

# SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE CAMPECHE



Junio, 2012

## Contenido

I. Introducción	2
II. Importancia ecológica de Campeche	2
III. ANP's de Campeche	6
Administración y manejo de reservas estatales	8
IV. Hacia un Sistema Estatal de ANP's	12
Marco jurídico en medio ambiente para el estado	12
Propuesta del Sistema Estatal de ANP de Campeche (SEANPC)	12
Componentes del Sistema Estatal	14
Carpeta básica: requisitos para la inclusión de ANP's al SEANPC	22
Procedimiento metodológico para establecimiento SEANPC	22
V. Referencias	25
ANEXO I	33

## I. Introducción

El principal instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales es el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP's), y representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas con las estrategias y los mecanismos de manejo (Primack *et al.* 2001, Conanp 2011). El principal objetivo de las ANP's es mantener la estructura y los procesos ecológicos que permiten una calidad ambiental adecuada, generando en consecuencia un mejor nivel de vida para los pobladores de las mismas, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción (Conanp 2011).

Las ANP's se rigen por leyes y reglamentos que permiten diferentes grados de uso tradicional y/o comercial por la comunidad local, recreativa, educativa e investigación científica, entre otros. Una vez establecidas es necesario generar un compromiso político y recursos financieros suficientes para su buen funcionamiento (Primack *et al.* 2001).

La conservación de la naturaleza en México ha pasado por diversas etapas, producto de las dinámicas culturales y socioeconómicas propias, así como por la influencia de tendencias y concepciones internacionales (Conanp 2011). A pesar de que las estrategias de conservación equivalentes a las ANP's de hoy, se remontan al siglo XIX, el apoyo que han recibido a nivel nacional comenzó aproximadamente hace 20 años (FMCN 2011).

En la actualidad están decretadas 174 ANP de carácter federal, cubriendo una superficie de 25 334 353 ha (12.9%), y son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) (Conanp 2011). A su vez, cada estado de la República cuenta con ANP de carácter estatal, que son administradas por el estado a través de la Secretaría de Medio Ambiente local o similar. En el caso de la Península de Yucatán, la superficie protegida (terrestre y marítima) es de aproximadamente 4,648,767.64ha en un total de 44 ANP, de las cuales 2,278,765.59ha le corresponden a Campeche, 1,604,612.06ha a Quintana Roo (sin contemplar las reservas privadas) y 765,389.99 ha a Yucatán (Ruíz y Arellano 2010, Villalobos-Zapata 2010, SEMA 2011).

## II. Importancia ecológica de Campeche

El territorio del Estado de Campeche cuenta con una superficie de 56,859 km<sup>2</sup> del cual el 76.2% es aún un mosaico de selvas alta perennifolia, medianas (superennifolias y subcaducifolias) y selvas bajas (perennifolia, subperennifolia, caducifolia y subcaducifolias), en relativamente buen estado de conservación (Noriega-Trejo y Arteaga-Aguilar 2010). El estado cuenta con la mayor superficie de manglar (197 000 ha) en México, lo que equivale al 25.2% del total nacional (Conabio 2010). Estas selvas y manglares tienen las capacidades más altas de almacenamiento de carbono, arriba de 100 MgC/ha (Atlas OT 2007, Conabio 2006). Desde el punto de vista de biodiversidad florística Campeche tiene una relevancia florística, taxonómica y ecológica, registrando la mayor

biodiversidad de la península de Yucatán, con aproximadamente 1400 especies (Flores-Guido y Sánchez-González 2010).

A lo largo de su litoral Campeche tiene praderas extensas de pastos marinos los cuales forman comunidades altamente productivas y constituyen áreas de desove, anidación, refugio, protección y alimentación para numerosas especies como tortugas marinas, peces, camarones, pulpos, pepinos de mar, caballitos de mar, entre otras. Varias de estas especies tienen importancia comercial en las pesquerías y como especies clave juegan un papel importante en las redes tróficas (Gallegos-Martínez 2010). Algunos estudios han estimado el valor económico de estos ecosistemas en USD 19,004/ha/año (Constanza *et al.* 1997).

Campeche cuenta con la mayor superficie bajo protección (2, 278,765.59 ha) a través de ANP's en la península de Yucatán, lo que representa el 40% de la superficie del estado. La Reserva de la Biosfera Calakmul, junto con las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica Balam-ku y Balam-kin integran el macizo forestal más grande de México (1, 242,385 ha), que junto con otras áreas del sureste de México, Belice y Guatemala representan el segundo macizo forestal más grande de América, después del Amazonas (Galindo-Leal 1999, Semarnap 2000, Secol 2009a, b).

El tamaño, el buen estado de conservación y la conectividad de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, con las selvas Guatemala y Belice en Centroamérica, hacen de las selvas de Campeche una de las únicas esperanzas para la sobrevivencia de especies amenazadas y en peligro de extinción con altos requerimientos espaciales como los felinos (jaguar y puma), o que realizan "migraciones" locales (como aves o mariposas). Estudios recientes en México infieren que las selvas de Campeche probablemente mantienen las poblaciones más grandes de especies como el jaguar (*Panthera onca*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), el mono aullador (*Alouatta spp*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el águila elegante (*Spizaetus ornatus*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) y el hocofaisan (*Crax rubra*) (Escamilla *et al.* 2000, Galindo-Leal 1999, Ceballos *et al.* 2002, Reyna-Hurtado 2007).

En el caso de la fauna Campeche registra el 71.42% de las 140 especies de reptiles reportadas para la península lo que representa el 12.4% de la riqueza nacional (Calderón-Mandujano *et al.* 2010). Las playas del estado son el área más importante de anidación para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en la península de Yucatán. Respecto a aves tiene el 46% (489) de todas las registradas para México, lo que coloca al estado en los 10 primeros lugares de México (Escalona y Vargas Contreras 2010). Por ejemplo Laguna de Términos, en su conjunto es uno de los sistemas lagunares más importantes de México (Atlas OT 2007) y sus humedales son una de las áreas más importantes en la península de Yucatán como hábitat para la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) (Correa-Sandoval 2010), especie considerada en la categoría de peligro de extinción en la NOM-059-2010 (Semarnat 2010).

### *Hidrología*

En cuanto a hidrología se refiere, los ríos, los lagos, las lagunas y los esteros sobre el territorio de Campeche, abundan en la porción sur y suroeste. El estado posee el mayor número de corrientes

superficiales (ríos, lagos, lagunas y esteros) de toda la península de de Yucatán (Rebolledo-Vieyra 2010).

El sur del estado (la zona más alta de la península) juega un papel fundamental en la captación y transporte de agua. Las selvas de la región de Calakmul, parte esencial del parteaguas peninsular, definen el curso de los escurrimientos superficiales y subterráneos al formar las cuencas altas. Abastecen los acuíferos subterráneos de la vertiente occidente (Sonda de Campeche) que alimentan los sistemas lacustres y humedales más importantes de Campeche (Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos). En la vertiente oriente (sur de Quintana Roo) abastecen de agua a humedales costeros cuya importancia ecológica y económica ha sido reconocida a nivel regional (García-Gil *et al.* 2003, García-Contreras *et al.* 2010)

En particular en la zona sur del estado se cuenta con cuerpos de agua llamados localmente “aguadas” en donde se almacena agua de lluvia y durante la época de secas constituyen la única fuente de agua para las comunidades humanas (García-Gil *et al.* 2003, Rebolledo-Vieyra 2010) y representan un recurso fundamental para una gran variedad de fauna silvestre entre las que destacan alrededor de 25 especies con algún estatus de protección (Reyna-Hurtado y Pérez-Cortez 2010).

Distintas iniciativas nacionales e internacionales de regionalización tales como: Regiones Prioritarias Marinas de México (Arriaga *et al.* 1998); Aguas Continentales y Biodiversidad Biológica de México (Arriaga *et al.* 2000a); Regiones Terrestres Prioritarias de México (Arriaga *et al.* 2000b); Áreas de Importancia para las Aves (Del Coro y Márquez, 2001) y Análisis y Omisiones de la Biodiversidad Terrestre en México (Conabio *et al.* 2007), incluyen a Campeche en las regiones con alta prioridad para los objetivos estratégicos nacionales de conservación y uso de la biodiversidad (Arriola-Vega y Martínez-Romero 2010)

#### *Servicios ambientales*

Como sociedad recibimos y obtenemos beneficios de la naturaleza, tanto materiales -como los alimentos, semillas, fibras, madera y combustibles-, como no materiales -la purificación del agua y del aire, la captura de carbono, el abastecimiento del agua y la belleza escénica de los ecosistemas y de las especies- los cuales son fuente primaria de bienes y servicios para sus habitantes (Conabio 2006).

Los servicios y bienes que recibimos del patrimonio natural son diversos, Conabio (2006) agrupo a estos en cuatro grandes grupos en: a) servicios de provisión o abastecimiento (alimentos, agua, madera, fibras, semillas); b) servicios de regulación (protección de eventos extremos como inundaciones); c) servicios de soporte (formación de suelos, reciclado de nutrimentos y productividad primaria) y d) servicios culturales (estéticos, culturales, recreativos y educativos).

