de los ríos: Paso Hondo y María Linda, ubicada en la porción oeste de la RNUMM. Presenta ciclos anuales de lluvia y época seca; puede presentar zonas susceptibles al fuego. Se considera que tiene funciones de depuración de las aguas de las cuencas, principalmente del Río María Linda, por procesos de oxidación y sedimentación. Presenta principalmente dos tipos de cobertura vegetal: tulares y carrizales, y algunas especies de mangle pueden estar presentes. Es muy importante para la pesca artesanal, porque es hábitat de especies de agua dulce y diferentes estadios de especies marinas; de aves acuáticas residentes y migratorias. Interactúa de forma directa con la zona de manglares, la cual presenta procesos de sedimentación y edáficos diferentes a la anterior. Por esta razón es de importancia comprender la relación entre las zona lagunares y de manglares, que se influyen mutuamente, ya que sus relaciones pueden sufrir cambios por las alteraciones del sistema hídrico. Tiene un área de 5.98 Km² y corresponde al 21.39% del área total. • Interface Sistema Lagunar-Manglar (A2): ubicada entre la zona lagunar y la de manglares; es la transición entre estas. Es importante porque hace evidente la dinámica de avance y retroceso de cada una de acuerdo a los factores relativos al movimiento del agua (nutrientes, y sedimentos) entre estas dos zonas. Es importante documentar la dinámica de parches en la zona primordial del manglar. Tiene un área de 1.73 Km² y representa el 6.20% del área total. <p>Monitoreo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primordial de manglar (A3): Representa las condiciones edáficas y de sedimentación relacionadas al arrastre del sistema hídrico, para el crecimiento de los manglares; formación vegetal de mayor productividad neta y que tiene la propiedad de fijar sedimentos, y que ayuda a consolidar el litoral; dado que las condiciones son dinámicas, la distribución de las diferentes especies arbóreas obedece al sistema hídrico, sus alteraciones y a las interacciones entre especies: mangle rojo, blanco y negro. Tiene un área de 7.95 Km² y corresponde al 28,42 % del área total. 	<p style="text-align: center;">Usos previstos</p> <p>Las acciones de manejo en las otras zonas de la reserva, se reflejan en el mantenimiento de patrones de distribución y abundancia de esta zona de conservación, y por lo tanto se debe verificar y evaluar la efectividad de manejo.</p> <p>Actividades compatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesca artesanal • Ecoturismo • Control y vigilancia <p>Monitoreo biológico de cambios de cobertura, estructura y composición de los manglares, y de otras formas de crecimiento vegetal, y de la diversidad de organismos asociados a ella.</p> <ul style="list-style-type: none"> • y colecta científica • Educación ambiental <p>Actividades incompatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extracción de vida silvestre y cacería • Pesca con artes prohibidas • Actividades pecuarias • Quemas • Producción de sal • Pesca Comercial • Alteración del flujo hídrico.

Continuación Cuadro 21. Zonificación propuesta para la RNUMM y usos previstos

Zona de Restauración	
Objetivo: Recuperar características ecológicas de áreas degradadas para que sigan manteniendo su función ecológica.	
<p>Descripción: En esta zona se pretende revertir el impacto de diferentes las actividades humanas en ecosistemas de manglar (A4); Médano (B3) y Playa (B4) estos últimos vulnerables y expuestos a uso constante de los pobladores y visitantes; Comprende dos áreas (Mapa 11):</p> <p>Zona de Restauración de manglar (A4): ubicada dentro de la zona primordial de manglar, evidencia el impacto de la apertura del Quinel y su efecto en la desecación del terreno donde se desarrolla el manglar por alteración del sistema hídrico. Es necesario romper los paredones de sedimentos para recuperar el flujo hídrico. Tiene un área de 0.81 Km² y corresponde al 2.89% del área total.</p> <p>Médano (B3): ubicado en el área donde se localizan los centros poblados, uso agrícola y los últimos remanentes de bosque seco, en grave peligro por la demanda de espacio para fines urbanos (recreativos) y agrícola. El bosque seco es el hábitat más amenazado de la Reserva y de la región marino costera. Tiene un área de 2.95 Km² y corresponde al 10.54 % del área total.</p> <p>Playa (B4): zona limitada por las mareas, constituida por arenas volcánicas. Su importancia, como ambiente para oviposición de varias especies de tortugas marinas. Existe evidencia sobre el efecto que la intensidad de desarrollo urbano puede cambiar la dinámica del perfil y el cambio en la temperatura de la arena, condiciones que afectan poblaciones residentes en este tipo de hábitat: invertebrados marinos, moluscos, vegetación de arena y la calidad de sitios de anidación de tortugas marinas. Tiene un área de 0.21Km² y corresponde al 0.76 % del área total.</p>	<p>Usos previstos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se permitirán las obras de restauración ambiental y ciertas actividades humanas que no afecten permanentemente los ecosistema: -Turismo Sostenible, -Educación ambiental, y -Recreación para los visitantes <p>Actividades compatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Restauración de manglar -Parcelas permanentes -Monitoreo biológico y colecta científica <p>Actividades Incompatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Producción de sal -Alterar el flujo hídrico condiciones hidrológicas (quineles) <p>Actividades compatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Infraestructura compatible con el ecoturismo y no invasiva de los ambientes de playa, médano <p>Actividades Incompatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Restauración del médano y protección del Bosque seco. -Parcelas permanentes. -Huertos familiares con especies nativas. -Educación ambiental. <p>Actividades compatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Recuperación del perfil de playa -Educación ambiental -Programa de Protección de tortugas marinas -Colecta regulada de huevos de tortugas marinas -Recreación pasiva <p>Actividades Incompatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -circulación de vehículos -depósitos de basura -colecta de moluscos y crustáceos

Continuación Cuadro 21. Zonificación propuesta para la RNUMM y usos previstos

Zona de Uso Intensivo	
Objetivo: Desarrollar sistema integrado de manejo de mangle y recursos asociados (suelo) y agua para su el uso sostenible.	
<p>Zona de uso intensivo: presenta un remanente importante para aprovechamiento sostenible de manglar y pesca, en esta zona esta ubica principalmente la comunidad de Monterrico, con su infraestructura de turismo y casas de veraneo. Se establecerán sus límites de acuerdo a la capacidad de manejar adecuadamente la visitación en el área protegida; Comprende dos áreas. (Mapa 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tierra dulce (B1): Es la porción noreste de la reserva, donde no hay influencia salina, principalmente ocupada por actividades ganaderas y otras agrícolas. En esta zona se observan alteraciones al sistema hídrico para favorecer la actividad ganadera, que eventualmente puede cambiar el límite de la Zona Primordial de Manglar. Tiene un área de 1.04 Km² y corresponde al 3.72 % del área total. ▪ Área de aprovechamiento sostenible (B2); ubicada entre la zona del Médano- Playa y la Zona Primordial de manglar: en la que se permite el aprovechamiento bajo manejo de diversos productos de manglar: madera, especies de interés y proyectos compatibles con las condiciones y limitaciones del área. En esta área se pueden desarrollar experiencias con especies de manglar y aplicación de programas de restauración. Tiene un área de 3.06 Km² y corresponde al 10.93 % del área total. 	<p>Actividades Compatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Turismo Sostenible, - Educación ambiental, -Recreación para los visitantes. -Actividades extractivas de aprovechamiento de flora y fauna solamente si están diseñadas y fundamentadas en un plan de manejo aprobado por el ente administrador.
Zona de Amortiguamiento	
Objetivo de la zona: mitigar los impactos de las actividades humanas que permitan mantener los procesos esenciales en la zona de conservación.	
<p>Descripción de la zona: esta franja se ubica entre tierras dulce y el manglar y la zona de restauración de manglar, alrededor de la zona de conservación. Comprende (Mapa 11):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Interfase entre Tierra Dulce y Área Primordial de manglar (C1). Tiene un área de 1.32 Km² y corresponde al 4.71 % del área total. ○ Área marina (C2): En el sur oeste, es el área marina que incluye aguas costeras. Tiene un área de 2.92 Km² y corresponde al 10.44 % del área total. 	<p>Usos previstos</p> <p>Actividades compatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uso controlado de agroquímicos <p>Actividades incompatibles</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pesca comercial -Pesca deportiva -Redes de arrastre

3.3. Programas de Manejo

El Componente operativo fue desarrollado con el fundamento del diagnóstico, las consideraciones de manejo, la zonificación y la normativa; con el objeto de establecer los objetivos estratégicos, y sus líneas de las cuales derivan los Programas de Manejo, que permitan alcanzar los objetivos del área protegida.

Cuadro 22. Planificación Estratégica para la RNUMM

Objetivo Estratégico	Estrategias	Actividades
<p>O.1: Al año 2019 los actores relevantes de las cuencas de influencia de la RNUMM: María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos, conocen el problema de degradación de los cuerpos de agua; identifican su responsabilidad y participan en el diseño y adopción de prácticas que minimicen su impacto en los ecosistemas costero marinos del área y se inician los programas de restauración ecológica.</p>	<p>Estrategia 1: En tres años se ha evaluado el sistema hídrico de las cuencas de los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos y RNUMM en relación a los niveles de caudales, adecuados, sedimentación, mantenimiento de condiciones fisicoquímicas y su relación con procesos de intervención que determinan niveles críticos de estos factores, que sostienen la biodiversidad y los bienes y servicios ecológicos asociados.</p> <p>Estrategia 2: En dos años se establece el sistema de monitoreo del modelo de Estuarios, y se realiza el ajuste de la evaluación del Sistema hídrico en las cuencas de influencia en la RNUMM.</p> <p>Estrategia 3: Al año quinto año de ejecución del Plan se han iniciado los programas de restauración ecológica del manglar, médano (bosque seco), y de la playa.</p> <p>Estrategia 4: Al 4º año se cuenta con la línea base de información biofísica y socioeconómica relevante del área en forma oportuna para la toma de decisiones sobre el uso de los ecosistemas y el aprovechamiento de especies silvestres</p>	<p>-Desarrollar la Agenda de Investigación prioritaria en el sistema estuarino donde ocurre la RNUMM.</p> <p>-Desarrollar los estudios sobre componentes biofísico, servicios ecosistémicos, actividades productivas y vulnerabilidad socioambiental.</p> <p>-Actualizar la información sobre el contexto biofísico y socioeconómico del área.</p> <p>Socializar la información sobre el contexto actualizado y evaluar la dimensión de la problemática.</p>
		<p>-Desarrollar el Sistema de monitoreo Biofísico y socioeconómico de la cuencas de influencia y de la RNUM.</p> <p>-Implementar el Sistema de monitoreo Biofísico y socioeconómico de la cuencas de influencia y de la RNUM y los ajustes necesarios.</p>
		<p>-Desarrollar la línea base de cada ecosistema dentro la RNUMM para su restauración</p> <p>-Socializar el alcance de la Restauración ecológica con los actores relevantes.</p> <p>-Iniciar los programas de restauración.</p>
		<p>-Contar con información relevante de los ecosistemas y recursos naturales del área y su capacidad de carga.</p> <p>-Diseñar, Socializar y pactar normas necesarias para el manejo y conservación de los ecosistemas y recursos naturales del área de influencia y la RNUM con actores relevantes.</p>
<p>O.2: Los residentes de las cuencas de influencia (Ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos) y de la RNUMM, habitantes y visitantes: conocen la importancia y la relación a escala de paisaje y local de los procesos ecológicos, y ecosistemas de los cuales la reserva forma parte y protege, se identifican con los objetivos del área y contribuyen a minimizar la magnitud del daño de sus actividades diaria sobre la biodiversidad del área, de las actividades negativas y de los ilícitos ambientales.</p>	<p>Estrategia 1: Establecimiento del Programa educativo por experiencia propia; sobre temas relevantes del área (El sistema Costero marino: procesos y servicios ecosistémicos, principales ecosistemas, especies relevantes y calidad de vida) en el segundo año de ejecución desarrollo del Plan Maestro.</p>	<p>Diagnóstico de las actividades de Educación ambiental y su alcance</p>
		<p>Desarrollo de los módulos y contenido de los ejes temáticos del programa de Educación ambiental, su evaluación y mediación de acuerdo a cada grupo meta</p>
		<p>Vincular a los actores clave: Autoridades locales Ministerios de Educación, Cultura, Ambiente, Agricultura, Autoridad del Lago de Amatitlán, CONAP, sectores productivos, y medios de comunicación para ampliar el alcance del programa.</p>
		<p>Desarrollo de campañas de sensibilización</p> <p>Evaluación - de los zocriaderos y programa de protección de tortugas marinas para determinar su alcance y aporte como educación ambiental, y su beneficio indirecto en las poblaciones silvestres.</p>
<p>O3: la RNUMM tiene capacidad administrativa para desarrollar los Programas del Plan Maestro, y solventó la brecha económica para ejecutar las actividades prioritarias.</p>	<p>Estrategia 1: En 5 años El sistema de operaciones de La RNUMM se fortalece y actualiza en: capacidades del personal, instalaciones, equipamiento y recursos financieros.</p>	<p>-Identificar brecha financiera, de capacidades para desarrollar el Plan Maestro.</p> <p>-Definir estrategias de financiamiento y gestionarlas.</p> <p>-Definir Plan priorizado de capacitaciones.</p> <p>-Integrar Unidades Académicas de la USAC.</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1. Programa de Investigación y Monitoreo:

