

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

2. DESCRIBA LA PROBLEMÁTICA O SITUACIÓN QUE DA ORIGEN A LA INTERVENCIÓN GUBERNAMENTAL A TRAVÉS DE LA REGULACIÓN PROPUESTA.

2.1 Definición de la problemática

De acuerdo a lo establecido en los Artículos 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y 72 al 76 de su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, las áreas naturales protegidas deberán contar con una Programa de Manejo que será elaborado por la Secretaría.

Asimismo, y considerando la necesidad de elaborar dicho instrumento, se realizaron las gestiones pertinentes a efecto de llevar a cabo la elaboración del Programa de Manejo en apego a lo estipulado en los Artículos 74, 75 y 76 del citado Reglamento. La Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano se ubica en el margen oriental de la Península de Yucatán, a partir del Norte franco del oeste del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y la Reserva de la Biósfera Tiburón Ballena hasta el límite del mar territorial con Belice; localizada en los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Tulum, así como frente a las costas de los municipios de Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Bacalar y Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo; en ella existen una importante diversidad de ecosistemas acuáticos y terrestres, como son arrecifes coralinos, pastizales marinos, selvas, manglares y sistemas lagunares, además se encuentra aunada a eventos naturales como anidación, agregación y distribución de especies de tortugas marinas, tiburón ballena, tiburón toro, manatí del Caribe, mantarrayas, entre otras, que contribuyen a que Quintana Roo sea la entidad de mayor vocación turística en el país (DOF, 2016).

La Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano es refugio de especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, entre las que destacan la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga marina verde del Atlántico, tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón toro (*Carcharhinus leucas*), manatí del Caribe (*Trichechus manatus*), mantarraya nariz de vaca (*Rhinoptera bonasus*), coral cuerno de alce (*Acropora palmata*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), la palma chit (*Thrinax radiata*), pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), loro yucateco (*Amazona xantholora*), carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*), jaguar (*Pantera onca*) entre otros (DOF, 2016). Aunado a la diversidad de ecosistemas y especies presentes en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 ha existido un significativo esfuerzo de conservación en el Estado de Quintana Roo, razón por la cual hoy en día existen 16 Áreas Naturales Protegidas de competencia de la Federación; y por lo que la emisión del Programa de Manejo tiene el fin de proteger la mayor parte de los ecosistemas marinos del estado de Quintana Roo y porciones costeras, así como preservar la diversidad biológica y los servicios ambientales que sirvan de soporte a las actividades humanas.

En este sentido, con el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano, con superficie de 5,754,055-36-31.60 hectáreas, se estableció que era necesario preservar los ambientes naturales y los ecosistemas más frágiles para asegurar

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como para salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y particularmente las endémicas. Cabe señalar que los principales objetivos que persigue son: la preservación de ecosistemas de cinco ecorregiones marinas que poseen características ambientales excepcionales por los elementos naturales que contienen, sus procesos biológicos y fenómenos oceanográficos; así como conservar una gran diversidad de ecosistemas de porciones terrestres, marinas y su conectividad, incluyendo a la selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia, tular, petenes, manglares, dunas costeras, playas arenosas, lagunas costeras, pastizales marinos, arrecifes de coral y áreas marinas profundas; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, en particular preservar las especies endémicas y las que están en peligro de extinción, las amenazadas y las que se encuentran sujetas a protección especial; de igual modo asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos y sus funciones; asimismo se busca brindar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio. Por lo que estos sitios son estratégicos para el conocimiento de la sistemática, evolución y estructura de la biodiversidad, al mismo tiempo, estas mismas características las vuelven altamente vulnerables a impactos naturales y antropogénicos.

2.2 Justificación de las razones por las que se considera que se requiere la acción regulatoria por parte del Gobierno federal.

México es considerado como uno de los 17 países megadiversos del mundo, los cuales albergan en conjunto entre el 60 y 70 por ciento de la biodiversidad¹ total del planeta (Mittermeier & Mittermeier, 1992; Neyra & Durand, 1998; Llorente-Bousquets & Ocegueda, 2008). En este sentido, la conservación tanto de los ecosistemas como de la amplia variedad de endemismos y especies en riesgo se convierte en un tema de relevancia nacional.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad identificó a nivel nacional las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, estas son áreas cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la diversidad biológica en diferentes ámbitos ecológicos (Arriaga *et al.*, 2000).