Lo anterior recobra más importancia si consideramos que en el proceso de elaboración Atlas del Ordenamiento Estatal de Campeche (2007), se evaluaron las condiciones naturales en el estado y los resultados muestran que una superficie importante fue calificada respectivamente como de importancia *Muy Alta* y *Alta* por su estado de conservación. En Campeche existe una rica cultura

de uso alimenticio (frutos, semillas, tallos, hojas, raíz), medicinal, religioso y ornamental de una gran variedad de especies de plantas. Muchas otras especies tiene el potencial de uso en la industria, para elaboración de muebles, durmientes, artículos deportivos, postes, embarcaciones, artesanías, así como en la industria bioquímica y farmacéutica (Salazar 2010, Tapia-Muñoz 2010, Campos-Ríos 2010, Ramírez-Morillo 2010, Gongora-Chi y Noriega-Trejo 2010, Flores-Guido 2010, Carnevali 2010, Ortíz-Díaz 2010a,b)

Respecto a la fauna acuática, el Banco de Campeche es una zona importante desde el punto de vista pesquero basada en especies de esteros y lagunas, como camarones, cangrejo moro y jaibas. Diferentes especies de moluscos (caracoles, ostiones, almejas y el pulpo), equinodermos (pepino de mar) y más de 25 especies de peces marino-costeras son consideradas como un recurso pesquero importante en el estado (Raz-Guzmán 2010, Pech *et al.* 2010, Reguero *et al.* 2010, Solís-Marín *et al.* 2010 y Ramos-Miranda *et al.* 2010).

Dentro de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas a la sociedad está el papel que juega la flora melífera y polinífera para la actividad apícola. La lista de especies registradas para Campeche es de aproximadamente 146 e incluyen árboles, arbustos, trepadoras y plantas anuales que se encuentran en diferentes tipos de vegetación, siendo la mayoría de ellas especies nativas (Porter Bolland 2010). El estado contribuye de manera importante a que la península sea la región más importante en cuanto a la producción de miel a nivel nacional, y reconocido a nivel internacional por su alta calidad (Tapia-Muñoz 2010). La apicultura en el estado aporta más de 30% en el valor de la producción pecuaria y un poco más de tres cuartas partes (76%) del territorio estatal es susceptible de utilización para esta actividad (Atlas OT 2007) .

Históricamente la fauna ha tenido una gran importancia en el desarrollo de las sociedades humanas, en el caso de Campeche ha sido una tradición milenaria desde los Mayas hasta las comunidades actuales. El uso directo e indirecto de los vertebrados e invertebrados terrestres y acuáticos, se restringe principalmente al uso como alimento y más recientemente con fines de turismo de naturaleza (Weber y Retana-Guiascón 2010). La cacería tradicional se centra principalmente en 10 a 12 especies de aves y mamíferos, sin embargo el uso extractivo es más amplio ya que se han registrado más de 25 especies explotadas (Escamilla *et al.* 2000). Otro sector utiliza a la fauna con fines ornamentales (mascotas) y cinegético (legal e ilegal).

Respecto al uso indirecto de la biodiversidad se abre una potencial alternativa a través del desarrollo planificado y ordenado del turismo de naturaleza, lo que es posible debido a que Campeche cuenta con un gran potencial en el valor estético de sus ecosistemas y de varias especies objetivo de este mercado, como lo son las aves. Por ejemplo, sólo en E.U.A existe un mercado de 20 millones de personas que estaría dispuestas a viajar para observar aves. Datos del 2006, muestran que el aviturismo tuvo una derrama de 35,727 millones de dólares y la generación de 671 mil empleos (Cantú y Sanchez 2010).

La gran biodiversidad que aún posee el estado de Campeche y el buen estado de conservación de una parte importante de su territorio, nos obliga a todos los sectores de la sociedad a contribuir

para seguir disfrutando de todo los beneficios que nos brinda la naturaleza. Para ello, contamos con mecanismos y políticas actuales que deben de instrumentarse de manera efectiva y eficiente para lograr un desarrollo sustentable, así como encontrar otros mecanismos alternativos que complementen y consoliden este mismo fin.

### **III. ANP's de Campeche**

Las iniciativas de conservación en el estado de Campeche bajo el decreto de ANP's datan de 1979 con el decreto de la parte proporcional del Refugio Faunístico de Celestún ubicada en Campeche (55%), que en el 2000 se re-categorizaría como Reserva de la Biósfera Ría Celestún, incrementando su superficie e incorporando un franja marina en su poligonal (Conanp-Semarnat 2002).

En 1989 se decreta la reserva de selva más grande en el estado y la segunda del país, la Reserva de la Biosfera Calakmul (cuadro 1) (DOF 1989). En la década de los noventa se decretan el ANP federal Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (1994), y las dos primeras reservas de administración estatal la Zona Especial de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática Los Petenes (1996) y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-kin (1999). En 1999 la reserva de los Petenes cambió de categoría a Reserva de la Biósfera, debido a su representatividad de áreas biogeográficas y a su continuidad con otras ANP's de la península, y su superficie fue ajustada a una menor área de protección (de 382,396.17 ha a su superficie actual) (Conanp-Semarnat 2006).

En 2003 nace Balam-ku, la segunda ANP estatal; y el año siguiente se decreta la primera reserva de administración municipal, el Parque Urbano Salto Grande. Las dos reservas estatales y la municipal cuentan con programa de manejo, sin embargo, no existe información respecto a su inscripción en el registro público de la propiedad. Aunado a lo anterior, en el decreto de Balam-kin no existe registro del asentamiento denominado "el campito", quienes anualmente preparan terrenos para las actividades agropecuarias que desarrollan, hasta la fecha no se ha regulado esta situación. En el caso de Balam-ku, existe incertidumbre en las zonas núcleo, debido a falta de arraigo en los terrenos de sus ampliaciones forestales, propiciando que sus dueños realicen usos del suelo poco favorables para la conservación a largo plazo.

En Campeche, en los últimos 24 años se han decretado siete ANP's de las cuales cuatro son de administración federal, dos estatales y una municipal. La superficie bajo protección es de 2,278 765.59 ha que equivale aproximadamente el 40% del total de la entidad federativa (cuadro 1) (Villalobos-Zapata 2010).

**Cuadro 1.** ANP del Estado de Campeche. (PM= Programa de Manejo; RPP= Registro Público de la Propiedad; RB= Reserva de la Biósfera; APPF= Área de Protección de Fauna y Flora; ZSCE= Zona Sujeta a Conservación Ecológica; JRCE= Jardín de Regeneración y Conservación de Especies; PU= Parque Urbano). (DOF 1989, INE-Semarnap 1997, Semarnap 2000; Conanp-Semarnat 2002, 2006, Secol 2009a,b).

Nombre	Administración	Categoría	Superficie (ha)	Año decreto	PM	RPP
Calakmul	Federal	RB	723,185.13	1989	SI (2000)	SI
Laguna de Términos	Federal	APPF	706,147.67	1994	SI (1997)	SI
Los Petenes	Federal	RB	282,857.62	1999	SI (2009)	SI
Ría Celestún	Federal	RB	44,815.28 <sup>1</sup>	2000	SI (2002)	SI
Balam-kin	Estatal	ZSCE	110,990	1999	SI (2009)	NO
Balam-ku	Estatal	ZSCE	409,200	2003	SI (2009)	NO
Salto Grande-Candelaria	Municipal	PU	1,570.89	2004	SI (2009) <sup>2</sup>	NO
<b>Total</b>			<b>2,278,765.59</b>			

<sup>1</sup> Del total de la superficie decretada, se considero que el 55% de la RB Celestún está en Campeche.

<sup>2</sup> No está publicado en el Periódico Oficial del Estado, sin embargo se realizó en el plazo dispuesto en el decreto (365 después de la publicación).

A la fecha existen propuestas para decretar otras áreas como ANP, las cuales buscan contribuir a mantener la conectividad del macizo de áreas de conservación en el sur del estado con las ubicadas en la zona costera entre los que se encuentra el estudio técnico justificatorio de la ANP municipal Jardín de Regeneración y Conservación de Especies Laguna Ik que se realizó en el 2006 (SMAAS 2012), y el estudio técnico de Laguna Silvituc y de Río Champotón realizados en el 2010 (SMAAS 2010b). Otras áreas identificadas para ser propuestas para su manejo bajo conservación y protección por su biodiversidad, estado de conservación y servicios ecológicos son el Corredor Biológico del Río Candelaria y el sistema de parques Mocú-Guayacán (Benítez y Villalobos-Zapata 2010).

Con la finalidad de fortalecer la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecológicos asociados, algunos trabajos han sugerido: a) el establecimiento de corredores biológicos para conectar áreas; b) la ampliación de algunas reservas hacia los límites naturales para incluir hábitats no protegidos; y c) agregar áreas que además de proteger la biodiversidad cumplan con servicios ambientales prioritarios para el Estado y garanticen la movilidad de la fauna (Benítez y Villalobos-Zapata 2010; Durán-García y Ramos-Pacheco 2010).