A través de este programa se desarrollarán proyectos de investigación científica que documenten los aspectos biofísicos y socioeconómicos y permitan desarrollar una comprensión profunda de los ecosistemas marino costeros representados en la RNUMM; su dinámica y servicios ambientales, y los factores que los deterioran, para fortalecer el programa de Conservación, manejo, restauración ecológica y control y evaluar la efectividad de manejo de forma periódica; todas las medidas de manejo se derivan de supuestos del modelo. El programa de investigación y monitoreo desarrolla los estudios que permiten poner a prueba las hipótesis implicadas y permite hacer las adaptaciones ante los resultados de dichos estudios.

I. Objetivos:

- a. Generar la información necesaria para la toma de decisiones sobre conservación, manejo y restauración de procesos ecológicos, bienes y servicios ambientales que permita probar y ajustar el modelo planteado del estuarino y las hipótesis asociadas derivados de los ecosistemas marino costeros y dinámicas socioeconómicas y culturales asociadas a la RNUMM
- b. Medir de forma periódica y consistente los indicadores de efectividad del manejo de los ecosistemas costero marinos asociados a la RNUMM y las cuencas de influencia y los indicadores asociados al impacto de actividades humanas y fenómenos naturales (ej. tormentas, sequías, deslaves, entre otros).

II. Metas

- a. La elaboración e implementación del plan de investigación y monitoreo, con temas y sitios en función de las necesidades de cada una de las zonas de manejo y los elementos de conservación identificados en función de los objetivos del Plan Maestro y los procesos socioeconómicos asociados.
- b. Los resultados de este plan son utilizadas en el reajuste del modelo y eventualmente de su validación
- c. la selección, calibración y validación de indicadores propuestos para la efectividad de manejo e impacto antrópico y por eventos naturales.
- d. la elaboración e implementación de un plan de monitoreo participativo, incluyendo aspectos naturales y socioeconómicos.
- e. Establecimiento de Programas de Protección especial en áreas de reproducción, crianza y anidamiento de fauna (*in situ*).

III. Actividades Generales:

- a. Desarrollar el Plan de Investigación y monitoreo de la RNUMM.
- b. Establecer la línea base para la identificación de taxones y aspectos socioeconómicos que pueden ser indicadores de la efectividad de manejo.
- c. Analizar la información de la Reserva para establecer: el estado, tendencias y vacíos, en relación al modelo de funcionamiento.
- d. Establecer convenios de cooperación técnica con otras unidades académicas de la USAC e instituciones afines para el desarrollo del Programa de investigación y Monitoreo y su gestión.

Para el desarrollo de algunos temas de Investigación de importancia se proponen los estudios siguientes:

- a. Capacidad de carga para actividades económicas como: turismo, ganadería, agricultura y pesquería en coordinación con los otros programas.
- b. Evaluación de los niveles óptimos de los factores físicos que determinan y sostienen los patrones tanto de los hábitats como de las especies de interés en el sistema estuarino donde ocurre la RNUMM.
- c. Actualización del inventario florístico y faunístico del sistema estuarino donde ocurre y dentro de la RNUMM
- d. Análisis espacial de la información con relación al modelo de funcionamiento planteado.
- e. Patrones socioeconómicos de la población dentro del área delimitada del modelo.
- f. Evaluación del impacto ambiental que originan las actividades productivas en las distintas zonas en coordinación con los otros programas.
- g. Dinámica de poblaciones de especies silvestres clave, amenazadas o de importancia económica en la RNUMM (tortugas marina, nutrias, machorras, etc.) en coordinación con los otros programas.
- h. Estudios de cuerpos de agua: ríos, de estuarios y el mar.
- i. Estudio sobre la estructura y dinámica del mangle y los factores que la determinan su distribución.
- j. Especies silvestres y sus poblaciones: condiciones que permitan su existencia, distribución, la mayor diversidad y tasas de aprovechamiento sustentable.
- k. Evaluación del efecto en la biodiversidad y en los servicios ambientales de los proyectos de restauración ecológica.
- l. Evaluación del impacto del programa de educación ambiental en los cambios de actitudes e involucramiento de los actores clave del área de interés donde ocurre el sistema estuarino y la RNUMM.

IV. Monitoreo e indicadores:

El fundamento y consideraciones de manejo de este Plan Maestro es el “Modelo del Sistema Estuarino”, del cual se desprende el contexto, las amenazas y las intervenciones planteadas para mantener los procesos y ecosistemas en el largo plazo. Sin embargo, las consideraciones de manejo y funcionamiento de este sistema se plantean como predicciones o hipótesis; y por lo tanto debe estar sujeto a verificación; se requiere establecer los indicadores de monitoreo relativos a la dinámica hídrica de la RNUMM y su regulación antrópica a través del dragado y otros controles de caudales, derivados de las intervenciones de los cañeros y ganaderos en el cauce hídrico. Por lo tanto se plantean dos predicciones de manejo.

Predicción 1: Los ciclos anuales de flujo del canal A con su aporte de sedimentos, nutrientes y contaminantes al ser regulados por medio de dragados y otros controles de caudales y calidad del agua respectivos en la cuenca media, estabilizarán la sección B (sistema de lagunas), que mantiene el desarrollo del hábitat o sustrato de los manglares (sección C).

Predicción 2: La ampliación de la distancia de construcciones a la orilla del mar permite el desarrollo de un perfil de playa adecuado como hábitat para las especies de este ecosistema y para la ovoposición de tortugas marinas.

Ambas serán probadas a través de las intervenciones realizadas en los programas de manejo.

3.3.2. Programa de Protección y manejo de la diversidad biológica

Este programa se deriva del modelo y especifica las intervenciones y detalla en lo posible a manera de protocolos las acciones y procedimientos, los tiempos y lugares y recursos necesarios. Al igual que el programa de educación ambiental, es evaluado a través del programa de investigación y monitoreo para establecer su impacto.

A través de este programa se construyen los fundamentos y lineamientos y acciones para que los procesos y servicios ecológicos que brindan los ecosistemas costero marinos de los cuales la RNUMM es parte, mantengan su integridad y la diversidad de especies asociadas. La ejecución del programa requiere de personal técnico, guardar recursos y de la coordinación con la Dirección de Protección a la Naturaleza (DIPRONA), Policía Nacional Civil (PNC), El Consejo Nacional de Áreas Protegidas y la Base Naval del Pacífico, Ministerio de Ambiente y Ministerio de Agricultura, entre otros.

Objetivo:

- Implementar las acciones de manejo que se asume sostiene las características y niveles de factores necesarios para la conservación de patrones y procesos del sistema estuarino donde ocurre la RNUMM.

3.3.2.1. Subprograma conservación, manejo y uso tradicional de la diversidad biológica

I. Objetivos

- a. Conservar los ecosistemas costeros marinos asociados a la RNUMM (manglar, médano: bosque seco y playa) y en las cuencas de influencia del área protegida.
- b. Identificar, evaluar y ejecutar actividades de manejo que permitan el mejoramiento y recuperación de los recursos de la RNUMM y en el área de influencia, de una forma sostenible y con la participación de comunidades e instituciones privadas y públicas.

II. Metas:

- a. Desarrollar el Plan de conservación, manejo y uso tradicional de la diversidad biológica.
- b. Capacitar a la población sobre las técnicas adecuadas de cultivo, pesca, procesamiento y comercialización.
- c. Valorización de la diversidad biológica, bienes y servicios ecosistémicos
- d. Establecer criterios para actualizar las normas del manejo y aprovechamiento de especies silvestres en función de: la estructura y dinámica del ecosistema o la especies, para mantener los mayores niveles de biodiversidad); del sistema estuarino; manglar pesca y tortugas marinas.
- e. Realizar las gestiones necesarias para la inclusión de la RNUMM en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de Ramsar (Irán, 1971).

III. Actividades:

- a. Diagnóstico sobre uso tradicional de especies silvestres.
- b. Realizar estudios sobre la estructura, composición y función de la vegetación de las distintas zonas de la RNUMM.
- c. Definir de acuerdo a contexto local y regional, la función de la reserva para mantener las poblaciones.
- d. Evaluación de los objetivos y funcionalidad de los zocriaderos de: iguanas, caimanes, machorras y tortugas.
- e. Identificar, sistematizar, valorizar y promover el conocimiento y uso tradicional compatible con los objetivos de la reserva.

3.3.2.2. Subprograma de Restauración de Ecosistemas y especies Silvestres

I. Objetivo:

- Restaurar las áreas degradadas, en los diferentes ecosistemas de la RNUMM, a través de la gestión de proyectos de restauración ecológica, que garantice la integridad de los procesos ecológicos y la conservación de las poblaciones silvestres.

II. Meta:

- El manejo sostenible de los recursos del área para lograr su permanencia a largo plazo en el área forestal, e identificación y control de especies exóticas e invasoras.

III. Actividades

- a. Identificar y priorizar las áreas degradadas en los ecosistemas de playa, médano, manglar y estuarios.
- b. Gestión de proyectos de restauración de manglares, estuarios, playas y médano: bosque seco
- c. Establecer viveros para reproducción especies de interés para la restauración de ecosistemas: manglares y bosque seco.

3.3.2.3. Subprograma de Conservación de Suelo y Agua

I. Objetivo:

- Contribuir a la promoción de prácticas que mantengan las características de los componentes del sistema estuario: sistema lagunar, canales y barras, de forma que sostengan o desarrollen los hábitats claves y que prevengan la alteración de los caudales de los ríos y su contaminación por desechos agroquímicos, industriales y urbano; la erosión, sedimentación y salinización del suelo a fin de garantizar la productividad y sostenibilidad a largo plazo en la RNUMM y su área de influencia.