La región del Caribe Mexicano cuenta con cinco ecorregiones marinas denominadas Plataforma del Golfo de México Sur, Plataforma del Caribe Mexicano, Talud del Caribe Mesoamericano, Cuenca de Yucatán y Cadena Montañosa Caimán, que poseen características ambientales excepcionales, por la variedad de elementos naturales que la conforman, los eventos biológicos que ahí se desarrollan que han permitido la permanencia de especies (D.O.F., 2016). Mientras que en los ambientes terrestres se encuentran: selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia, manglares, manglar de cuenca baja, manglar de franja, manglar de salitral, tular, petenes y vegetación de dunas costeras.

¹ La biodiversidad es en términos generales la variabilidad de la vida, esta incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forma parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. Por lo tanto, la biodiversidad abarca tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes (Neyra & Durand, 1998).

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

De acuerdo a la Dirección del área natural protegida, las amenazas para la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano son principalmente por causas ecosistémicas, perturbaciones naturales, demográficas y socioeconómicas. Las cuales se precisan a continuación.

Ecosistémico

Calidad del Agua: La Reserva de la Biosfera se encuentra en una región cárstica, donde la precipitación se infiltra rápidamente hacia la capa freática, esta condición hace que el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas sea elevado y la posibilidad de la amenaza de la zona costera es aún mayor (Marin y Perry, 1994, Personné *et al.*, 1998). Actualmente, existe estrés ambiental a lo largo de la costa sobre la calidad del agua, ocasionado principalmente por el turismo, actividades portuarias y el crecimiento poblacional.

La concentración de nutrientes como nitrógeno y fósforo total en los tejidos de los pastos cercanos a "ojos de agua" (manantiales submarinos), además de un aumento en las densidades de algas carnosas debido, muy probablemente, a las descargas de aguas residuales de las zonas hoteleras, son indicadores de esta problemática. Los impactos potenciales del aumento de las concentraciones de contaminantes incluyen cambios importantes en la estructura de la comunidad y la salud de los ecosistemas de manglares, arrecifes de coral y pastos marinos (Haynes *et al.*, 2007). En los ecosistemas frágiles, como los arrecifes de coral, las tensiones locales debidas a la disminución de la calidad del agua se ven exacerbadas por amenazas globales, como el calentamiento de los océanos y la acidificación (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007), es necesario entender la conectividad entre los ecosistemas costeros (Andréfouët *et al.*, 2002) y su vínculo con las presiones antropogénicas en la tierra (Haynes *et al.*, 2007).

Por otra parte Leal-Bautista *et al.* (2013) indican que la presencia de compuestos químicos emergentes como bloqueadores, bronceadores, perfumes etc. están presentes en los flujos subterráneos que alcanzan a descargar en la zona marina de Tulum los cuales causan daños irremplazables a los arrecifes de coral.

Especies exóticas invasoras (Pez León): El pez león es originario del Indo Pacífico y el Mar Rojo, es la primera especie de pez arrecifal invasora que se establece en la región, los primeros reportes se dieron en Cozumel en el 2009; su proliferación se ha convertido en una de las mayores amenazas que afrontan en este siglo los arrecifes de las aguas templadas y tropicales del Atlántico. En la región del Gran Caribe, representa una amenaza a los ecosistemas coralinos y a sus beneficios ecológicos y económicos.

El pez león es más grande y abundante en los arrecifes invadidos que en su hábitat natural comparando poblaciones nativas e introducidas se observan cambios en la dinámica de población de esta especie invasora. Sus efectos se manifiestan principalmente con la reducción de las poblaciones nativas que habitan los arrecifes de cada localidad. A su vez, esta disminución puede traducirse en una reducción del crecimiento y la supervivencia de los depredadores autóctonos. Se cree actualmente que la invasión del pez león ha trastornado el equilibrio de los ecosistemas arrecifales del Caribe, lo que afecta también a otros ecosistemas conexos, tales como los pastos marinos y manglares, aunque esto último aún no se ha demostrado científicamente.

Considerando el alcance de la colonización registrada hasta ahora, se estima improbable la erradicación del pez león con las tecnologías actualmente disponibles. La mejor manera de abordar el problema parece ser

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

la promoción del control de las poblaciones de peces león por parte de los usuarios de cada lugar. Los recursos disponibles y la extensión y profundidad de las áreas sujetas a manejo contribuyen a definir el grado de control que debe aplicarse. Sin embargo, el patrón de colonización de la especie, es decir, su capacidad para desplazarse de un lugar a otro, hace que la coordinación y colaboración a escala regional, nacional y local sean esenciales para lograr un buen resultado (Gómez, 2013).