Las ANP's de administración federal y su manejo, están a cargo de la Conanp. Actualmente todas las reservas cuentan con un presupuesto -aunque insuficiente para algunas de ellas-, con personal, infraestructura y equipo para realizar las acciones básicas previstas en su Programa de Conservación y Manejo (PM). El cuadro 2 muestra para el año 2010, los recursos ejercidos por línea estratégica en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Reserva de la Biosfera Los Petenes y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

**Cuadro 2.** Inversión anual en ANP's Federales

Línea Estratégica (LE)	Inversión del año 2010 por Reserva Federal		Fuente
Protección	3,766,955	Calakmul	Empleo temporal, GEF, FISCAL
	483,444	Laguna de Términos	Empleo Temporal
	529,782.56	Petenes	Empleo temporal
Conservación para el desarrollo	5,080,242	Calakmul	PROCOCODES, PET, PROMAC, GEF, FISCAL
	2,607,936	Laguna de Términos	PROCOCODES
	2,741,290.22	Petenes	PROCOCODES
Restauración	200,000	Calakmul	FISCAL, GEF
Cultura	120,000	Calakmul	FISCAL, GEF
Conocimiento	250,000	Calakmul	BID, ESPECIES EN PELIGRO, GEF, FISCAL
Gestión	1,640,000	Calakmul	FISCAL, GEF
	115,000	Petenes	FISCAL
<b>Total</b>	<b>17,534,649.78</b>		

#### Administración y manejo de las Reservas Estatales

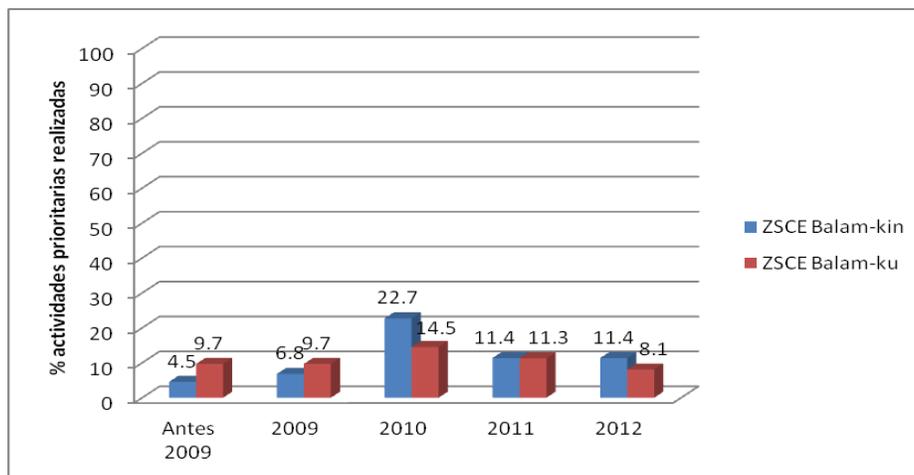
En el caso de las reservas estatales su administración ha correspondido primero a la entonces Secretaría de Ecología, y actualmente a la Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable (SMAAS). Las acciones de manejo y protección realizadas en el periodo de la administración (2003-2009) fueron esporádicas y se limitaron a inspección, señalización, protección contra incendios, vigilancia de zonas específicas (cueva de murciélagos) y algunos estudios puntuales de investigación. Tomando como referencia las acciones de corto plazo que se proponen en el actual PM, las acciones realizadas durante este periodo no alcanzaron el 10% del total propuesto, excepto en el 2010 (figura 1). Los PM se lograron elaborar gracias a la suma de recursos del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), la Conanp, Pronatura Península de Yucatán A. C. (con fondos provenientes de NAWCA) y el Gobierno de Campeche. La elaboración de los Programas Conservación y Manejo de las ANP's a partir de la fecha de decreto llevaron seis y 10 años en la reserva estatales.

El personal asignado (dos personas) a las ANP estatales, realizaba algunas actividades dispersas y esporádicas pero sin lograr contar con un programa operativo que cubriera las acciones básicas de manejo de las reservas, y su tiempo se dividía entre las diversas demandas que se solicitaban en el estado.

En la actual administración (2009 a 2012), las acciones de manejo han estado encaminadas a: i) adquisición de equipo y transporte (camioneta, cuatrimoto, lámparas, sistemas de geoposición GPS, herramientas y un sistema de radiocomunicación) (SMAAS 2011); ii) construcción de la caseta de vigilancia en el ejido Constitución, y en 2012 construirán el Centro de Monitoreo y Control de Contingencias en el ejido Conhuas, Municipio de Calakmul; iii) recorridos para inspección y vigilancia, colocación de señalización, la delimitación del polígono de Balam-kin; iv) proyectos para generar listados base de aves, mamíferos y acciones en la atención al conflicto jaguar-ganadería. Si se toma de referencia las actividades prioritarias programadas en los POA de los PM de ambas reservas, las actividades realizadas apenas logran el 11.5 % del total planteado (figura 1).

Actualmente, el personal asignado al manejo de las ANP's se limita a cuatro servidores públicos adscritos al Departamento de la Subdirección de Conservación y Vida Silvestre, cuyas actividades están centradas en la elaboración de un programa anual de trabajo, de informes y adquisición de equipo y vehículos. Ninguna persona está asignada de tiempo completo al trabajo de Manejo y Conservación de las ANP's, ni de manera constante para actividades en campo (SMAAS 2012).

Los recursos financieros para realizar Estudios Técnicos, Infraestructura y Equipo provienen del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) de los años 2009 al 2012. En materia de prevención y combate de incendios, se coordinan con la Comisión Nacional Forestal; anualmente, el Gobierno del Estado a través de la SMAAS contrata 60 brigadistas, distribuidos en cuatro campamentos ubicados estratégicamente para proteger el macizo forestal que integran las reservas de Balam-ku, Balam-kin y Calakmul. Adicionalmente, realizan 19 vuelos en promedio por temporada como apoyo a la detección oportuna de incendios.



**Figura 1.** Porcentaje de actividades prioritarias realizadas con base al total programado en los POA de los Programas de Manejo de las ZSCE Balam-kin y Balam-ku.

Actualmente la única ANP de carácter municipal en el estado es el Parque Urbano Salto Grande-Candelaria. Fue decretado en el 2004, con el interés de conservar la diversidad biológica y servicios ambientales de la cuenca alta del río Candelaria y frenar la destrucción de los recursos naturales ocasionada principalmente por la invasión de pobladores de ejidos aledaños, cambio de uso de suelo y extracción ilegal de flora y fauna, entre otros (PM Salto Grande 2009); su PM fue elaborado cinco años después de su decreto (cuadro 1), pero hasta la fecha no ha sido publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado. Se registran tres concesiones para el desarrollo de actividades de turismo de bajo impacto (cuadro 3). Al igual que las reservas estatales de Balam-ku y Balam-kin, Salto Grande carece de personal, infraestructura y recursos para implementar las actividades señaladas en su PM (cuadro 4). Si bien el apoyo que brinda el Municipio se percibe insuficiente para el desarrollo de las actividades necesarias para la conservación, es importante señalar que es el único Municipio en el estado que ha asumido la responsabilidad de apoyar temas de medio ambiente. En cuanto a las actividades de manejo señaladas en su programa, se han atendido acciones de capacitación para prestadores de servicios turísticos locales, con apoyo de la Secretaría de Turismo; así como actividades de educación ambiental (Salto Grande 2012).

**Cuadro 3.** Concesiones otorgadas dentro del parque urbano Salto Grande

<b>Nombre del concesionario</b>	<b>Número de Concesión, ubicación y superficie</b>	<b>Uso</b>	<b>Fecha de expedición y plazo</b>
<b>Primitivo de la Cruz López</b>	12CAM105781/30EAGE00  Latitud 18°09'30.2" Longitud 91°09'06.7"  1000 m <sup>2</sup>	Instalación de infraestructura rústica-palapas.	7 de junio 2000 10 años
<b>Jose Angel Soler Domínguez</b>	12CAM107019/30EAGE04  Se ubica en el cauce del río Candelaria en la zona de Salto Grande  22,500 m <sup>2</sup>	Recorridos turísticos y de observación en el río Candelaria dentro de Salto Grande, mediante la práctica de actividades de turismo rural, deportivo, aventura, interpretación y ecoturísticos.	28 de abril de 2004 10 años
<b>José Angel Soler Domínguez</b>	12CAM107302/30EAGE06  1,054 m <sup>2</sup>	Actividades ecoturísticas de campamento y observación de estrellas.	11 de junio de 2005 10 años

En conclusión, las ANP's estatales han carecido por varios años de un PM a partir de su decreto, de personal y de presupuesto suficiente (cuadro 4), muchas veces ni siquiera simbólico. El único instrumento de protección ha sido el decreto de su establecimiento, lo que ha equivalido a una existencia virtual o de "papel", y a que hayan resistido -hasta la fecha- solas, gracias a la inaccesibilidad en una buena proporción de su área. Debe reconocerse que en gran medida, las

ANP's se han mantenido ajenas a la dinámica de desarrollo regional, en forma de enclaves institucionales y jurídicos, desaprovechando su enorme potencial para integrar nuevos espacios legales, institucionales y operativos para un desenvolvimiento económico sustentable.

**Cuadro 4.** Debilidades y fortalezas de las ANP estatales y municipales de Campeche evaluadas a partir de la revisión de los reportes anuales y la aplicación del cuestionario de la Red Nacional de Sistemas Estatales.