II. Metas:

- a. Contribuir a la restauración de zonas degradadas de alta fragilidad ecológica y de recarga hídrica en las cuencas de influencia de la RNUMM.
- b. implementar prácticas de conservación de suelos y sistemas silvopastoriles en las zonas de uso agropecuario;
- c. promover el uso razonable del agua a fin de garantizar el abastecimiento.;
- d. generar información constante que permita conocer el estado de los recursos (monitoreo)

III. Actividades Generales

- a. Fortalecimiento del Sistema de alerta temprana a través de la organización comunitaria: COCODES y COMUDES con la CONRED y COLRED.
- b. Establecer la agenda de proyectos prioritarios sobre saneamiento ambiental para gestionarlos conjuntamente con las Municipalidades, grupos organizados y sector agropecuario de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla.
- c. Realizar talleres de capacitación sobre manejo de suelos y proyectos demostrativos de sistemas silvopastoriles.
- d. Desarrollar campaña de sensibilización sobre: i) el agua, para promover su uso sostenible y promover el cuidado de las fuentes de abastecimiento; ii) manejo de desechos sólidos y líquidos y iii) talleres sobre turismo ecológico y calidad de la experiencia en la RNUMM dirigido a los sectores de servicios relacionados con el turismo.

3.3.2.4. Subprograma de control vigilancia**I. Objetivo:**

- Garantizar el resguardo de los ecosistemas marinos costeros y la diversidad biológica asociada.

II. Metas

- a. Demarcación de la zonificación del área protegida.
- b. La implementación de un plan participativo de control y vigilancia.

III. Actividades Generales:

- a. Realizar acciones de control y vigilancia que prevengan ilícitos dentro del área protegida
- b. Monitorizar las actividades de aprovechamiento forestal de mangle, la pesca, de huevos de tortugas marinas; y el turismo de bajo impacto.
- c. Coordinar con las instituciones con competencia en la conservación de la diversidad biológica y recursos naturales asociados al Área Protegida.
- d. Desarrollar campañas de prevención y combate de incendios forestales.

3.3.3.1. Programa de Uso Público y Participación social:

A través de este programa se establecen: las directrices para el uso público de la reserva, de acuerdo a la zonificación establecida; se contribuye a la creación de capacidades de la población local, al fortalecimiento de su organización para una participación plena en el manejo del área protegida. Este programa incluye los subprogramas siguientes:

3.3.3.2. Subprograma de Desarrollo y Ordenamiento territorial

I. Objetivo:

- Armonizar las actividades productivas con los objetivos de conservación del área protegida y su zonificación que propicie el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la población a largo plazo.

II. Metas:

- a. la elaboración e implementación del plan de ordenamiento territorial en función de la zonificación y capacidad productiva de la tierra y de los normativos necesarios para: el manejo del recurso hídrico y actividades e infraestructura en las distintas zonas de la RNUMM (laboratorios).
- b. Desarrollo de un estudio catastral actualizado dentro del área protegida,
- c. Mapeo de zonas críticas (amenazas, zonas de recarga hídrica, zonas de fragilidad ecológica, entre otros).
- d. Fomentar cultivos alternativos de nativas de alto valor (cenícero, laurel, pashte) en viveros comunales, para reducir la presión sobre el manglar.

III. Actividades

- a. Gestionar proyectos para la diversificación de las actividades productivas sostenibles, en función de la zonificación del área protegida, que sean compatibles con el medio ambiente y el mejoramiento de las actividades agrícolas actuales.
- b. Implementación de planes de manejo e incentivos forestales
- c. Desarrollar alternativas agroforestales y pecuarias en áreas de uso intensivo para proveer de bienes asociados a la población.
- d. Establecer proyectos conjuntos con el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y las Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala; sobre alternativas productivas sustentables en las zonas de aprovechamiento y mejora en el manejo de animales de producción y domésticos.
- e. Talleres de discusión y negociación de las normativas sobre: i) las actividades permitidas en las zonas de manejo propuestas para la RNUMM; ii) al uso del agua; iii) infraestructura, iv) manejo de desechos sólidos, v) y aprovechamiento de flora y fauna y vi) mapeo de zonas críticas de amenazas en la reserva: contaminación, extracción ilícita de flora y fauna; uso de artes de pesca no permitido.
- f. Gestionar los recursos necesarios para realizar el estudio catastral de la RNUMM.

3.3.3.3. Subprograma organización comunitaria

I. Objetivo:

- Impulsar el fortalecimiento organizacional, desarrollo de capacidades de las comunidades locales y su participación para el manejo del área protegida y la autogestión de proyectos compatibles con la reserva y que contribuyan a mejorar su calidad de vida.

II. Metas:

- a. Programa de capacitación para la administración del área protegida en temas contables, legales y toma de decisiones en consenso, de acuerdo a lo que la legislación vigente establece.
- b. Desarrollo de los mecanismos de conformación, elección y participación equitativa del grupo Promotor de la RNUMM, de pescadores, de lancheros, de guías de turismo.
- c. Diseño e implementación de modelo de gestión participativo comunitario para la administración y manejo de la RNUMM.

III. Actividades

- a. Realizar intercambio de experiencias con organizaciones comunitarias que participen de la co-administración de áreas protegidas.
- b. Gestionar el apoyo de la Escuela de Ciencia Política y de Antropología para asesorar y acompañar en el desarrollo de un modelo de gestión participativa para integrar a los líderes comunitarios en la gestión del área protegida y la toma de decisiones.
- c. La elaboración e implementación de un plan de fortalecimiento de la autogestión comunitaria.
- d. Formación de actores estratégicos para fortalecer la organización comunitaria; y la participación en el modelo de para la atención y gestión de problemática ambiental local (minería, contaminación del agua y de la atmósfera en época de zafra, sedimentación, desvío de ríos, artes de pesca, turismo sostenible, agua potable, calles, salud, educación, seguridad, turismo, ornato público y otros).

3.3.3.4. Subprograma de Turismo y recreación

I. Objetivo:

- Promover mejores prácticas en la prestación de servicios de turismo de bajo impacto dentro de la RNUMM, en las áreas establecidas para este fin, de acuerdo a la zonificación prevista.

II. Metas:

- a. La elaboración e implementación de un Plan de Uso Público, de acuerdo a instrumentos de CONAP.
- b. Establecer la capacidad de carga del área de playa, médano y del manglar.
- c. Acuerdos entre los actores clave, sobre regulación de diseño de infraestructura y procedimientos aceptados para su aprobación y delimitación en relación a las actividades permitidas dentro del Área Protegida con base en lo establecido en la zonificación.
- d. Desarrollo de sellos verdes para certificar eco hoteles y eco guías.
- e. Opciones de recreación y educación: Observación de flora y fauna local (aves), plantas del bosque seco, etc.

III. Actividades:

- a. Gestión de Proyectos para mejorar la calidad y seguridad de la visitación en la RNUMM.
- b. Desarrollar el plan de comunicación del área para el desarrollo de la imagen del sitio.
- c. Gestionar la participación de profesores y estudiantes universitarios en la evaluación de los impactos y desarrollo de proyectos de:
 - Ocupación de playa, médano y bosque seco derivada de infraestructura para actividades económicas y recreativas.
 - La demanda de espacio costero para las actividades turísticas y recreativas, su rentabilidad/metro cuadrado en relación a los impactos antrópicos: construcciones y la densidad de ocupación del territorio.
 - Disposición final de residuos, pérdida de flora y fauna, acceso a las playas (camino, iluminación, accesibilidad).
 - Vehículos acuáticos, terrestres y de otros tipos sin gestión adecuada de uso.
 - Desarrollo de programas de prevención de accidentes ambientales y eventos extremos.
 - Diagnóstico de conflicto el uso intensivo de recursos naturales (pesca: industrial, artesanal y deportiva, salineras y otras).
 - Revisar, enriquecer y validar de forma consensuada la normativa relativa a la gestión sostenible de la playa, el médano y el manglar.
 - Diseñar procesos de certificación para el turismo sostenible.
- d. Establecer la capacidad de carga para el turismo, de la zona de playa y el médano.

3.3.4. Programa de educación y divulgación:

- Se mantendrá un proceso constante de capacitación para mejorar la relación entre las poblaciones humanas y el medio natural en que se desenvuelven.

I. Objetivos:

- a. Contribuir al conocimiento, valoración, y conservación de los ecosistemas marinos costeros, la diversidad biológica y los servicios ecológicos y bienes ambientales que proveen, en la población de las cuencas de influencia de la RNUMM, sus habitantes y los visitantes.
- b. Sensibilizar a la población de las cuencas de influencia de la RNUMM, y a los habitantes de la reserva y los visitantes sobre la importancia de los ecosistemas de los cuales la RNUMM es parte, a través de una campaña en los medios nacionales y locales.

II. Metas:

- a. Las comunidades que habitan la RNUMM, y las instituciones con competencia en el tema ambiental, participan del Programa Integral de Educación Ambiental e interpretación ambiental fortalecido con información actualizada sobre los ecosistemas, procesos ecológicos y especies de importancia para su valorización y criterios para el uso sustentable de los recursos naturales.
- b. fortalece la organización social para lograr que la población local participe de forma activa, y con equidad en la planificación y desarrollo del PM en los programas de conservación, manejo, y control de los recursos del área protegida.

III. Actividades:

- a. Diseño participativo del Plan de Educación ambiental e inserción en la *curricula* estudiantil regional.
- b. Implementar campañas de divulgación para promover la visitación al área y desarrolla
- c. Promoción en el Sistema Educativo formal de la RNUMM sobre la importancia de los ecosistemas costero marinos y de la reserva.
- d. Desarrollo de cursos, talleres sobre temas ambientales para maestros, líderes comunitarios, autoridades municipales (Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla), voluntarios, guías de turismo, etc., en coordinación con otras instituciones con competencia en la materia.
- e. Publicación de Guías de identificación de: Ecosistemas, flora y fauna local.
- f. Involucrar a los maestros de los municipios de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla, en el Festival de la Tortuga marina.

3.3.5. Programa de administración

Este programa articula de forma ordenada y complementaria las acciones de manejo, para optimizar las capacidades institucionales y recursos disponibles y aquellos que son necesarios gestionar para el alcance de los objetivos de conservación propuestos.

3.3.5.1. Subprograma de infraestructura, equipamiento y mantenimiento

A través de este programa se establece la capacidad instalada de la RNUMM, en cuanto a la infraestructura y equipo en buenas condiciones para el desarrollo de los distintos subprogramas y actividades; e identificar oportunidades, alianzas estratégicas y los mecanismos de gestión de necesarios para contar con los insumos necesarios para conservación y manejo de la reserva.

I. Objetivo

- a. Identificar las necesidades de insumos, infraestructura y equipo para el adecuado desarrollo de las actividades de investigación y manejo.
- b. Gestionar el mantenimiento y reemplazo de la infraestructura, y adquisición del equipo necesario para el desarrollo adecuado de las operaciones de la RNUMM.

II. Metas

- a. Diagnóstico de las necesidades de infraestructura y equipo y su costo.
- b. Plan de mantenimiento y gestión de infraestructura y Equipo.
- b. Establecimiento de Estación científica y estación Climática.
- c. Contar con facilidades para los programas de investigación y Monitoreo, educación ambiental y uso público y participación comunitaria: estación biológica, estación climática, torre para observación de aves y salón de usos múltiples.