Perturbaciones Naturales

Las perturbaciones naturales son procesos que modifican patrones espaciales y temporales de composición de especies y estructura, así como la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas (Salazar-Vallejo, 2002). En la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, las perturbaciones naturales están dadas principalmente por los nortes y huracanes. La Reserva de la Biosfera se encuentra en la trayectoria de los ciclones que se forman en el Atlántico en verano y otoño durante los meses de junio a noviembre pero con mayor incidencia entre agosto y septiembre. La presencia de fenómenos meteorológicos como los huracanes representa un factor de riesgo de gran envergadura.

El incremento en temperatura del mar elevará la intensidad de los ciclones tropicales y acortará los periodos de calma. Los impactos en la Reserva incluyen erosión por actividad del oleaje, decremento de radiación solar en el mar por el aumento de la turbidez. A su vez, el incremento en intensidad y frecuencia de tormentas tropicales tiene el potencial de dañar bosques de manglar costero y otros humedales causando mortalidad de árboles, defoliación, estrés, toxicidad y modificación del sedimento por deposición, erosión y compresión.

En años pasados los huracanes han afectado severamente las comunidades vegetales del área, dejando grandes extensiones de vegetación muerta y seca, produciendo el combustible ideal para incendios forestales (Merediz *et al.*, 2006). Las tormentas y huracanes afectan a todos los ecosistemas, provocan inundaciones, intrusión salina y migración de fauna silvestre, así como alta mortandad de crías y juveniles de diversas especies.

Demográfico y Socioeconómico

Expansión de asentamientos humanos regulares e irregulares: Una de las principales amenazas a las que se enfrenta la porción continental de Isla Mujeres, es el cambio de uso de suelo y el fraccionamiento del hábitat que ocurre tanto en el régimen de propiedad privada como social (Merediz *et al.*, 2006). El área manifiesta una gran presión urbana para la ocupación de la tierra derivada del crecimiento demográfico que ha tenido la ciudad vecina de Cancún, principal polo turístico del Estado de Quintana Roo. Una porción de dicho Municipio corresponde a la superficie terrestre de la Reserva de la Biosfera.

Respecto a los asentamientos establecidos de manera ilegal, éstos representan un grave problema para el desarrollo urbano planificado, un riesgo para las familias que se establecen en suelos no aptos para tal fin y un riesgo latente para las condiciones ambientales principalmente por la falta de infraestructura para el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generan y que originan una contaminación generalizada al entorno natural. De acuerdo al Consejo Nacional de Población, el municipio de Isla Mujeres pasará de 18,824 personas en 2014 a 26,091 para el 2025, con un incremento del 38% de su población

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

(COESPO, 2010), por lo que es de esperarse un incremento en la demanda de servicios y bienes de todo tipo, entre ellos los ambientales y en el cambio de uso de suelo para la zona de influencia de la Reserva, así como en los impactos causados al área por contaminación.

Pesca: La pesca en el litoral de Quintana Roo es una actividad socioeconómica de primer orden. Hay una alta concentración de pescadores en la zona norte del Estado, seis de cada 10 socios cooperativados realizan sus actividades en esta zona siendo Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres los municipios con mayor número de pescadores registrados. Esta concentración del esfuerzo pesquero puede deberse en gran parte a que esta región cuenta con una amplia plataforma continental y con mayores condiciones para el desarrollo de las actividades pesqueras (Sosa-Cordero, 1994). Las pesquerías en los arrecifes coralinos incluyen pargos, meros y langostas. Numerosas agregaciones de desove de mero han sido explotadas comercialmente durante más de 50 años, y la mayoría de estas agregaciones pueden haber sido objeto de sobrepesca. El colapso de los stocks de caracol debido a la sobreexplotación a finales de 1970 llevó al cierre de la pesca (Iniciativa Arrecifes Saludables 2012).

La pesquería de elasmobranquios en la región carece de evaluaciones y estudios que determinen su composición específica para poder darle un manejo adecuado. Los elasmobranquios son comúnmente parte de la captura incidental en pesquerías de peces teleósteos sin embargo los volúmenes de captura son inexactos debido a la falta de identificación adecuada de las especies y el reporte de las captura por especie, de esta manera las especies de tiburones y rayas se encuentran en peligro a la sobreexplotación ya que se desconocen las características básicas de sus capturas y tomando en cuenta que son especies muy susceptibles a la explotación debido a sus características biológicas como lento crecimiento y madurez tardía (Blanco-Parra et al. 2016)