ANP	Estado de PM	Personal	Recursos Económicos	Componentes y subprogramas sin realizar	Consejo Asesor
<b>Balam-kin</b>	Desactualizado	2	Limitados	Vigilancia Inspección Seguimiento PM Plan de monitoreo Restauración Gestión	No constituido
<b>Balam-Ku</b>	Desactualizado	2	Limitados	Vigilancia Inspección Plan de monitoreo Restauración Gestión	No constituido
<b>Salto Grande</b>	No publicado y desactualizado	1	Limitados	Inspección Vigilancia Plan de Monitoreo Investigación Educación Ambiental Señalización Legal y jurídico Brigadas comunitarias Manejo de vida silvestre Gestión	No constituido

#### **IV. Hacia un sistema estatal de ANP.**

##### Marco Jurídico en medio ambiente en el estado.

Actualmente existe un marco jurídico en Campeche que permite el establecimiento e integración de un Sistema Estatal de ANP's y su vinculación con otras áreas. Se han realizado esfuerzos importantes para mejorar el marco legal e institucional para la protección ambiental. Las leyes que regulan las actividades relacionadas a los recursos naturales y al ambiente, y que a su vez, algunas de ellas promueven la creación y administración de las ANP's en el estado de Campeche son las siguientes (Rivera Arriaga *et al.* 2010):

- Constitución Política del Estado de Campeche
- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley de Vida Silvestre
- Ley de Educación Ambiental
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley de Pesca y Acuicultura Sustentable
- Ley de Turismo
- Ley de Asentamientos Humanos
- Ley para hacer Quemadas
- Ley Ganadera del Estado de Campeche
- Ley Sobre Poblaciones Típicas y lugares de Belleza Natural
- Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables
- Acuerdo para el Fondo Ambiental del Estado de Campeche

##### Propuesta del Sistema Estatal de ANP de Campeche (SEANPC).

Como parte de las estrategias para preservar el patrimonio natural y con base en la Legislación Ambiental, se desarrolla la siguiente propuesta para establecer un Sistema de Áreas Naturales Protegidas, que ha funcionado desde hace varias décadas como un instrumento a nivel federal (Sistema Nacional de ANP) y estatal (Sistemas Estatales de ANP), para la administración, gestión y operatividad adecuada de las ANP's, así como para el seguimiento en la implementación de sus herramientas técnicas (LGEEPA 1988). La constitución de un sistema eficaz de ANP es uno de los retos de mayor peso y alcance en la política ecológica. En el marco de la gestión ambiental se

considera un elemento de alta prioridad para el gobierno y la sociedad, por la capacidad de alcance en cuanto a la conservación de la biodiversidad de la región.

### *Antecedentes*

El Sistema Nacional de ANP (SINAP) tiene sus orígenes en la década de los ochenta y era entendido como el conjunto de ANP administradas o establecidas por la federación (Peña Jiménez *et al.* 1988). Se creó principalmente con el objetivo de “*Preservar el patrimonio natural de la nación y armonizar los imperativos ecológicos con las necesidades de un aprovechamiento productivo de los recursos naturales, en beneficio del desarrollo integral del país*”. Su función era evaluar las ANP con base a su categoría y sistematizar los criterios para su establecimiento, operación y manejo. Se enfocaba principalmente en la constitución, administración y mantenimiento de las ANP’s de interés federal (De la Maza 1999), con base a diferentes criterios que serán mencionados más adelante. Los componentes del SINAP fueron objeto específico del Título Segundo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Incluía 66 ANP: un Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre, ocho Reservas de la Biósfera, 13 Reservas Especiales de la Biósfera y 44 Parques Nacionales.

Al establecer el SINAP, el gobierno federal se comprometió política, social y financieramente con los objetivos de conservación y manejo del Sistema, con la finalidad de fortalecer la participación de los gobiernos estatales a través de la descentralización de la administración de ANP’s federales (Peña Jiménez *et al.* 1998). En 1996 a partir de las modificaciones en la LGEEPA, se abre la posibilidad de descentralizar el manejo de los parques nacionales y otras ANP, lo que permitió más participación de los gobiernos de los estados al transferírseles la administración y el manejo (total o parcial) de estas áreas (INE 1997). A pesar de la descentralización administrativa en materia de ANP y gestión ambiental, aún no se alcanza la óptima articulación administrativa y operativa de las áreas entre la federación y los gobiernos estatales y municipales (Peña Jiménez *et al.* 1998).

En el transcurso de los años se han ido sumando nuevas ANP’s que han creado un mosaico de conservación regional a mayor escala. Actualmente en el SINAP están registradas 61 ANP federales que cubren 12,999,101 ha, lo equivalente al 51.3% del total de área decretada para el país (25,334,353 ha) (Conanp 2012).

En el ámbito estatal y con la finalidad de tener una planificación, manejo organizado y respaldo legal de las ANP’s a nivel local (COEDE 2004, POE-SLP 2001), la Ley Ambiental de cada estado inscribe la integración del Sistema Estatal de ANP, en el que se incluyen las áreas que por su diversidad y características ecológicas sean de especial relevancia para el estado (LEEPAEC 1994, POE-SLP 2001, POE-G 2000); sin embargo, no todas las entidades han tenido la posibilidad financiera y administrativa de desarrollarlo formalmente. Algunos de los estados que han establecido de manera formal su Sistema de ANP (registro, decreto, página web), son: Guanajuato, Estado de México (Gaceta de Gobierno 2004), Morelos, Michoacán, Hidalgo, Nuevo León, Durango

y San Luis Potosí; otros como el Distrito Federal, Yucatán y Chiapas, están en proceso de establecimiento.

El estado de Guanajuato fue uno de los primeros en consolidar el Sistema, iniciando con el decreto de cuatro ANP y dando un fuerte impulso por fortalecer la capacidad de gestión ambiental a nivel municipal (Peña Jiménez *et al.* 1998). Actualmente considera cinco categorías de ANP's de acuerdo a sus características y objetivos de protección, y se inscriben un total de 21 ANP's estatales y una ANP federal (IE 2012). El caso de Nuevo León se considera relevante ya que además de tener inscritas 32 ANP's (29 estatales y tres federales), tiene el interés de incorporar propiedades ejidales, comunales y privadas para la conservación, restauración y aprovechamiento integral y sustentable de los recursos naturales del estado (PVSNL s/f).

En estados como San Luis Potosí y Guanajuato, se ha creado el Sistema Estatal de ANP's como un organismo público descentralizado con personal jurídica y patrimonios propios, con la finalidad de hacer más eficientes las acciones de captación y administración de recursos para alcanzar los objetivos propuestos en el Sistema (POE-SLP 2011).

En el caso del estado de Campeche, en el Capítulo II de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche (LEEPAEC), menciona el establecimiento del *SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS*, en el cual la Secretaría Estatal, en este caso la SMAAS, *"llevará el registro de las áreas integrantes del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, debiéndose consignar los datos correspondientes a su inscripción en el Registro Público de la Propiedad que corresponda"*.

De acuerdo a la LEEPAEC, el Sistema Estatal de ANP estará constituido por todas las ANP's bajo competencia del estado, y será la Secretaría quien pondrá los criterios bajo los cuales las ANP's se incorporan al Sistema. Sin embargo, la misma ley (LEEPAEC), menciona que *"La propia Secretaría promoverá ante los Ayuntamientos la adopción de las bases de manejo que regulen la conservación, administración, desarrollo y vigilancia de áreas naturales en el Sistema Estatal"*. Adicionalmente, la misma ley faculta a la SMAAS a promover la celebración de acuerdos de concertación, a fin de que participen las autoridades federales, al igual que los sectores social y privado.

Es en este contexto y habiendo el soporte jurídico y legal para el diseño e integración de un Sistema Estatal de ANP, se hace la siguiente propuesta con la finalidad de preservar y hacer un uso sustentable de los recursos naturales en el estado de Campeche.

### Componentes del Sistema Estatal

#### 1. Definición Sistema Estatal de ANP

El Sistema Estatal de ANP es un instrumento legal de gestión, administración y evaluación del funcionamiento de las ANO de Campeche, bajo la administración del estado. En el sistema se

inscriben los decretos y certificados de preservación ecológica de las ANP y los documentos que los modifiquen, así como la integración de una carpeta básica y una ficha técnica que contenga las características básicas de las ANP incluidas en el Sistema para control y tenerlas disponibles en páginas web para consulta (COEDE 2004). El propósito fundamental de establecer el Sistema Estatal de ANP es generar un organismo que provea un marco normativo desde la etapa de planeación, hasta la ejecución de acciones para la conservación de las áreas que integran el Sistema (IEG 2011, POE-SLP 2001, POE-G 2000).