III. Actividades:

- a. Evaluación de necesidades mantenimiento, adquisición de equipo y desarrollo de infraestructura.
- b. Mantenimiento periódico de infraestructura y equipo.
- c. Gestionar y equipar la RNUMM para el desarrollo de las actividades básicas del personal y los visitantes.

3.3.5.2. Subprograma de Operaciones, Administración y Sostenibilidad financiera**I. Objetivo**

- Crear las condiciones adecuadas para el desarrollo de los programas de manejo del área protegida, a través de la gestión de: las capacidades del personal, infraestructura, equipo y los recursos financieros necesarios de forma oportuna, que aseguren la ejecución del Plan Maestro.

II. Metas:

- a. Desarrollar el proceso correspondiente y ordenado de la administración y manejo del área protegida incluyendo a todos los actores relevantes en las acciones pertinentes.
- b. Desarrollar de forma participativa, los instrumentos que contribuyan al fortalecimiento, orden, ejecución y evaluación del proceso administrativo de la RNUMM (los manuales: organizacional y de procedimientos administrativos).
- c. Realizar la gestión de recursos para establecer un equipo base de administración y manejo del área protegida.

III. Actividades:

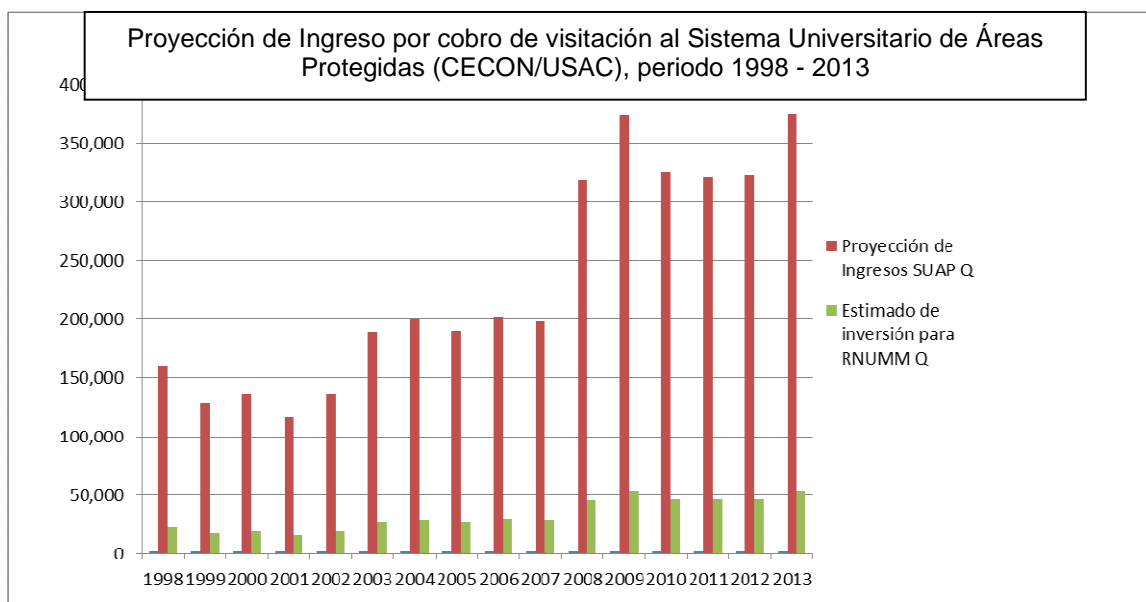
- a. Elaborar el diagnóstico del personal, infraestructura, equipo y recursos financieros necesarios para la administración del área protegida y la estrategia financiera de la RNUMM (de gestión de proyectos, recaudación fondos y Plan de negocios).
- b. Elaborar los manuales de: organizacional y de procedimientos administrativos.
- c. Integrar al sistema de cobro nuevos servicios prestados por la RNUMM: sellos verdes para hoteles ecológicos y para guías de turismo.
- d. Motivar la creación y participación del Comité de Apoyo de la Reserva, para mantener la representación activa de los miembros.
- e. Dar seguimiento a las decisiones trascendentales que deban tomarse a fin de cumplir con las leyes, normas y reglamentos.

3.3.5.3. Brecha financiera

De acuerdo a los criterios para calcular la brecha financiera, esta se establece de acuerdo a la diferencia entre el costo de ejecución de los programas previstos en el Plan Maestro y los recursos con los que ya cuenta el CECON para la RNUMM; que son los que corresponden al funcionamiento básico: pago de salarios para personal permanente y el de los ingresos por visitación. La RNUMM 2,800 ha, es considerada como una reserva de tamaño mediana que de acuerdo a Mesoamerican Reef found (2010) van de 501-5,000 ha. El ingreso de la RNUMM para el año 2012, se estimó en Q50, 000.00, y es el proyecto autofinanciable de visitación, y los costos de fijos de operación que paga principalmente el CECON se estiman en Q485, 000.00 por año.

En la planificación del presupuesto anual del Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP), se realiza una proyección de ingresos, en el que se estima cual serán los fondos de funcionamiento para las distintos Biotopos y la RNUMM. (Figura 13)

Figura 13. Proyección de ingresos para el SUAP y para la RNUMM. (Período 1998-2013)



Fuente: Sistema Universitario de Áreas Protegidas SUAP, CECON, USAC. 2013.

En relación a los Programas previstos para la actualización del Plan Maestro, se ha estimado de forma conservadora los costos totales mínimos, para tener una idea de la brecha financiera; se hace la aclaración que esta debe ser revisada por la Dirección y la Unidad de Áreas Protegidas del CECON, para hacer los ajustes necesarios y estimar los costos de inflación, con la asesoría de un analista financiero.

Cuadro 23. Costo Estimado del Plan Maestro de la RNUMM

	Nombre del Programa y subprogramas	Costo/Año	Costo Total
Programas	Investigación y Monitoreo:	Q250,000.00	Q1,250,000.00
	Programa de Protección y manejo de la diversidad biológica	Q 75,000.00	Q375,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Subprograma conservación, manejo y uso tradicional de la diversidad biológica. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Subprograma de Restauración de Ecosistemas y especies Silvestres 	Q250,000.00	Q1,250,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Subprograma de Conservación de Suelo y Agua 	Q100,000.00	Q500,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Subprograma de control vigilancia 	Q25,000.00	Q125,000.00
	Programa de Uso Público y Participación social:		
	<ul style="list-style-type: none"> Subprograma de Desarrollo y Ordenamiento territorial Subprograma organización comunitaria Subprograma de Turismo y recreación 	Q50,000.00 Q40,000.00 Q50,000.00	Q250,000.00 Q200,000.00 Q250,000.00
Programa de educación y divulgación:	Q80,000.00	Q400,000.00	
Programa de administración			
<ul style="list-style-type: none"> Subprograma de infraestructura, equipamiento y mantenimiento Subprograma de Operaciones, Administración y Sostenibilidad financiera 	Q100,000.00 Q125,000.00	Q 500,000.00 Q 625,000.00	
Costo de Programas	Q940,000.00	Q 5,725,000.00	
Recursos de la RNUMM	Q485,000.00	Q 2,425,000.00	
Personal fijo	Q435,000		
Cobro por ingresos	Q50,000.00		
Total del Proyecto	Q1,630,000.00	Q8,150,000.00	
Total del Proyecto en \$ USD	\$203,750.00	\$1,018,750.00	

Fuente elaboración propia

La Brecha financiera se estima entonces como la diferencia entre el costo total de los programas de manejo previstos y los recursos disponibles de la RNUMM:

$$Q.8, 150,000.00 - Q.2, 425,000.00 = \mathbf{Q5, 725,000.00}$$

3.3.5.4. Mecanismos financieros:

En la gestión del área protegida es importante establecer y caracterizar los aportes del turismo como una de las principales vías para mejorar los servicios de visitación:

- La certificación o sello ecológico de los prestadores de servicios asociados al turismo, estableciendo estándares de calidad y mejorando los actuales, en coordinación con el INGUAT y el CONAP, el cual estará dirigido: a) hoteles, b) restaurantes, c) servicios de transporte, y d) guías turísticos; este planteamiento es coherente con la Política Nacional para el Desarrollo del Turismo Sostenible de Guatemala. (SEGEPLAN, 2012)

- **Producción y venta de materiales educativos** sobre los ecosistemas, cultura y especies emblemáticas: iguana, tortugas marinas y caimanes: este tipo de actividades está prevista dentro de los proyectos autofinanciables de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Mantener el cobro por ingreso: evaluar la tarifa y establecer uno o más sitios de cobro.
- Incentivos de conservación forestal: El Instituto Nacional de Bosques (INAB), cuenta con el Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal (PINPEP), es un fondo que establece entre las categorías: el manejo de bosques naturales con fines de protección, en el cual podría inscribirse el área de manglar de la RNUMM. <http://186.151.231.167/Paginas%20web/Pinpep.aspx>

Es posible aplicar a este incentivo ya que es necesario acreditar la posesión, y no la tenencia de la tierra, que es un problema del Sistema Universitario de Áreas Protegidas, por que áreas bajo su administración no están inscritas aún a favor de la USAC.

El periodo de aplicación del PINPEP, a este incentivo es de diez años, y para el cual establece lo siguiente:

- Para un rango de áreas de 0.5 a 5 ha se prevé un monto de Q3,088/ha
- Mayor de 5 ha se prevé Q15,440.00 para las primeras 5 ha+ Q862.00/ha
- Para el caso de la zona de conservación de la RNUMM
- Para 15 ha = 10 ha x Q862.00/ha + 15,444.00= Q 24,106.00/año x 5 años= 3,482,120.00.

Monto que podría cuadruplicarse si las municipalidades de Taxisco, Guazacapán sometieran 15 ha cada una a estos incentivos de conservación, pudiéndose contar con Q72,000.00, y debiendo contar para ello con un plan de manejo del manglar bajo conservación.

Es importante señalar las oportunidades que pierde la Universidad al no tener registrado a su favor las áreas protegidas bajo su administración; por ejemplo: aplicar a los incentivos forestales PINFOR, en sus distintas modalidades.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, como responsable de la administración de la RNUMM, presenta ventajas, que permitirían la gestión eficiente de fondos a través de la participación de distintas unidades académicas, que fortalecerán a la reserva con recursos en especie (talento humano): con la coordinación y complementariedad del trabajo de profesionales y estudiantes en temas críticos para su formación y para el manejo del área protegida; con esta estrategia, la contrapartida de inversión de la universidad, se incrementa, se cubren necesidades básicas con costos evitados. La importancia de que la Universidad responda de forma integral ante este compromiso del estado se ha previsto en la Política para la Conservación de las áreas protegidas universitarias; sin embargo es necesario abordar concretamente para cada área protegida, las necesidades de recursos humanos para el manejo adecuado de sus programas. (CECON, 2010)

Para el desarrollo del Plan Maestro, se prevé la necesidad de la participación de las siguientes unidades académicas:

- **Temas Legales:** Asesoría y Apoyo de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.
- **Mecanismos financieros:** Asesoría y apoyo de la Facultad de Ciencias Económicas.
- **Programas: de Investigación y monitoreo de la diversidad biológica y calidad ambiental, programas de manejo:** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: CECON, Escuela de Biología, Escuela de Química, Escuela de Nutrición; Facultad de Agronomía (Instituto de Investigaciones Agronómicas); Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Facultad de Ingeniería (Escuela regional de Ingeniería Sanitaria) y Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.
- **Temas socioeconómicos y Culturales:** Escuelas de Ciencia Política, Historia, Trabajo Social, Ciencias de la Comunicación y Psicología, Facultades de: Humanidades, Ciencias Médicas, Odontología, Ciencias Económicas, Ingeniería y Arquitectura; y los Centros Universitarios de Santa Rosa y el de Sur Oriente; Centro de Estudios Folclóricos y Escuela Superior de Arte.
- **Coordinación de alto nivel en temas específicos:** Rector, Decanos, Representantes del Consejo Superior Universitario, Directores de Escuelas y Director de CECON.