La pesca ilegal disminuye los principales recursos marinos explotables de la región. Aunado a lo anterior, la captura indiscriminada de las diversas tallas de madurez sexual principalmente de las pequeñas, por debajo de la talla mínima legal de captura impide la recuperación de las poblaciones naturales. La problemática se centra principalmente en la violación de las vedas, cuotas de captura y artes de pesca permitidas. Asimismo, la amplia extensión marina del ANP, la dificultad de acceso a zonas alejadas, la falta de infraestructura como embarcaciones para atención inmediata de delitos pesqueros, así como la falta de personal que realice actividades de inspección y/o vigilancia, la ausencia y total carencia de inspectores federales en materia de protección ambiental agudizan la problemática. Es por todo esto que se requiere coordinar acciones en esta materia junto con CONAPESCA, PROFEPA, SEMAR, Capitanía de Puerto (SCT), cooperativas y pescadores legales y la CONANP.

Turismo: Los estudios sugieren que la estructura hotelera es una fuerza modificadora directa del paisaje de litorales y su zona de influencia. Por lo tanto resulta fundamental que los desarrollos turísticos prevengan y mitiguen los posibles desequilibrios ecológicos que se presentan desde la etapa de construcción de infraestructuras hasta la de su mantenimiento, de tal forma que se compaginen éstos con la protección y conservación de los recursos naturales (Arroyo *et al.*, 2015). Así mismo la actividad turística mal regulada tiene el potencial de causar varios efectos negativos en las poblaciones, el comportamiento y el bienestar de las especies. Se ha documentado que algunos efectos negativos que genera el segmento de turismo de naturaleza sobre la vida silvestre en general son: interrupción de la actividad natural, lesiones o muerte directa y alteración del hábitat (Green *et al.*, 2001). La presencia y aproximación de humanos en su hábitat

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

puede generar cambios en su actividad que podrían llevar a gastos energéticos innecesarios. Esta perturbación puede presentar distintos niveles de impacto dependiendo del animal y del tipo de interacción con los humanos (García, 2002).

Las principales amenazas al ambiente marino, derivadas de las actividades turísticas en la RB Caribe Mexicano son: la alta concentración de embarcaciones y de turistas en zonas arrecifales someras o en zonas de agregación de diversas especies, la ruptura, fragmentación y destrucción de arrecifes de coral por contactos de buceadores inexpertos, la extracción de especies de ornato, el encallamiento de embarcaciones recreativas, de servicios y privadas, derrames de sustancias tóxicas, el mal manejo de aceites y gasolina de embarcaciones, la contaminación por aguas residuales y demás residuos sólidos (basura y otros).

Respecto a la pertinencia del instrumento regulatorio hay que resaltar que dentro de las áreas naturales protegidas, la conservación de los ecosistemas requiere de una planeación territorial integral que incluya el ordenamiento científico, técnico e institucional de los usos y aprovechamientos, que permita el manejo eficiente de los componentes de la biodiversidad y asegure su permanencia en el largo plazo.

Por lo anterior, el Programa de Manejo de la RB Caribe Mexicano contribuirá de forma directa a estructurar y fortalecer la gestión territorial y administrativa respecto a ciertas actividades, usos y aprovechamientos que en la situación actual y ante la ausencia de un documento base para el ordenamiento, publicado y vigente, podrían generar mayores riesgos para la conservación de los ecosistemas que conforman esta área natural protegida.

El proyecto de Programa de Manejo contiene las directrices para la administración del área, las reglas administrativas técnicamente determinadas y la definición de zonas territoriales homogéneas para la autorización o en su caso, restricción de usos y aprovechamientos, elementos que permitirán mejorar el uso de recursos y que en total congruencia con su Decreto de creación, contribuirán a lograr los objetivos específicos de conservación para los ecosistemas representativos de la biodiversidad mexicana presentes en la zona, a garantizar el flujo futuro de beneficios ambientales generados por estos ecosistemas, a mantener, recuperar y restablecer sus condiciones ecológicas, a revertir el deterioro de su capital natural y a prevenir daños futuros.

Esto permitirá mantener y recuperar la funcionalidad de los ecosistemas presentes en el área, minimizar su posible deterioro y evitar cambios en sus patrones ecológicos con efectos a gran escala. Cabe resaltar que por tratarse de un instrumento que busca atender y prevenir daños potenciales o afectaciones a los recursos naturales que alberga la RB, esta Comisión Nacional considera que sus alcances forman parte de la regulación social en Materia Ambiental, dentro de la que la intervención gubernamental se justifica plenamente por la presencia de externalidades negativas, es decir, efectos negativos generados sobre los bienes naturales, derivados del comportamiento de agentes que realizan actividades no reguladas actualmente y cuyas consecuencias se traducen en pérdidas para la sociedad en su conjunto. La regulación propuesta contribuirá a realinear las actividades que se llevan a cabo, con los objetivos sociales de mantenimiento del capital natural presente en la RB Caribe Mexicano.