A pesar que en la LEEPAEC únicamente se contemplan las ANP's estatales y municipales para constituir el Sistema, se propone que el SEANPC esté compuesto por todos los espacios destinados a la conservación, entre los que se encuentran las ANP's gubernamentales (estatales y municipales), así como las áreas privadas y sociales (reservas ejidales, comunitarias) establecidas en el estado por voluntad de sus poseionarios. La inclusión de estos espacios es importante ya que en conjunto son un complemento de las ANP's federales y estatales, y permite unificar las formas de protección en el estado para lograr una representación ecosistémica y mantener una conectividad funcional entre las áreas. Como refuerzo a estas estrategias de conservación, es importante que estos espacios puedan ser considerados como ANP en el estado en futuras modificaciones de la LEEPAEC (Título tercero, Sección I, artículo 57), a partir de lo cual ya podrían ser contemplados en el SEANPC. Asimismo se considera sumamente importante que se tracen mecanismos de vinculación y coordinación con las autoridades Federales específicamente aquellas encargadas de las ANP's, lo que va de acuerdo con el Artículo 79 de la LEEPAEC, en donde se plantea que para coadyuvar en la conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las ANP's integradas al sistema, las autoridades estatales o municipales podrán promover la celebración de acuerdos de concertación, a fin de que participen las autoridades federales, al igual que los sectores social y privado.

## 2. Visión y objetivos

### *Visión*

En 2014 el SEANPC es un sistema consolidado y funcional. Promueve el fortalecimiento de las ANP's establecidas en el Estado y fomenta la creación de nuevas ANP's a nivel estatal y municipal en las zonas prioritarias de conservación. Involucra y coordina a los tres niveles de gobierno para alcanzar la mayor cobertura en lo que a conservación, protección y restauración de los recursos naturales del Estado se refiere.

### *Objetivo general*

Preservar el patrimonio natural del estado y promover políticas de transversalidad armonizando el valor de la biodiversidad y sus servicios ambientales, asociados con el aprovechamiento de los recursos naturales con criterios ambientales en beneficio del desarrollo integral del estado.

### *Objetivos específicos*

- Regular y orientar técnica y jurídicamente la selección y el establecimiento de ANP's estatales, sistematizando el número y la superficie de ANP de carácter estatal, dando seguimiento a su operación y administración, e inspeccionando su manejo, desarrollo y permanencia.
- Establecer y dar seguimiento a las estrategias que garanticen la correcta administración y operación de las ANP's.
- Seleccionar áreas prioritarias de jurisdicción estatal y municipal y proponerlas para su conservación, protección y aprovechamiento sustentable.
- Integrar una red de ANP's oficiales y de carácter voluntario bajo criterios homogéneos de conservación y de uso sustentable.
- Mantener la representatividad de los diferentes ecosistemas en el estado y fomentar la conectividad entre áreas.
- Conservar, proteger y restaurar las áreas representativas de los sistemas naturales del Estado.
- Categorizar las declaratorias de ANP's estatales y municipales. Así como su actualización y los mecanismos de coordinación para el manejo y administración de las mismas.
- Definir los términos de referencia para la elaboración de los PM y los mecanismos de coordinación sectorial para el manejo y administración de las ANP's.
- Definir las estrategias de financiamiento para la administración y operación de las ANP's.
- Re-categorización de las ANP's de competencia estatal y las de competencia municipal posterior a la transferencia definitiva en los casos que así procedan.
- Redefinir su extensión y uso del suelo apegado a la realidad de las ANP's.
- Proponer e impulsar el desarrollo de programas de regularización de la tenencia de la tierra dentro de las ANP's y las Áreas Prioritarias para su Conservación, con el objeto de dar seguridad jurídica a los propietarios y poseedores de las mismas.
- Fomentar los mecanismos para el acompañamiento técnico en la conservación y protección de reservas privadas y sociales.

### 3. Criterios de inclusión de ANP's en el SEANPC.

Los criterios para la inclusión de las ANP's en el Sistema Estatal pueden variar de acuerdo a las necesidades y características de los ecosistemas y el contexto sociocultural en las ANP's del estado. Los criterios que a continuación se proponen están basados en los establecidos en el SINAP y otras entidades federativas (Semahn 2012, Conanp 2012, POE-SLP 2001, POE-G 2000). Se

considera importante que las ANP's que se incorporen al sistema presenten relevancia en alguno de los aspectos que se muestran en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Criterios para la inclusión de ANP's en el SEANPC.

<b>Biológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqueza de especies.</li> <li>• Presencia de endemismos.</li> <li>• Presencia de especies de distribución restringida.</li> <li>• Presencia de especies en riesgo o bajo alguna categoría de protección.</li> <li>• Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas.</li> <li>• Diversidad de ecosistemas presentes.</li> <li>• Presencia de ecosistemas relictuales.</li> <li>• Presencia de ecosistemas de distribución restringida.</li> <li>• Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles.</li> <li>• Integridad funcional de los ecosistemas.</li> <li>• Importancia de los servicios ambientales generados.</li> <li>• Conectividad de los ecosistemas.</li> </ul>
<b>Grado de amenaza del área</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de superficie original y deterioro de ecosistemas.</li> <li>• Fragmentación de hábitats y ecosistemas.</li> <li>• Presión sobre especies clave.</li> <li>• Sobreexplotación de recursos naturales (deforestación, erosión, azolve de cuerpos de agua).</li> </ul>
<b>Oportunidades de protección y conservación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilidad social para su preservación (interés de los habitantes, propietarios o poseedores y autoridades de proteger el área).</li> <li>• Disponibilidad de estudios de investigación sobre el área.</li> </ul>
<b>Características Culturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de suelo.</li> <li>• Asociación de elementos naturales con valores culturales, históricos, escénicos, arqueológicos o recreativos.</li> </ul>

#### 4. Categorías de Manejo.

De acuerdo con la LEPAEEC se consideran seis categorías de ANP's (cuadro 6), de las cuáles únicamente dos se presentan en las ANP's establecidas en el estado, que es el caso de la categoría de Parques Urbanos y Zonas Sujetas a Conservación Ecológica. Estas seis categorías se contemplarán en el SEANPC, y se recomienda que se incluya como nueva categoría de ANP las Áreas de Protección Hidrológica, debido a la gran importancia de zonas de abastecimiento y recarga de acuíferos que hay en el estado, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad de estas regiones, a la conectividad del hábitat que garantice la movilidad de la fauna y a mantener la calidad del agua que es utilizada por las poblaciones aledañas.

**Cuadro 6.** Categorías de ANP's del estado de Campeche dispuestas en la LEEPAEC (Título Tercero, Capítulo I, Sección I, artículos 58BIS a 62BIS) y dos categorías adicionales propuestas para su inclusión.

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Competencia</b>	<b>Equivalencia ANP's Federales</b>
<b>Santuarios</b>	Son regiones ecológicas donde ocurren procesos biológicos específicos tales como reproducción, anidación y estancia temporal o permanente de la fauna, y que en ella confluyen características y condiciones adecuadas para ello.	Estatal	Santuarios
<b>Zonas Sujetas a Conservación Ecológica (ZSCE)</b>	Están ubicadas dentro del territorio estatal, en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que exista uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general.	Estatal	Reservas de la Biósfera
<b>Zonas de Valor Escénico</b>	Son aquellas que se destinan a proteger el paisaje, en atención a las características singulares que presenten por su valor e interés estético.	Estatal	Monumentos naturales
<b>Jardines de regeneración o conservación de especies</b>	Áreas destinadas a la conservación o regeneración de germoplasma de variedades nativas de una región.	Estatal	Área de Protección de Recursos Naturales
<b>Zonas especiales de protección de flora y fauna silvestre y acuática</b>	Áreas destinadas a la protección de ecosistemas críticos y frágiles, o a la conservación y preservación de elementos físico-naturales e histórico-culturales, o a la promoción y regulación de actividades productivas, de investigación científica y educación ambiental.	Estatal	Áreas de Protección de Flora y Fauna
<b>Parques Urbanos (PU)</b>	Son áreas de uso público constituidas en los centros de población, para obtener y preservar el equilibrio ecológico de los ecosistemas urbano-industriales, de manera que se proteja en un ambiente sano, el esparcimiento de la población y los valores artísticos e históricos, así como la belleza natural que signifique en la Entidad.	Municipal	
<b>Nueva categoría a considerar</b>			
<b>Áreas de Protección Hidrológicas</b>	Áreas destinadas a la preservación y protección del suelo donde se capta, transporta e infiltra agua, sus cuencas y el agua como servicio	Estatal	Área de Protección de Recursos

## 5. Estrategias.

### i. Fortalecer y consolidar sistemas de manejo

A través de la instrumentación, revisión y actualización de los documentos que rigen el manejo de las ANP's (PM y POA). Para evaluar su instrumentación se incorporarán criterios claros que atiendan las necesidades, conservación, protección, generación de conocimiento, uso sustentable, de infraestructura, equipamiento y administración. Se reconoce la importancia de fortalecer la presencia institucional a través de cuadros técnicos en las ANP's, y de ganar legitimidad y eficacia a través de consolidar los sistemas actuales y alternativos de administración. Se destaca la atención que debe otorgarse a sitios con alto valor ecológico en los cuales existen conflictos o amenazas que ponen en riesgo su viabilidad. Se reconoce la necesidad de articular mecanismos para la creación y apoyo a iniciativas de reservas privadas y ejidales donde puedan coordinarse PM e intercambiarse experiencias y apoyos técnicos. La regularización de la tenencia representa una prioridad de atención. Se pone especial énfasis en la atención y rescate de especies significativas y carismáticas en ANP's, y el desarrollo de esquemas efectivos de vigilancia, monitoreo y supervisión.