Para lograr la participación de las unidades académicas, deben realizarse: a) los contactos con las autoridades respectivas y b) establecer un proceso de sensibilización sobre la importancia del Sistema Universitario de Áreas Protegidas, c) coordinar la realización de los talleres para socializar el diagnóstico del área protegida y las intervenciones previstas a través de los programas de manejo, sus objetivos y actividades; d) que la participación de las unidades académicas, d) esté integrada a su Plan Operativo Anual.

El Plan Maestro orienta las acciones estratégicas, programas y actividades para la investigación, formación, práctica y extensión de profesores y estudiantes, para el cumplimiento del mandato constitucional de esta casa de estudios. Esta situación plantea el desafío de involucrar a las distintas unidades académicas y ampliar su plantilla de personal y los recursos humanos calificados, equipo e insumos, a través de programas permanentes en temáticas específicas y de voluntariado universitario. El contexto de la RNUMM plantea el abordaje de una problemática mayor escala de tiempo y espacio, en el manejo del territorio y el abordaje de la problemática asociada al uso y manejo de: el agua, el suelo y los desechos relacionados con el mayor centro poblado del país y el deterioro de ecosistemas estratégicos. El CECON debe por lo tanto hacer un esfuerzo importante con las autoridades de la USAC, para socializar la importancia del SUAP, el reconocimiento del contexto físico, social, económico donde se desarrolla el sistema estuarino y la corresponsabilidad de actores e instituciones más allá de la RNUMM para viabilizar la permanencia de este ecosistema estratégico requiere de una amplia participación de actores y la función de la Universidad, es transmitir dicho papel y participación.

En la gestión del área protegida, es importante establecer y caracterizar los aportes del turismo como una de las principales vías para obtener mejoras en los servicios de visitación, a través de formar a los prestadores de servicio con sello ecológico: a) hoteles, b) restaurantes asociados a la visitación; es necesario evaluar la producción y venta de materiales educativos sobre los ecosistemas, cultura y especies emblemáticas: iguana, tortugas marinas y caimanes.

Es necesario desarrollar proyectos para gestionar y tener acceso a incentivos forestales, del Instituto Nacional de Bosques por la conservación de los manglares de la RNUMM.

3.4. Evaluación y Seguimiento para la aprobación del Plan Maestro de la RNUMM

El seguimiento para el Plan Maestro de la RNUMM, queda bajo responsabilidad del Equipo Planificador del CECON, por lo que se sugiere seguir los siguientes pasos:

- a. Integrar la información de los volúmenes I, II, III de las tesis de maestría en el documento oficial del Plan Maestro de CECON, específicamente en los capítulos de diagnóstico y fundamentos de manejo, para enviarlos oficialmente al CONAP con la notificación de la actualización del PM, solicitando la revisión de estos capítulos y el nombramiento del equipo que dará seguimiento.
- b. Gestionarse los fondos necesarios para desarrollar un mínimo de 6 talleres en la RNUMM para un grupo de 25-30 personas.
- c. Debe completarse la integración del Equipo Planificador, solicitando a las instituciones públicas y grupos de la sociedad civil que nombren un representante que participe en los talleres: CONAP, CEMA, INGUAT, MICUDE, MAGA, INAB, DIPESCA, de la Base Naval del Pacífico, Municipalidades y COCODES, Comités de Turismo (hoteleros, lancharos, pescadores, artesanos, guías de turismo, maestros, autoridad civil, de Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla, la socialización de los capítulos de diagnóstico y fundamentos de manejo.
- d. Realizar 4 talleres para socializar, validar, ajustar, enriquecer los componentes operativos y negociar las actividades permitidas y no permitidas en el componente normativo, y revisar la evaluación y seguimiento del Plan maestro.
- e. Con los resultados de los talleres indicados se prepara un borrador del Plan Maestro que integre los resultados, para su socialización y validación.
- f. La versión final del Plan Maestro es enviada a CONAP para continuar el proceso de revisión y aprobación final.
- g. Una vez quede aprobado el PM se procede a la planificación de talleres de socialización e integración a los planes locales sectoriales con todos los actores relevantes.

Para la evaluación y seguimiento del Plan Maestro de la RNUMM:

Se realizará una evaluación anual para establecer el grado de alcance de las metas y evidenciar los programas y actividades que requieran ajustes, para que el manejo sea adaptativo. Sin embargo se realizará una evaluación de medio término a los 2.5 años de su implementación y la segunda a los 5 años. Para el seguimiento del Plan se consideran muy importantes las siguientes acciones básicas y generales:

- a. Se desarrollará un monitoreo de cobertura vegetal para realizar la evaluación anual de la dinámica de los distintos tipos de vegetación a través de sensores remotos.
- b. El monitoreo del mangle en parcelas permanentes de mangle donde se medirán variables de crecimiento y germinación.
- c. Las actividades administrativas relevantes se evaluarán de acuerdo al Plan Operativo Anual que integra de acuerdo al horizonte de alcance del objetivo de manejo, las acciones estratégicas.
- d. Se realizará por lo menos un taller anual con los actores sociales relevantes para evaluar los resultados e impacto de los programas previstos en el Plan Operativo Anual.

4. Conclusiones

- 4.1. La planificación debe integrar el contexto a escala de paisaje y de cuenca en el que ocurren los ecosistemas, patrones y procesos de diversidad biológica, para establecer el papel que le corresponde a la RNUMM, e integrar a los actores de área de influencia, en las estrategias que incrementen el impacto de los programas de manejo planteados.
- 4.2. La RNUMM representa el resultado del sistema hídrico en el desarrollo de sistemas estuarinos, en los que influyen principalmente las cuencas de los ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos; en este sistema se dan procesos erosivos, sedimentación, circulación de nutrientes y contaminación, cuya conexión crítica permiten o no el desarrollo de los manglares y los sistemas lagunares.
- 4.3. El ecosistema de Playa, está seriamente amenazado por la urbanización y turismo no planificado de la RNUMM, como lo evidencia el análisis del período 1991-2011, donde se documenta la pérdida del 45% del área; que incrementa la vulnerabilidad de la infraestructura y de las poblaciones ante eventos climáticos, además de las poblaciones de tortugas marinas, que desovan en la playa y a la diversidad biológica de invertebrados y vegetación.
- 4.4. Las comunidades vegetales más amenazadas son: a) El bosque seco (médano), aunque aún persisten pequeños parches cada vez más aislados; b) y el manglar, que por efecto de los canales artificiales sufre reducción de su distribución y fragmentación en el la porción noreste principalmente; y asociados a este las comunidades de aves e hidrobiológicos.
- 4.5. El reconocimiento de un contexto físico, social y económico donde se desarrolla el sistema estuarino implica la corresponsabilidad de actores e instituciones más allá de la RNUMM. Por lo tanto la viabilidad del sistema implica una participación más amplia de dichos actores y la función de la Universidad, es transmitir dicho papel y participación.
- 4.6. La Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene un rol importante en el manejo de las áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, que requiere de la participación de sus distintas unidades académicas en la coordinación, participación y desarrollo de estrategias para atender con pertinencia los programas de manejo planteados para alcanzar los objetivos de la RNUMM.
- 4.7. En el Plan Maestro las consideraciones de manejo, son tratadas como hipótesis o predicciones, estas deben estar sujetas a verificación, esto las convierte en una herramienta de evaluación del mismo plan, al concluir el plazo de ejecución y en el entendido que los supuestos se han cumplido.

5. Recomendaciones

- 5.1. Establecer las necesidades, competencias y formas de participación de los docentes investigadores y estudiantes de las distintas unidades académicas de la USAC para gestionar la RNUMM.
- 5.2. Analizar y proponer los siguientes ajustes: a) los procesos administrativos, b) la estructura de organización básica de la RNUMM, c) los perfiles y funciones los profesionales y colaboradores que permitan la desconcentración y eficiencia del manejo de los recursos humanos y financieros para la gestión de la RNUMM.
- 5.3. El turismo constituye una oportunidad y un desafío para el manejo de la RNUMM; es un importante destino para el turismo nacional e internacional, con posibilidad de brindar mayores beneficios a la población vinculada a los servicios de esta actividad económica; por lo tanto, es necesario mejorar la calidad de la experiencia de visitación y de servicios, actualizando las normativas para aquellas actividades que generan mayor impacto en los ecosistemas identificados por su fragilidad: playa el médano y en este el bosque seco.
- 5.4. A corto plazo se debe revisar y actualizar la normativa de uso de la playa, para definir la línea base de proyectos de restauración, crear conciencia, establecer los consensos necesarios para su manejo.
- 5.5. De acuerdo al modelo de funcionamiento del sistema estuarino y su relación con las cuencas de los Ríos María Linda, Paso Hondo y Desarrollar un análisis de amenazas y vulnerabilidad de la RNUMM.
- 5.6. Documentar las variaciones del micro relieve del suelo, la humedad y la vegetación de los sistemas estuarinos, para establecer con precisión la vulnerabilidad de los sistemas y de las poblaciones humanas a las inundaciones y mejorar el sistema de alerta temprana local.
- 5.7. Coordinar con las municipalidades del área de influencia y de la RNUMM, los criterios necesarios para el ordenamiento territorial y la normativa para las actividades productivas y desarrollo urbano en el área.
- 5.8. En el corto plazo es necesario: a) Documentar la importancia de la RNUMM como destino turístico, en relación al costo e impacto del crecimiento actual de esta actividad económica *versus*, la inversión necesaria para mejorar la calidad de la experiencia de visitación y de servicios, y las normativas correspondientes para la protección de la playa el médano y en este el bosque seco; para establecer los puntos críticos de intervención, las necesidad de formar y promover un sello verde de la reserva para estas actividades.