Bibliografía

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

- Andréfouët, S., P. J. Mumby, M. McField, C. Hu, and F. E. Muller-Karger, Revisiting coral reef connectivity, *Coral Reefs*, 21, 43–48, 2002.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. Última visita 03 de agosto de 2017. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tacerca.html>
- Arroyo L., López A., Segrado R., 2015. Estructura hotelera como modificadora del espacio litoral en Tulum, México. *Teoría y Praxis Núm. esp.*(2015: 116-137).
- Blanco-Parra, M.P.; Niño-Torres, C. A.; Ramirez González, A.; Sosa Cordero, E. 2016. Tendencia histórica de la pesquería de elasmobranquios en el estado de Quintana Roo, México. *Revista Ciencia Pesquera*. 24: 115-120.
- COESPO, 2010. Consejo Estatal de Población. Gobierno del Estado de Quintana Roo.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2016. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano. 7 de diciembre de 2016. México.
- García Montero, G., 2002. The Caribbean: Main experiences and regularities in capacity building for the management of coastal areas. *Ocean and Coastal Management* 45: 677-93
- Gómez F.R. 2013. Recursos, asociaciones y financiación sostenible, Páginas 90-96 en: J.A. Morris Jr. (ed.) *El pez león invasor: guía para su control y manejo*. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series Number 2, Marathon, Florida, USA. 126 pp.
- Green, E.P., Ravilious, C. and Spalding, M.D. (2001) *World Atlas of Coral Reefs*. Berkeley (USA): University of California Press, 424pp
- Haynes J, Garcia B, Stollar EJ, Rath A, Andrews BJ, Davidson AR. (2007) The biologically relevant targets and binding affinity requirements for the function of the yeast actin-binding protein 1 Src-homology 3 domain vary with genetic context. *Genetics* 176(1):193-208
- Hoegh-Guldberg1, P. J. Mumby, A. J. Hooten, R. S. Steneck, P. Greenfield, E. Gomez, C. D. Harvell, P. F. Sale, A. J. Edwards, K. Caldeira, N. Knowlton, C. M. Eakin, R. Iglesias-Prieto, N. Muthiga, R. H. Bradbury, A. Dubi, M. E. Hatziolos. 2007. Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science* : Vol. 318, Issue 5857, pp. 1737-1742
- Iniciativa Arrecifes saludables. 2012. Reporte de la Salud Ecológica del Arrecife Mesoamericano. Una Evaluación de la Salud del Ecosistema
- Leal-Bautista R.M., Lenczewski M., Morgan C., Gahala A., Maclain J.E. (2013). Assessing Feca Contamination in groundwater from the Tulum region, Quintana Roo. *Journal of Environmental Protection*.Vol. 4: 1272-1279.
- Llorente-Bousquets, J. & Ocegueda, S. 2008. Capítulo 11 Estado del conocimiento de la biota. En *Capital natural de México. Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 283-322 pp.
- Marín L. E. y E. C. Perry. (1994). "The hydrogeology and contamination potential of north western Yucatan, Mexico". *Geofísica Internacional*, 33, 619-623.
- Merediz, G., Lazcano, M. y García, G. 2006. Estrategia de conservación de tierras del norte del estado de Quintana Roo. *Amigos de Sian Ka'an*.

ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANEXO 2

- Mittermeier, R. & Mittermeier, C.G. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En Sarukhán, J. & Dirzo, R. (compiladores). México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 63-73 pp.
- Neyra, L. & L. Durand. 1998. Capítulo 3 Biodiversidad. En La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 60 - 102 pp.
- Personné et al. J Appl. (1998). Survival, Transport and Dissemination of Escherichia Coli and Enterococci in a Fissured Environment. Study of a Flood in a Karstic Aquifer . Journal of Applied Microbiology, 84 , 431–438.
- Salazar-Vallejo, 2002. Huracanes y Biodiversidad Costera Tropical. Rev. Biol. Trop. 50(2):415-428.
- Sosa-Cordero E (1994) Principales Pesquerías del Sur de Quintana Roo: Evolución Reciente, Avances y Perspectivas en los 90's. In: Yáñez-Arancibia A (ed) Recursos Faunísticos del Litoral de la Península de Yucatán. EPOMEX Serie Científica, 2. Campeche, Campeche. pp 57–73