### ii. Ampliación del alcance y representatividad del SEANPC.

Ante los efectos del cambio climático se reconoce la importancia de incluir criterios sociales y económicos para la definición de prioridades de conservación y de nuevas categorías, con un énfasis en áreas que favorezcan la representatividad ecosistémica, la conectividad, zonas hidrológicas y áreas costeras y marinas. Se establecen mecanismos de prospección sistemática para nuevas ANP's de carácter gubernamental pero también el apoyo a la conservación desde el ámbito privado y social. Se incluye también el compromiso de desarrollar y fortalecer estrategias que promuevan corredores biológicos entre áreas bien conservadas fuera de ANP's.

### iii. Desarrollo de estructuras organizativas internas e instituciones locales.

Es una estrategia que apunta a fortalecer y consolidar esquemas tradicionales de toma de decisiones en las comunidades rurales. A través de instancias de participación y corresponsabilidad, en la forma de comités técnicos y un fideicomiso estatal. En ello, se manifiesta la importancia de los principales actores, y se formula un esquema básico de organización institucional local mediante la participación de la autoridad federal, los gobiernos estatales y municipales, universidades, organismos no gubernamentales, sector privado, organizaciones sociales y de productores, y prestadores de servicios (Consejo Asesor).

### iv. Financiamiento.

Con el establecimiento y decreto del SEANPC se asume un compromiso político para garantizar el financiamiento que logre la administración efectiva del sistema. Se constituye como un requisito de absoluta prioridad en la medida en que es necesario asumir colectivamente los costos de la conservación en ANP's, como una inversión de alta rentabilidad social en el capital ecológico básico del estado. Se destaca y propone la ampliación de los presupuestos fiscales,

aprovechamiento eficiente del financiamiento oficial internacional, el ecoturismo, mecanismos de intercambio económico voluntario como servidumbres ecológicas, compras de derecho de tierras, contratos de conservación, entre otros. Se sugiere la exploración de nuevos mecanismos e instrumentos fiscales que estimulen la deducibilidad de impuestos u otros gravámenes a quienes donen tierras en favor de la conservación, aportaciones a fideicomisos, contratos de servidumbre ecológica, infraestructura, y beneficios fiscales para los propietarios que destinan tierra a conservación y protección fuera de ANP's.

v. La participación y corresponsabilidad social.

Es prioritario integrar las prioridades de conservación, protección y usos sustentable en ANP's en las diferentes estrategias estatales y federales como: la agenda estatal de biodiversidad; programa Proarbol de CONAFOR; convocatorias sectoriales CONACYT-SEMARNAT y Gobiernos de los Estados; así como la transversalidad de agendas con SAGRAPA, Desarrollo Rural, Turismo, Obras Públicas del Estado y SCT, entre otras. El diseño y operación de convenios con universidades para investigación, tesis y pasantías para lograr las prioridades de conservación, protección y manejo en ANP's; convenios con fundaciones y otras organizaciones no gubernamentales; los acuerdos de coordinación para el manejo conjunto; administración; la incorporación del sector privado al financiamiento de las ANP's; la promoción empresarial en favor de la conservación; y la formalización y apoyo administrativo y jurídico a las iniciativas comunitarias, sociales y privadas en ANP's.

vi. Las oportunidades de desarrollo regional.

Debe reconocerse que las ANP's son enclaves institucionales y jurídicas, que pueden ser aprovechadas por su enorme potencial para integrar nuevos espacios legales, institucionales y operativos para un desenvolvimiento económico sustentable en el cual pueden converger programas sectoriales que pueden sumarse y hacer sinergias para que los bienes que recibimos de la naturaleza, sigan siendo fuente de bienes y servicios para sus habitantes.

vii. La educación, capacitación y desarrollo de cuadros técnicos.

El diseño e instrumentación de convenios con la Secretaria de Educación estatal es prioritario para incorporar el tema ambiental en los programas oficiales. Es un propósito de indudable alcance, al permitir un reforzamiento mutuo entre la conservación en ANP's y la formación de especialistas, científicos y técnicos, en donde la participación de universidades e instituciones de investigación, así como organizaciones de la sociedad civil juega un papel importante.

viii. El sistema de información de la biodiversidad.

Elemento con alta prioridad que tiene por objetivo administrar, generar y actualizar información en cartografía digital y bases de datos sobre las características biológicas, geográficas, sociales y legales del estado de Campeche, utilizando como herramienta los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la Percepción Remota (PR) y la fotogrametría.

6. Estructura organizativa e institucional, para la operación, seguimiento y evaluación del Sistema.

Como parte de la estructura organizativa se plantea crear un Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas (CEANPC) que deberá contar con un órgano de apoyo y consulta en la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de la política para el establecimiento, manejo y vigilancia de las ANP's del Estado, asimismo se encargaría de evaluar los criterios para la integración y funcionamiento del Sistema (SUMA 2004, POE-SLP 2001).

Se propone que el CEANPC se integre por un Consejo, que fungiría como la máxima autoridad estando a cargo de la dirección y administración, y estaría conformado por los siguientes miembros:

- Presidente (Gobernador del Estado);
- Vicepresidente/Secretario técnico (Secretario Medio Ambiente Estatal);
- Representante Municipal;
- Representantes del sector académico;
- Representantes del sector empresarial;
- Representantes del sector social;
- Director General del CEANPC.

7. Caracterización general de todas las ANP's del estado (p.e. descripción del ANP con características físicas, biológicas y socioeconómicas estatales, atlas estatal de ANP, compendio cartográfico).

8. Fichas técnicas de las ANP's y todos los espacios destinados a conservación.

9. Archivo documental de las ANP's: Declaratorias, PM, instrumentos legales, proyectos elaborados y ejecutados, estudios biológicos y cualquier instrumento técnico relacionado con las áreas (Ordenamientos Ecológicos Territoriales, Programa Operativo Anual, etc.).

10. Registro del Sistema: inscripción de todas las ANP's (información general) el cuál se incorporará al Centro de Información de la Secretaría, del Consejo Estatal y al SINAP.

11. Áreas en proceso de protección y la prospección de sitios prioritarios para la conservación.

12. Sistema de Información Geográfica de las ANP's del Estado (SIGAP Campeche): Detallado en el ANEXO I.

13. Estudios previos justificativos: estudios realizados que sustentaron el decreto (documentos en resumen).

14. Acciones realizadas: resumen de todas las acciones que se realizan en las ANP's (informe de actividades).

15. Casos de éxito: relatoría de casos de acciones exitosas.

16. Galería de imágenes: difusión de imágenes representativas de las ANP's estatales.

Los últimos cuatro componentes son puntos que se solicitan para el registro en la Red Nacional de Sistemas Estatales de ANP, por lo que se sugiere se incorporen en el Sistema del estado, para posteriormente tener la información para unirse en la Red virtual.

#### Carpeta básica: requisitos para incorporar ANP's al SEANPC.

A pesar que en la LEEGEPAC se menciona que el Sistema estará constituido por todas las ANP's bajo competencia del estado, se considera importante establecer una "carpeta básica" que incluya los requisitos mínimos para que las ANP's se incorporen al SEANPC, con la finalidad de homologar las características e instrumentos técnicos y legales básicos para el funcionamiento óptimo de las ANP's en el estado, y que tengan la capacidad de alcanzar todos los beneficios administrativos y operativos que el SEANPC puede otorgar. En el caso de que alguna ANP no cuente con los requisitos mínimos, deberá gestionar y completar los componentes faltantes para poder ser incluida en el Sistema. Los requisitos básicos que son considerados para esta propuesta son los siguientes:

1. Estudio técnico justificativo previo el decreto de la ANP.
2. Decreto publicado e inscrito al Registro Público de la Propiedad (aplica para las ANP's estatales). En el caso de las ANP privadas y ejidales, deben contar con el gravamen tipo Servidumbres Ecológicas o certificados por autoridad correspondiente como Área de Conservación.
3. PM elaborado y publicado en el Periódico Oficial del Estado (aplica para las ANP estatales y municipales).
4. Programa Operativo Anual.

#### Proceso metodológico jurídico para el establecimiento del SEANPC.

Para el establecimiento de un Sistema Estatal es necesario contar con proyectos a largo plazo que permitan financiar la operatividad y el personal, para tener la posibilidad de dar seguimiento pertinente a las ANP's del estado. Ya que se cuenta con financiamiento, se recomienda establecer una dirección centralizada de las ANP's en la unidad administrativa encargada, y personal que se encuentre en las reservas implementando el PM y realizando el trabajo de inspección, vigilancia y monitoreo biológico, con la finalidad de tener representatividad de la Secretaría en las ANP's y se pueda hacer un mejor manejo de las mismas.

Posteriormente, a lo largo del proceso y de acuerdo a las necesidades operativas de las ANP's, puede establecerse una dirección regional para las ANP's estatales de Campeche, con personal destinado a permanecer en las instalaciones de las reservas que coordine de manera más cercana todas las actividades a realizar. Se considera muy importante que se procure una relación con los municipios que tienen ANP's decretadas, para establecer una coadministración de las ANP's y mejorar la coordinación en actividades que pueden hacerse de manera conjunta y para continuar con la línea estratégica de conservación en el estado.