6. Bibliografía:

- 6.1. Acevedo, M. (2006). Anfibios y reptiles de Guatemala; una breve síntesis con bibliografía. En: Biodiversidad de Guatemala. 2006. Ed. Enio Cano. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala CA. 674p. (487-524)
- 6.2. Alfaro L., M.E. (2006). Manual sobre efectos acumulativos en la salud y el ambiente por el uso de plaguicidas en la agroindustria guatemalteca. Tesis, Ing. USAC. Guatemala, GT.
- 6.3. Arroyo, B., y L. Paiz. (2010). Interacción entre la costa del pacífico y altiplano central en el Preclásico Medio. En XXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2009 (editado por B. Arroyo, A. Linares y L. Paiz), pp.26-33. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).
- 6.4. Arroyo, B. (2004). Interacción Formativa Temprana de la Costa Pacífica de Guatemala: Una Perspectiva de la Cerámica, Traducido del Inglés por Miryan McDonald. FAMSI © 2004.
- 6.5. Botero S., C.; Hurtado G., Y., González P., J.; Ojeda M., M.; Díaz R., L. (2008). Metodología de cálculo de la capacidad de carga turística como herramienta para la gestión ambiental y su aplicación en cinco playas del caribe norte Colombiano. Gestión y Ambiente, Diciembre-Sin mes, 109-122.
- 6.6. Centro de Acción Legal y Ambiental y Social de Guatemala. (2010). Legislación Ambiental Guatemalteca, Tomo V, "Gestión de la diversidad biológica y de las áreas protegidas". 2 ed. Guatemala, GT.
- 6.7. Case, J.E., T.L. Holcombe. (1980). Geologic-Tectonic Map other Caribbean Region. Escala 1:2, 500,000. Department of the interior United States Geological Survey, in cooperation with the United States Naval Oceanographic Office and The United States Naval Ocean Research and Development Activity.
- 6.8. Castillo, F.; V. Dávila; A. Morales y A. García. (2012). Actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico: Levantamiento detallado de la vegetación y la cartografía botánica. Centro de Estudios Conservacionistas; Dirección General de Investigación (Proyecto DIGI 2.1), Universidad de San Carlos de Guatemala. 58 p.
- 6.9. CECON-EB. En Prensa. Estructura y funcionamiento de los sistemas estuarinos asociados a la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) y Escuela de Biología (EB), Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 6.10. CECON. (2011). Evaluación EIA: El Porvenir Central (LEXR-37-2009, Comisión Académica: CECON/Escuela de Biología/IPNUSAC, Universidad de San Carlos de Guatemala. Ref.Of.D-CECON No.057-2011.
- 6.11. CECON. (2010). Política para la Conservación y Sostenibilidad de las Áreas Protegidas Universitarias. Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 41 p. Inédito.

- 6.12. Choc., L.F. (2009). Manual de Procedimientos para manejo y medicina veterinaria, para proyectos de conservación del Centro de visitantes de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Ejercicio Profesional Supervisado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 63 p.
- 6.13. CONABIO. (2012). Estrategia Nacional de Atención a la biodiversidad marino costera de México (ENABMC).
- 6.14. CONAP. (2013). Política Nacional de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo 220-2011) Estrategia nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción (Resolución 01-16-2012) La década de la vida y el desarrollo. 112 pp. Políticas, Programas y Proyectos No. 03 (01-2013).
- 6.15. CONAP y MARN. (2009). Biodiversidad Marina de Guatemala: Análisis de vacíos y Estrategias para su conservación. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y The Nature Conservancy (TNC). Documento Técnico 69 (02-2009), 152p.
- 6.16. CONAP. (2012). Actualización de lineamientos para la elaboración de planes maestros de Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Presidencia de la República de Guatemala. Documento Técnico No. 103 (01-2012) 47 p.
- 6.17. CONAP. (2009). Conservación de la biodiversidad de las aguas interiores de Guatemala: Análisis de vacíos. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. The Nature Conservancy. Guatemala. 104p.
- 6.18. CONAP. (2006). Política Nacional de Humedales de Guatemala. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 46p.
- 6.19. CONAP. (2010). Conservación de la biodiversidad en Guatemala: Integración de los vacíos de los análisis ecológicos y estrategias para conservación. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Documento técnico 84(01-2010) 65p.
- 6.20. CONAP. (2009) Ley de Áreas Protegidas y su reglamento. Decreto 4-89 y sus reformas, Decretos: 10-89; 110-96 y 117-97 del Congreso de la República de Guatemala. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Leyes 03 (01-2009). .
- 6.21. CONAP. (2005). Política Nacional de Humedales. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala. 40p.
- 6.22. Congreso Nacional de la República de Guatemala. (1992). Constitución Política de la República de Guatemala, decretada por la Asamblea Nacional Constituyente. Congreso Nacional de la República de Guatemala, CENALTEX, Ministerio de Educación. 162p.
- 6.23. Eisserman, K., & C. Avendaño. (2006). Diversidad de Aves en Guatemala, con una lista bibliográfica. En: Biodiversidad de Guatemala. 2006. Ed. Enio Cano. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala CA. 674p. (525-623)

- 6.24. Ervin, J., K. J. Mulongoy, K. Lawrence, E. Game, D. Sheppard, P. Bridgewater, G. Bennett, S.B. Gidda and P. Bos. (2010). Making Protected Areas Relevant: A guide to integrating protected areas into wider landscapes, seascapes and sectorial plans and strategies. CBD Technical Series No. 44. Montreal, Canada: Convention on Biological Diversity, 94pp.
- 6.25. Estrada B., F. y L.J. Kosakowsky. (1996) Proyecto Arqueológico Santa Rosa, 1995: Resultados de la Primera Temporada. En IX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala (editado por J.P. Laporte y H.L. Escobedo): Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- 6.26. Estrada B., F.; L. Kosakowsky y M.Wolf. (1998). El lugar de Santa Rosa en el mapa arqueológico de Guatemala: Desarrollo de sociedades complejas en la costa sureste de Guatemala. En XI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1997(editado por J.P. Laporte y H. Escobedo), pp.449-472. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).
- 6.27. Gerhartz, JL., R, Estrada, E.Hernández, A. Hernández y A. González. (2007). Metodología para la Elaboración de los Planes Maestros de las Áreas Protegidas de Cuba. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba, Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP). Editorial Feijóo, Universidad Central Marta Abreu de las Villas.103 p.
- 6.28. Flores-Verdugo, F., F. González-Farías, D.S. Zamorano y P. Ramírez-García. (1992). Mangrove ecosystems of the Pacific coast of Mexico: Distribution, structure, litter fall and detritus dynamics, en U. Seliger (ed.), Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, Nueva York, pp. 269-288.
- 6.29. Franco A., I. (2008). Calidad del agua del Canal de Chiquimulilla dentro del complejo de humedales marino-costeros Iztapa, Escuintla-La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa, Guatemala. Tesis. M.Sc. Guatemala, GT. 116 p.
- 6.30. Gordon, F; A. Mata y B. Vinson (Eds). (2004). Biodiversity Conservation in Costa Rica. Learning the lessons in a Seasonal Dry Forest. University of California Press, Berkeley. 341 p
- 6.31. Hernández, S., P. Pardo, A. López y P. Gómez. 2012. Dinámica socio ambiental asociada a las áreas protegidas de Guatemala: El Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP), Centro de Estudios Conservacionistas, Dirección General de Investigación. 137 p.
- 6.32. Jerónimo, C., S. Velásquez, E. Martínez, R. Baldizón y R. Sigüenza. (2013). Propuesta de Plan de Ordenamiento Participativo de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Maestría en Desarrollo Rural, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.101p
- 6.33. IARNA. (2004). Perfil Ambiental de Guatemala: informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, e Instituto de Incidencia Ambiental, Universidad Rafael Landívar, F&G Editores, Guatemala. 461 p.

- 6.34. IARNA. (2006). Perfil Ambiental de Guatemala 2006: Tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, e Instituto de Incidencia Ambiental, Universidad Rafael Landívar, Serviprensa, Guatemala. 250 p.
- 6.35. INE. (2007) Anuario Estadístico Ambiental 2007. Sección de Estadística Ambiental 2008, Instituto Nacional de Estadística, Guatemala. 234 p.
- 6.36. INSIVUMEH.(1999). Mapa de amenazas de inundación: Registro histórico de inundaciones en el país. 2ª. Versión. Proyecto Inundaciones. Depto. de investigación y servicios hídricos.
- 6.37. Ixquiac, M. (1998). Análisis de la composición y distribución de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC) en el Océano pacífico guatemalteco dentro de las isobatas de 10 a 100 m durante los cruceros de investigación enero 1996 a febrero 1998. (Tesis Licenciatura). Universidad de San Carlos, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. Guatemala.
- 6.38. Jiménez, J. A. (1999). Ambiente, distribución y características estructurales en los Manglares del Pacífico de Centro América: Contrastes climáticos, p. 51-70. In: A. Yáñez–Arancibia y A. L. Lara–Domínguez (eds.). Ecosistemas de Manglar en América Tropical. Instituto de Ecología A.C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS Silver Spring MD USA. 380 p.
- 6.39. Lara-Lara, J.R., J. Arreolla, L. Calderón, V. Camacho, G. de la Lanza, A. Escofet, M. Espejel, M. Guzmán, L. Ladah, M. López, E. Meling y P. Moreno, H. Reyes, E. Ríos, y J. Zertuche.(2008). Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 109-134.
- 6.40. López, J. (2011). Caracterización de los sitios de nidificación de aves acuáticas del orden Ciconiiformes en la Costa del Pacífico de Guatemala. Tesis para optar al título de Biólogo, Escuela de Biología Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 115p.
- 6.41. Luna, J.R., Hermosilla, C., Flores, O., Romero, J., Gómez, M. (2003). Vulnerabilidad de la Costa del Pacífico de Guatemala ante un posible ascenso del nivel del mar”. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM), Facultad de Ingeniería, Geología Ambiental, Guatemala, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 6.42. Mc.Carthy, T. & S.Pérez.(2006). Land and freshwater mammals. En: Biodiversidad de Guatemala. 2006. Ed. Enio Cano. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala CA. 674p. (625-674)
- 6.43. MAGA. (2004). Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Unidad de planificación Geográfica y Gestión de Riesgo (UPGGR). 269p.

- 6.44. MAGA a., (2004) mapas temáticos digitales de la República de Guatemala a escala 1:250,000.
- 6.45. MAGA. s.f. Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002) y su Reglamento (Acuerdo Gubernativo 223-2005). Guatemala, GT.
- 6.46. MARN. (2009). Política para el Manejo integral de las zonas marino costeras de Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Acuerdo Gubernativo 328-2009. 36p.
- 6.47. MARN. Estudio de Impacto Ambiental, Expediente No. 537-10.
- 6.48. Martínez, R., O.E. (2006). Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del Canal de Chiquimulilla en la Reserva Natural de Usos Múltiples, Monterrico. Tesis. Guatemala, GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. 146 p.
- 6.49. Ortiz W.J., A. Cabrera, M. Corona y V. Gudiel. (2012). Cetáceos del Pacífico oeste de Guatemala, y su importancia en el desarrollo socio-económico y ambiental del Pacífico guatemalteco. Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas (CDC/CECON), Escuela de Biología, Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala; Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Comando Naval del Pacífico. 103 p.
- 6.50. Patzán, M., y J.C. Morales. (2003). Análisis y propuesta de equipamiento y comunitario y arquitectura compatible con enfoque ecoturístico en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, (Taxisco-Chiquimulilla, Santa Rosa). Tesis Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 6.51. Pennington, R. T; Darien, E. Prado, & Collyn Pendry. (2000). Neotropical Seasonally dry forest and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*, 27,261-273
- 6.52. Pérez F., J.R. (2013). Vulnerabilidad, Plan de Manejo y Adaptación al cambio climático en el área protegida de la reserva natural de Usos Múltiples de Monterrico –RNUMM-. Tesis Maestría en Gestión para la Prevención de Riesgo a Desastres. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. Guatemala. 103 p.
- 6.53. Pérez R., G. (1992). Fundamentos de limnología neotropical. Colección de Ciencia y Tecnología, Universidad de Antioquia, Colombia. 529p.
- 6.54. PROARCA/APM. (2006). Guía de Planificación Financiera: Sostenibilidad Financiera de Áreas Protegidas. Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental. 49p
- 6.55. SEGEPLAN. (2011). Santa Rosa: Plan de Desarrollo Departamental 2011-2025. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial serie PDD, SEGEPLAN: 006.

- 6.56. SEGEPLAN a. (2010). Taxisco: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial serie PDM, SEGEPLAN: CM 609. 88 p.
- 6.57. SEGEPLAN b. (2010). Chiquimulilla: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial serie PDM, SEGEPLAN: CM 609. 97 p.
- 6.58. SEGEPLAN c. (2010). Guazacapán: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial serie PDM, SEGEPLAN: CM 609. 88 p.
- 6.59. SEGEPLAN. (2011). Litoral del Pacífico, un mar de oportunidades. Plan de Desarrollo Integral del Litoral del Pacífico. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Ordenamiento Territorial. Guatemala.
- 6.60. Sigüenza, R. & J. Ruíz. Comps. (1999). Plan Maestro 2,000-2,005 de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (Taxisco-Chiquimulilla, Santa Rosa). Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala. 190p

Comunicaciones personales:

- 6.61. González, R, Com. Pers. 2013. Coordinador de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, junio del 2013.
- 6.62. Porras, R. 2013. Director Administrativo General, Consejo Nacional de Áreas Protegidas 2008- 2012.

Información electrónica consultada:

- 6.63. The mesoamerican Reef Found. (2010). Aplicación de la Herramienta MARFund en la planificación financiera del CONAP. 22 p www.conap.gob.gt/.../sigap/.../16-taller-de-elaboracion-del-plan-de-accion.
- 6.64. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales <http://www.marn.gob.gt/>
- 6.65. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación <http://web.maga.gob.gt/>
- 6.66. Proyecto Corredor interoceánico <http://www.corredor-interoceanico.com>
- 6.67. CALAS. 1997. Consultado 7 jun. 2013. Disponible en:
http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/marino/legislacion/019_Ley_Reguladora_de_Areas_de_Reservas_Territoriales_del_.pdf
- 6.68. <http://www.plazapublica.com.gt/content/corredor-interoceanico-el-puente-privado-que-atravesara-guatemala>.

- 6.69. Diario de Centro América: Publicaciones varias. (2007). Guatemala, GT, nov. 15:6-9. Consultado el 7 jun. 2013. Disponible en :<http://old.congreso.gob.gt/archivos/acuerdos/2007/gtresCONAP13-2007-SC.pdf>
- 6.70. SEGEPLAN. 2012. Política Nacional para el desarrollo del turismo sostenible de Guatemala 2012-2022. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/downloads/clearinghouse/politicas_publicas/Turismo/Politica_Nacional_DTS_Guatemala_2012_2022.pdf.
- 6.71. Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal <http://186.151.231.167/Paginas%20web/Pinpep.aspx>:
- 6.72. Paises Mega diversos Afines. <http://www.pnuma.org/deramb/GroupofLikeMindedMegadiverseCountries.php>

CAPITULO IV
ANEXOS

CAPITULO IV. ANEXOS.

Anexo 1. Cuadro resumen del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas

SIGAP

TIPO GT	Categoría de Manejo	No. Áreas	Superficie del SIGAP (%)	Superficie del territorio nacional*
I	Parque Nacional, Reserva Biológica	22	18.3	7.3%
II	Biotopo Protegido, Monumento Natural, Monumento Cultural	13	4.3	2.3%
III	Refugio de Vida Silvestre; Área de Uso Múltiple; Reserva Protectora de Manantiales Reserva Forestal	14	12.6	5.1%
IV	Parque Regional Municipal; Parque Recreativo	58	1.1	0.4%
V	Reserva Natural Privada	163	1.4	0.9%
VI	Reserva de Biosfera	5	59.5	23.8%
ZV	Zona de Veda	36	2.8	1.1%

Fuente CONAP 2013.

Anexo 2. Parámetros registrados en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa- Candelaria

Cuadro de parámetros químicos del Canal de Chiquimulilla en época Lluviosa

Parámetros registrados en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa- Candelaria										
Punto de muestreo	Época Seca									
	Temperatura °C	Oxígeno		pH	Tranparenc. cm	Salinidad ppm	Nitritos mg/l	Nitrato mg/lt	Fosfato mg/l	Carbonato mg/l
		Disuelto mg/l	Saturación %							
Desembocadura Río María Linda	27.97	6.15	78.4	8.23	30	0.37	0.024	10.65	2.08	170.40
Atitán	30.07	0.04	0.5	7.86	15	6.58	0.015	16.20	2.14	102.52
El Pantanal	29.39	0.00	0.00	7.81	13	8.88	0.060	15.65	1.25	112.00
Gariton	29.95	1.8	1.8	7.57	20	12.62	0.004	9.50	1.65	196.15
Madre vieja	30.18	0.00	0.00	7.62	22	17.99	0.005	16.20	1.12	158.35
Candelaria	30.00	0.00	0.00	7.53	30	13.45	0.002	11.50	1.26	147.88
Promedio	29.59	6.15	78.4	7.77	30	0.37	0.024	13.28	1.58	170.40

FUENTE: Franco, I. 2008.

Cuadro de parámetros químicos del Canal de Chiquimulilla en época de transición: seca-lluviosa

Parámetros registrados en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa- Candelaria										
Punto de muestreo	Época seca- lluviosa (Transición)									
	Temperatura °C	Oxígeno		pH	Tranparenc. cm	Salinidad ppm	Nitritos mg/l	Nitrato mg/lt	Fosfato mg/l	Carbonato mg/l
		Disuelto mg/l	Saturación %							
Desembocadura Río María Linda	27.94	4.55	58.3	8.14	15	0.28	0.252	20.90	2.06	112.11
Atitán	30.62	0.81	10.9	7.93	15	1.56	0.017	10.20	2.12	135.13
El Pantanal	29.93	0.90	12.00	8.06	20	0.71	0.063	9.45	1.28	166.17
Gariton	30.77	1.73	23.30	7.62	20	0.46	0.034	10.95	1.72	196.20
Madre vieja	30.09	0.34	4.50	7.43	18	0.15	0.028	5.90	1.17	198.34
Candelaria	30.54	0.18	2.40	7.43	23	0.64	0.003	9.50	1.28	161.59
Promedio	29.98			7.76	15			11.15	1.61	112.11

FUENTE: Franco, I. 2008.

Cuadro de parámetros químicos del Canal de Chiquimulilla en época Lluviosa

Parámetros registrados en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa- Candelaria										
Punto de muestreo	Época Lluviosa									
	Temperatura °C	Oxígeno		pH	Tranparenc. cm	Salinidad ppm	Nitritos mg/l	Nitrato mg/lt	Fosfato mg/l	Carbonato mg/l
		Disuelto mg/l	Saturación %							
Desembocadura Río María Linda	26.34	4.71		8.6	12	1.17	0.065	19.4	2.10	265.90
Atitán	27.50	0.99		8.3	13	0.86	0.033	5.10	2.21	172.10
El Pantanal	27.70	0.81		8.00	18	0.65	0.019	3.20	1.61	156.40
Gariton	27.00	0.77		8.7	17	0.27	0.013	3.50	1.78	172.10
Madre vieja	27.30	0.15		7.8	18	1.95	0.018	6.80	1.23	265.90
Candelaria	27.40	0.72		8.78	16	0.17	0.031	8.10	1.31	206.48
Promedio	27.20			8.36				7.68	1.71	265.90

FUENTE: Franco, I. 2008.

Anexo 3. Entrevista Dirigida al Sector Académico del CEMA-USAC

Docentes investigadores MSc Manuel Ixquiac, MSc. Lorena Boix y MSc Irene Franco,

1. Actividades que realiza su institución relativa a la protección de las reservas naturales del Depto. De Santa Rosa:

Monitoreo y evaluación de recursos hidrobiológicos.

Práctica profesional de estudiantes.

- a) Capacitación de pescadores (en las lisas), su proceso organizativo y gestión de recursos; b) Sistemas de producción acuícolas en la Zona de Usos Múltiples.

2. Conocimiento e importancia del área.

Es administrada por CECON y es un reservorio de biodiversidad y microsistemas en la Costa Pacífica; los sistemas biológicos reducen la vulnerabilidad del área.

3. Conocimiento sobre ecosistemas y especies relevantes:

4. Bosque seco, manglares, tul y esteros; las especies mojarra, cocodrilos y machorras. Las amenazas asociadas el cambio de uso del suelo y para el manglar; uso para construcción y leña; tul; quema y avance de la frontera agrícola; esteros; pesca no regulada y contaminación; para las mojarra y machorra, pesca no regulada, sobreexplotación y contaminación cocodrilos, reducción de hábitat y caza

5. ¿Conoce el Plan Maestro?

Sabe que existe pero no conoce su contenido.

6. **Conoce las aldeas que están dentro de RNUMM:** si

7. **Tiene competencias o funciones su institución en la RNUMM:** no

8. **Proyectos de apoyo de la RNUMM ha impulsado su institución:** no esta informado

9. **Puede su institución desarrolle algún proyecto ambiental en beneficio de la RNUMM:**

Si, monitoreo de los recursos acuáticos y Si, recuperación de la fauna íctica nativa y apoyo en las medidas de ordenación pesquera local.

10. **Tiene su institución algún proyecto de fortalecimiento o trabajo conjunto con la RNUMM** Solo a través de una estudiante de EPS.

11. **Conoce el impacto que ha tenido la educación ambiental de la RNUMM.** Dos personas responden que no y otra indica que si Manejo de desechos y de las aguas servidas.

Aplicación de las medidas de ordenación pesquera. Uso adecuado de la zonificación existente

12. **Actividades que realizan las aldeas dentro de la reserva y tiene impacto en esta.**

Las que tienen impacto son las del mal manejo de las cuencas, principalmente en su parte media.

13. **Conoce sobre algún apoyo de las municipalidades en infraestructura y servicios a la RNUMM.** No

14. **El incremento de casas de veraneo y expansión del turismo puede ser ilimitado y cuales criterios de ordenamiento territorial sugiere.** El crecimiento de casas de veraneo y hoteles no puede ser ilimitado; los criterios deben desarrollarse con enfoque ecosistémico y en función de la visión de la RNUMM, no pueden indicarse solo así sin conocimiento de un diagnóstico previo.

Observación:

El CEMA tiene en el área bajo su responsabilidad, el único remanente de bosque seco espinoso del pacífico, el cual está amenazado por la falta de espacios para la deposición de los desechos sólidos.

Entrevista Dirigida: Alcaldes Municipales de Taxisco, Guazacapán, y Chiquimulilla

Los alcaldes de Taxisco y Guazacapán respondieron la boleta, en la municipalidad de Chiquimulilla indicaron que no tienen ninguna relación con la Reserva.

1. Conocimiento e Importancia del Área

Ambas municipalidades saben a cerca de la RNUMM, reconocen al CECON institución responsable que y consideran que es importante por la conservación del medio ambiente; el representante de Taxisco enfatiza la importancia de los humedales.

2. Plan Maestro

Solo el alcalde de Taxisco manifestó conocimiento del Plan Maestro y que su alcaldía participo en la elaboración, y que coordina actividades con el personal de la RNUMM.

3. Sobre la importancia de los humedales

Ambos entrevistados reconocen su función como hábitat, filtro para disminuir la contaminación, barrera natural de protección y paisaje.

4. Especies de importancia

La alcaldía de Taxisco resalta las tortugas marinas y de agua dulce, caimanes, iguanas, mangle y el bosque seco. El representante de guazacapán resalto el pescado, camarones y la tortuga de parlama.

5. De las aldeas bajo la jurisdicción municipal que están dentro de la reserva, respondieron:

Guazacapán: El Papaturre, La Curvina y Agua Dulce y Taxisco: Avellana, Monterrico y el Pumpo.