En la figura 2 se muestra esquemáticamente el proceso a seguir para el establecimiento del SEANPC como figura jurídica. El proceso inicia con la recopilación de la información generada en las ANP's a registrar en el sistema. En el caso de que se encuentren vacíos importantes de información, se recomienda se realicen talleres con los operativos y usuarios de las ANP's con la finalidad de recabar toda la información faltante (p.e. ANP sin decretar o sin registro formal). Posteriormente, con el apoyo de la unidad de Dirección Jurídica y la Subdirección de Ordenamiento Territorial se lleva a cabo un análisis de todos los documentos legales (p.e. decretos, registro público de la propiedad), elementos geográficos (p.e. desfase de mapas, coordenadas geográficas, verificación en campo de límites de ANP's) y biológicos (p.e. listados de especies, PM) de las mismas. En el caso de que haya alguna modificación por el ajuste de alguno de los elementos o documentos, se deben enviar a la unidad de Dirección Jurídica para la corrección pertinente, y ésta a su vez lo enviará a la Consejería Jurídica del Gobierno del Estado o similar.

Una vez que se tienen todos los documentos actualizados y en norma, se procede a realizar la propuesta de decreto de Sistema, la cual se enviará a la Consejería Jurídica del Gobierno, para posteriormente ser enviada al Congreso del Estado.

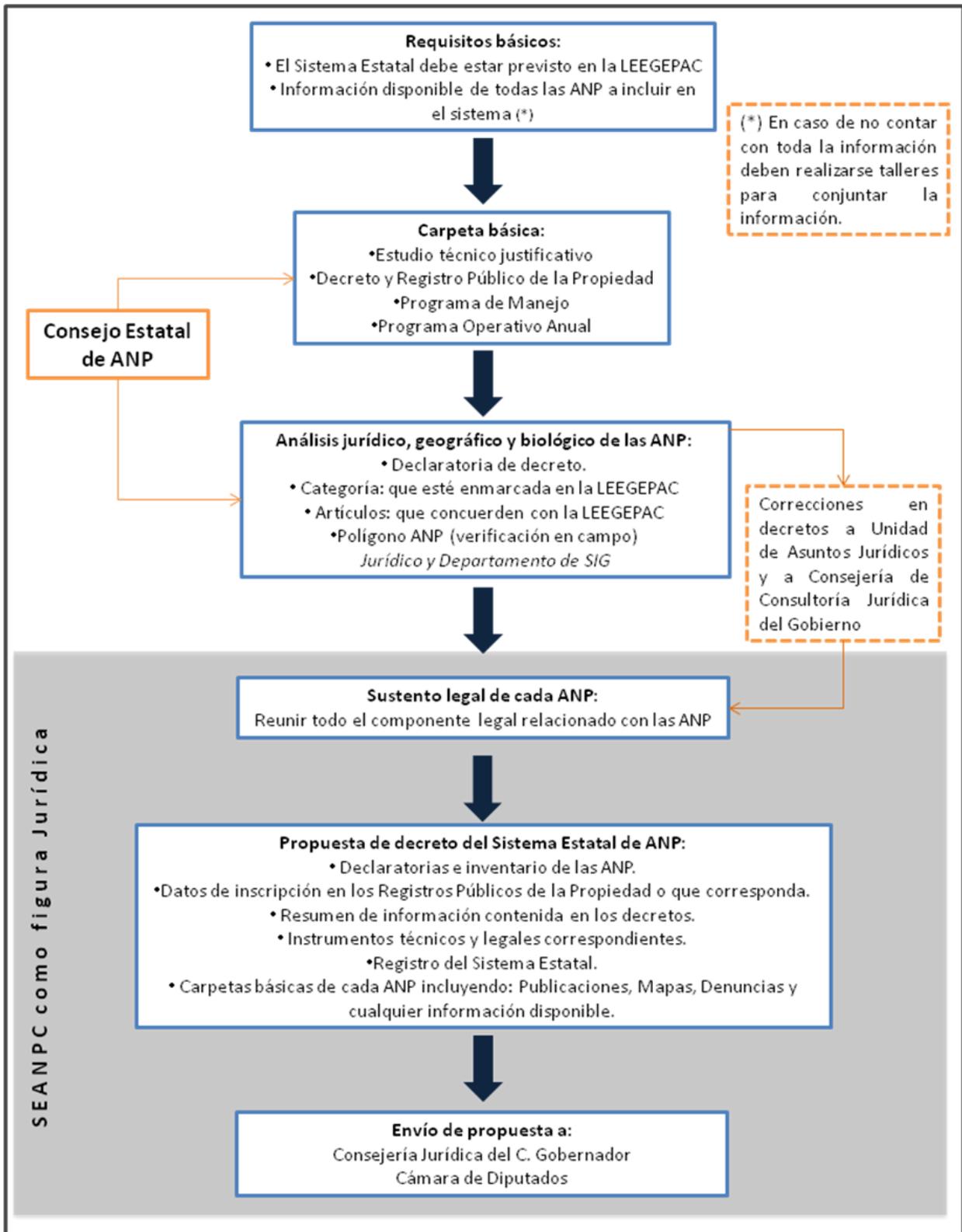


Figura 2. Procedimiento para el establecimiento del Sistema Estatal de ANP de Campeche (SEANPC) como figura jurídica.

## V. Referencias.

(\*) Conafor, Comisión Nacional Forestal. 2011. Informe de la situación de los recursos genéticos forestales en México. Gerencia de Reforestación: Inventario de Áreas Naturales Protegidas Estatales y Municipales del Estado de Campeche.

(\*)CEPANAF. Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna Silvestre. 2005. Reglamento Interno. Publicado el 12 de enero del 2005.

Arriaga, C.L., D.E. Vázquez, C.J. González, R.R. Jiménez, L. E. Muños y S.V. Aguilar. 1998. Regiones Prioritarias Marinas de México. Comisión Nacional para el Conocimientos y Uso de la Biodiversidad. Pp. 97-104.

Arriaga, C.L., R.J.M. Espinoza, Z.C. Aguilar, E. Martínez-Romero, L. Gómez-Mendoza y E. Loa-Loza. 2000b. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pp. 556-580.

Arriaga, C.L., S.V. Aguilar y D.J. Alcocer. 2000a. Aguas Continentales y Diversidad Biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pp. 148-157.

Arriola-Vega, L.A. y E. Martínez-Romero. 2010. Estudio de caso: migración, deforestación y pérdida de la biodiversidad en el estado de Campeche. 56-58 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Atlas de Ordenamiento Territorial Estado de Campeche. 2007. Primera Edición. Gobierno del Estado de Campeche. Universidad Autónoma de Campeche, Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre.

Benítez Torres, J.A. y G.J. Villalobos-Zapata. 2010. Sitios Prioritarios para la Conservación. 588-606 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Calderón-Mandujano, R., J. Cedeño-Vázquez, E. Perera-Trejo, O. Retana-Guiascón, y J. Corbalá-Bermejo. 2010. Reptiles. 332-335 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Campos Ríos, M.G. 2010. Boragináceas. 222-227 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Carnevali, G. 2010. Orquídeas. 248-253 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Ceballos, G., C. Chávez, A. Rivera, C. Manterola. 2002. Tamaño poblacional y conservación del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche. México. 403-481 pp. En: R.A. Medellín, C. Chetkiewics, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson, A. Taber (eds). Jaguars en el nuevo milenio: una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América. Universidad Nacional Autónoma de México-Wildlife Conservation Society, México.

COEDE. Consejo Estatal de Ecología. 2004. Sistema estatal de áreas naturales protegidas de Hidalgo. Consejo Estatal de Ecología, Gobierno del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Conabio. 2008. *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*.

Conabio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 71 p.

Conabio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2010. Los manglares de México. Conabio. Consultado en:

<http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares/manglares.html>

Conabio-Conanp-TNC-Pronatura-FCF, UAN L. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy- Programa México, Pronatura, A.C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Conanp, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2010. Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Conanp-Semarnat. 2002. Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Ría Celestún. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales. 74p.

Conanp-Semarnat. 2006. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biósfera Los Petenes. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales. 203 p.

Constanza, R., R. D'arge, R. de Groot, S. Farber, M. de Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'neil, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton, y B. Van der Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387:253-260.

Correa-Sandoval J., 1992. Status of aquatic bird in the coastal wetlands of the Yucatan Peninsula. Master Thesis. University of Newcastle upon Tyne, 110 p.

De la Maza Elvira, R. 1999. Una breve historia de las áreas naturales protegidas en México, Gaceta Ecológica INE-Semarnap, Novena Época. 51, p. 16.

Del Coro, A.M. y V. L. Márquez (eds.). 2001. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 440 p.

DOF. Diario Oficial de la Federación. 1989. Decreto de la Reserva de la Biósfera Calakmul. Constitución Política de Estados Unidos Mexicanos, México.

Durán-García, R. y L. Ramos-Pacheco. 2010. Papel de las Áreas Naturales Protegidas en la conservación de la biodiversidad. Xx pp. En: *Biodiversidad y Desarrollo humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). CICY, PPD-FMAM, Conabio, SEDUMA. 469 p.