6. Sobre los beneficios de la RNUMM :

Taxisco: atractivo turístico y ambiente tranquilo. Guazacapán: abastecimiento de especies como pescado y camarón; destaco la función como filtro.

7. Sobre la existencia de proyectos municipales que apoyen la gestión de la RNUMM.

Taxisco: afirma que si hay. Guazacapán: mencionó el apoyo de combustible a la Aldea el Papaturre para limpieza del canal.

8. Tren de aseo municipal y tratamiento de basura.

Taxisco: si cuenta, pero no informa sobre el tratamiento. Guazacapán: si cuenta con tren de aseo y tiene un vertedero en Chiquimulilla.

9. Acerca del desarrollo de un proyecto ambiental en el corto plazo:

Taxisco: fortalecimiento del personal. Guazacapán: se apoya epesistas que reforestan el área del canal en su jurisdicción.

10. Conocimiento sobre las actividades de la RNUMM y como afectan su municipio.

Taxisco: si conoce pero consideran que no afectan el municipio. Guazacapán: no conoce pero subraya que ayudan a la conservación del medio ambiente.

11. Beneficios de la RNUMM para la población del municipio.

Taxisco: afirma que hay beneficio. Guazacapán: el tortugario y la liberación de tortugas atrae el turismo y hay beneficio económico.

12. Propuesta para la protección ambiental en RNUMM.

Taxisco. Delimitación de la playa y señalización. Guazacapán: unificar esfuerzos para protección del bosque de incendios forestales, que considera son la mayor amenaza.

13. Brinda su alcaldía algún tipo de infraestructura o servicio a la RNUMM.

Taxisco: Personal e infraestructura. Guazacapán: no brinda nada.

14. Se ve afectada la RNUMM con el incremento de casas de veraneo.

Taxisco: si por la iluminación en la playa y turismo desordenado. Guazacapán: si, porque no existe reglamento en el manejo de los desechos.

Anexo 4. Listado de actores sociales asociados a la RNUMM.

Institucionales:

1. USAC Personal de CECON (central y de la RNUMM) y del Centro del Mar y Acuicultura CEMA, Programa de Ejercicio Profesional; CONAP (Central y Regional Sur Oriente); Instituto Nacional de Bosques (INAB); Instituto Guatemalteco de turismo INGUAT; Instituto de Capacitación Técnica y Productividad (INTECAP); Oficina Central de Tierras para la Nación OCRET; Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) y Comité de Emergencias (COE); Portuaria Quetzal; Cooperación Cubana
2. **Centros Educativos:**
Escuelas e institutos
3. **Autoridades civiles:**
Municipalidades de Guazacapán, Chiquimulilla y Taxisco;
4. **Fuerza y asociaciones de protección del Orden Público:**
PNC, DIPRONA y DISETUR y Junta de seguridad Local
4. **Sociedad Civil Organizada: Asociaciones, Cooperativas y Congregaciones religiosas:**
Pescadores, chaleteros, Camaroneras, Cañicultores, Asociación de Rescate y vida silvestre (ARCAS), Asociación Eterna Primavera, Cooperativa el recuerdo RL
5. Propietarios de Fincas productoras de azúcar, ganado y palma africana, Sector turismo: Comisión de Auto gestión Turística (CAT), asociaciones Empresas, guías y servicios asociados; Turistas, Transportistas: terrestres y aéreos (Aereoclub) y sus asociaciones y comerciantes; Constructores de lanchas, carpinteros; Grupo pro defensa del sector playa.
6. **Grupos de que aprovechan recursos:** Areneros, colectores palma, Parlameros, cangrejos; salineros de sol y de leña
7. **Grupos que realizan actividades ilícitas:** cazadores y extractores de: Aves, cangrejos, flora y fauna, Narcotraficantes

Anexo 5. Glosario

- **Administrador del área protegida:** es considerado como el principal actor, pues es el ente encargado de la elaboración, edición final e implementación del plan maestro. Debe estar involucrado en cada parte del proceso. Esta figura puede sustituirse por los grupos comunales, municipalidades, o para el caso de las Reservas Naturales Privadas, se verá representada por él, o los propietarios del área.
- **Área Protegida de Uso Múltiple:** son áreas generalmente con cobertura vegetal. Puede contener zonas apropiadas para la producción sostenible de productos forestales, agua, forraje, flora y fauna silvestre, sin afectar negativa y permanentemente los diversos ecosistemas dentro del área. Son áreas que pueden haber sufrido alteración por la intervención del hombre, pero aún conservan una buena porción de paisaje natural. Estarán generalmente sometidas a un control, en función de las presiones que se ejerzan sobre ellas. Estas áreas contendrán terrenos públicos de preferencia, pero podrán contener terrenos de propiedad privada.
- **Área Protegida:** área marina o terrestre, geográficamente delimitada, que ha sido designada, regulada y manejada, para alcanzar objetivos específicos de conservación.
- **CDB (Convenio de Diversidad Biológica):** el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. El CDB, ratificado por Guatemala en 1995 a través del Decreto Legislativo 5-95, a través de este Convenio, Guatemala se compromete a respetar, preservar y mantener los conocimientos, innovaciones, prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.
- **Conservación *ex situ*:** mantenimiento de los elementos de la diversidad biológica, fuera de su hábitat natural, incluidas las colecciones de material biológico.
- **Conservación *in situ*:** mantenimiento de los elementos de la diversidad biológica, dentro de ecosistemas y hábitats naturales. Comprende también el mantenimiento y la recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural, en el caso de las especies domesticadas o cultivados, en los entornos donde hayan desarrollado sus propiedades específicas.
- **Convención sobre los Humedales:** la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, comúnmente referida como la Convención de Ramsar, por el nombre de la ciudad en Irán en que fue adoptada en 1971, es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso racional de los recursos naturales.
- **COP (Conferencia de las Partes):** la Conferencia de las Partes (CoP) es el máximo órgano del Convenio. Reúne a los representantes de los estados parte e incluye algunos observadores, como organizaciones no gubernamentales (ONGs), las Naciones Unidas, sus organismos especializados o cualquier Estado que no sea Parte del convenio. Entre las funciones de la CoP se encuentran (Artículo 23 del CDB): a) Examinar la aplicación del convenio; b) Dirigir, supervisar y decidir sobre el proceso de instrumentación, operación y futuro desarrollo del mismo con la asesoría de otros órganos del CDB.

- **Diversidad biológica:** variabilidad de organismos vivos, de cualquier fuente.
- **Ecosistema:** complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, hongos, microorganismos y sus medios físico, interactuando como una unidad funcional.
- **Estrategia Nacional de Diversidad Biológica:** la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción (ENDB) es el instrumento que permite la implementación de la Política Nacional de Diversidad Biológica (PNDB), por lo que su desarrollo se basa en los cinco ejes estratégicos allí planteados que hacen referencia a los genes, especies y ecosistemas terrestres y acuáticos que conforman la diversidad biológica: 1) Conocimiento y valoración de la diversidad biológica; 2) Conservación y restauración de la diversidad biológica; 3) Uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos; 4) La diversidad biológica en la adaptación al cambio climático; 5) Instrumentalización de la Política Nacional de Diversidad Biológica.
- **Estuario:** ambiente costero, donde es observada la infiltración de agua de mar y la subsiguiente mezcla con agua dulce proveniente del drenaje continental, incluyendo las áreas de transición (bahías, lagunas, aguas interiores, canales, áreas inundadas por la mareas) afectadas directa o indirectamente por el estuario.
- **Geología y geomorfología:** descripción del relieve predominante, modificaciones recientes al sistema, descripción de las características geológicas de mayor importancia del área.
- **Humedal:** extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.
- **Planes Maestros:** son el documento rector para la ordenación territorial, gestión, y desarrollo de las áreas protegidas del SIGAP. Éstos contienen las políticas, directrices generales y programas de manejo, conservación, investigación, ordenamiento, uso público, entre otros, de las áreas protegidas. La vigencia oficial de los mismos es indefinida, sin embargo, se sugiere realizar actualizaciones cada cinco años, las cuales deben ser aprobadas por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- **Pleamar:** momento en que el agua alcanza su máxima altura, es denominada también marea alta.
- **Política Nacional de Diversidad Biológica:** la Política Nacional de Diversidad Biológica (PNDB) se concluyó en el año 2011, con la aprobación del Acuerdo Gubernativo 220-2011, que oficializa su vigencia. Tiene por objetivo impulsar una gestión transversal y efectiva de la diversidad biológica guatemalteca, enfatizando su conservación y uso sostenible, a la vez que busca reconocer su valor estratégico y potencialidad como factor crucial en el desarrollo nacional. Así, se ha visualizado la diversidad biológica como un elemento indispensable en el desarrollo humano sostenible, la reducción de la vulnerabilidad socio-ambiental, la salud humana, la seguridad alimentaria y ambiental, y en la adaptación al cambio climático.
- **Restauración de la diversidad biológica:** es toda actividad dirigida a recuperar total o parcialmente la estructura, composición y función de la diversidad original de un área determinada, con fines de conservación y mantenimiento de los servicios ecosistémicos de la misma.

- **Sabana antrópica:** ecosistema tropical cuyos estratos dominantes están formados por plantas herbáceas, con árboles entre mezclados más o menos repartidos uniformemente; se desarrollan bajo influencia profunda y continua o regularmente repetida (tala, fuegos repetidos, pastoreo intensivo). Ni la flora ni el ecosistema son propios del lugar, aunque ambos tienen continuidad sucesional (por el proceso de degradación) con la flora y el ecosistema originales.
- **Uso actual del suelo:** descripción de la aptitud del terreno y su comparación con el uso actual que se le da. Este puede determinarse mediante la digitalización de imágenes como las ortofotos del MAGA-IGN o cualquier otra fuente que permita visualizar el estado de los recursos naturales, como las imágenes satelitales.
- **Uso sostenible:** aprovechamiento de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con responsabilidad intergeneracional.
- **Vacíos de Conservación:** áreas que se han considerado de importancia para la conservación de ambientes biofísicos y que actualmente no están bajo alguna iniciativa de conservación efectiva, sea ésta pública o privada.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de
Arquitectura

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO 2000-2005 DE LA RESERVA
NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO, TAXISCO,
SANTA ROSA
TOMO I: Aspectos Biofísico**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Decano



MSc. Nury Edith Rojas Prado
Asesora

Lic. Mercedes Violeta Barrios Ruiz
Sustentante

Guatemala, octubre 30 de 2013.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Arq. Carlos Valladares Cerezo
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Maestría en **DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL** de la Facultad de Arquitectura -USAC, LIC. MERCEDES VIOLETA BARRIOS RUIZ, Carné No. **100010137**, realicé la Revisión de Estilo de su trabajo final de investigación titulado: **ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO 2000-2005 DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO, TAXISCO, SANTA ROSA. TOMO I – ASPECTOS BIOFÍSICOS**, previamente a conferírsele el Grado Académico de *Magister Scientifical* / *Maestro en Ciencias con la Especialización en DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL*.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida, por lo que recomiendo darle continuidad a los trámites correspondientes, antes de que se realice la impresión de dicho documento de investigación.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



Liada Maricella Saravia de Ramirez
Colegiada 10,804
Lic. Maricella Saravia de Ramirez
Colegiada 10,804

Maricella Saravia de Ramirez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 5828 7092 - 2232 - 9859 - maricellasaravia@hotmail.com