Escalona Segura, G. y J.A. Vargas Contreras. Regionalización biológica. 110-114 pp. En: *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Escamilla, A., M. San Vicente, M. Sosa, y C. Galindo-Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability and hunting in the tropical forest of Calakmul, México. *Conservation Biology*, 14:1562-1601.

Flores-Guido, J.S. 2010. Leguminosas. 244-246 pp. En: *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Flores-Guido, J.S. y M.C. Sánchez-González. 2010. Diversidad florística. 210-212 pp. En: *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

FMCN, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. 2011. Programa de Conservación de Áreas Naturales Protegidas (AP). En: [http://www.fmcn.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=63&Itemid=98](http://www.fmcn.org/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=98).

Gaceta de Gobierno. 2004. Decreto de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna Silvestre. Estado de México. Publicado el 9 de enero de 2004.

Galindo-Leal, C. 1999. La Gran Región de Calakmul: Prioridades biológicas de conservación y propuesta de modificación de la Reserva de la Biosfera. Reporte Final a World Wildlife Fund-México, D.F. 40 pp.

Gallegos-Martínez, M. 2010. Pastos Marinos. 204-207 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

García-Contreras, G., Villalobos-Sosa, M. y Cortés León, R. 2010. Dinámica de los procesos geohidrológicos de la región de Calakmul. Protegiendo la Fábrica de agua de la península de Yucatán: el caso de la región de Calakmul. Pronatura Península de Yucatán. A.C. Yucatán, México.

García-Gil G, J.L. Palacio, M.A. Ortiz. 2002. Reconocimiento geomorfológico e hidrográfico de la Reserva de la Biosfera Calakmul, México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 48:7-23.

Góngora Chin, R.E. y R. Noriega-Trejo. 2010. Cactáceas. 234-236 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Gutiérrez, D. 2010. Diez años de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 14-15 pp. En: *Patrimonio Natural de México: Cien casos de éxito*. J. Carabias et al. (coords.) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

IEG. Instituto de Ecología de Guanajuato. 2011. Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas. Encuentro Nacional para la Conservación de las Áreas Naturales Protegidas de Carácter Estatal y las Acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, Ensenada, Baja California, México.

INE. Instituto Nacional de Ecología. 1997. Documento preparado por la Unidad Coordinadora de Áreas Nacionales Protegidas del INE (no publicado).

INEGI-Conabio-INE. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología 2008. Ecoregiones terrestres de México. Mapa Digital.

INE-Semarnap. 1997. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. México. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 168p.

LEEPAEC. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche. 1994. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicada en 1994.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 1988. Diario Oficial de la Federación (DOF). Última reforma publicada el 28 de enero de 1988.

Noriega-Trejo, R. y M. Arteaga-Aguilar. 2010. Síntesis de los tipos de vegetación terrestre. 148-154 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Ortíz-Díaz, J.J. 2010a. Gramíneas. 254-256 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Ortíz-Díaz, J.J. 2010b. Poligonáceas. 258-259 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Pech, D., P. Ardisson y M. Reguero. 2010. Moluscos marino-costeros. 280-284 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Peña Jiménez, A., L. Durand Smith y C. Álvarez Echegaray. 1998. 183-210 pp. En: La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 293 p.

POE-G. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato. 2000. Decreto del Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato, en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Guanajuato, México.

POE-SLP. Periódico Oficial del Estado. 2001. Decreto del Sistema y el Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México.

Porter-Bolland, L. 2010. Estudio de caso: flora melífera de Campeche. 462-464 pp. . En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo. 2001. Establecimiento de áreas protegidas. 449-519 pp. En: Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas. R. Primack, R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo (eds). Fondo de Cultura Económica, México.

Programa de Manejo Parque Urbano Salto Grande. 2009. Ecología Aplicada del Sureste A.C. 151pp.

PU Salto Grande. 2012. Comunicación con personal directivo del Parque Urbano Salto Grande.

PVSNL. Parques y Vida Silvestre de Nuevo León. s/f. Áreas Naturales Protegidas de Nuevo León. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/25321269/ANP-Estatales>.

Ramirez-Morillo, I.M. 2010. Bromelias. 228-232 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Ramos-Miranda, J., D. Flores-Hernández, L.A. Ayala- Pérez, H. Alvarez- Guillen y M.E. Vega-Cendejas. 2010. Peces Marinos. 308-312 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Raz-Guzmán, A. 2010. Estudio de caso: crustáceos de la Laguna de Términos. 275-278 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Rebolledo-Vieyra, M. 2010. Hidrología. 2-6 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Reguero, M., D. Pech y P. Luis-Ardisson. 2010. Estudio de caso: moluscos de la laguna de términos. 286-288 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Reyna-Hurtado, R. 2007. Social ecology of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in the Calakmul forest, Campeche, México. PhD Dissertation. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 298 p.

Reyna-Hurtado, R. y S. Pérez-Cortez. 2010. Estudio de caso: el pecari de labios blancos (*Tayassu pecari*) en Campeche: uso, conocimiento actual y estado de conservación. 510-512 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Rivera Arriaga, E. G. Borges Souza, T. Saavedra, L. Herrera Gómez y M.A. Chuc Lopez. 2010. 650-665 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Ruíz Barranco, H. y J. Arellano Morín. 2010. Instrumentos y Estrategias: Áreas Naturales Protegidas. 414-423 pp. En: *Biodiversidad y Desarrollo humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). CICY, PPD-FMAM, Conabio, SEDUMA. 469 p.

Salazar, C. 2010. Anonáceas. 214-216 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Secol. Secretaría de Ecología, 2009a. Programa de conservación y manejo de la zona sujeta a conservación ecológica Balam-kin. Gobierno del estado de Campeche. 282 p.

Secol. Secretaría de Ecología, 2009b. Programa de conservación y manejo de la zona sujeta a conservación ecológica Balam-kú. Gobierno del estado de Campeche. 282 p.

SEMA, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente. 2011. En:

<http://sema.qroo.gob.mx/index.php/quienes-somos/descargas-publico/section/5-areas-naturales-protegidas>.

Semahn. 2012. Comunicación personal con Ing. Geovani García, jefe del Departamento Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas.

Semarnap. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 2000. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. 268 p.

Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.

SEMAV. Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda. 2009. Manual de Organización de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda del Estado de Chiapas.

SMAAS. 2010b. Reporte/Comparecencia Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable.

SMAAS. 2011. Reporte/Comparecencia Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable.

SMAAS. 2012. Áreas Naturales Protegidas. Consultado en: <http://www.smaas.campeche.gob.mx/anp.php>.

SMAAS. Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable 2010a. Reglamento Interno. Última actualización: 13/07/2010.

Solis-Marin, F.A., A. Laguarda-Figueras. 2010. Equinodermos. 290-294 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

SUMA. Secretaría de Medio Ambiente y Urbanismo del Estado de Michoacán de Ocampo. 2004. Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo. Morelia Michoacán.

Tapia-Muñoz, J.L. 2010. Asteráceas. 218-221 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Villalobos-Zapata, G.J. 2010. Áreas Naturales Protegidas en Campeche. 580-587 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Weber, M. y O. Retana-Guiascón. 2010. Usos generales de la fauna silvestre. 492-495 pp. En: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

## ANEXO I

# Sistema de Información de Áreas Protegidas del Estado de Campeche

29 de junio

# 2012

El Sistema de Información de Áreas Protegidas del Estado de Campeche (SIAP- EC), forma parte del Sistema Estatal de Áreas Protegidas del Estado de Campeche (SEANPC). El presente describe todas las consideraciones técnicas y metodológicas que deben tomarse para poder construir las bases de datos cartográficas, estadísticas y biológicas, los estándares que deben ser considerados para su adecuada administración y compartición con otras instituciones de manera adecuada.

PPY- 2012

Elaborado por: Gerardo García Contreras  
PRONATURA PENÍNSULA DE YUCATÁN, A.C.

## I. Introducción

El Sistema de información de las áreas protegidas del estado de Campeche, debe ser definido como un conjunto de recursos tecnológicos, bases de datos, estándares y políticas de uso, la efectiva creación, recopilación, manejo, acceso, distribución, compartición y uso de datos espaciales.

Así mismo debe ser la base para la toma de decisiones del sistema estatal de áreas protegidas y complemento de otros nodos que concentran información, estadística, cartográfica y biológica de otras secretarías del estado de Campeche

Por esta razón el SIAP- EC debe ser considerado como un nodo de un sistema estatal más robusto, que debe ser diseñado y creado en un futuro cercano, a esta plataforma para permitir el acceso a la Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable principalmente (SMAAS) y con restricciones a otras secretarías y al público en general.

Retomando lo anterior la SMAAS debe considerar los siguientes puntos para poder implementar el SIAP-EC:

- § Protocolos para facilitar la Intercomunicación entre las diferentes áreas de la SMAAS y con las demás secretarías de gobierno estatal, municipal y/o federal que contengan información estratégica.
- § Crear capacidades para la utilización de geotecnologías y de esta manera administrar bases de datos geográficas digitales y estadísticas
- § Estándares para la administración, actualización y transferencia de datos.

## II. Comunicación Interinstitucional

Los análisis, consultas y reportes que se obtengan del SIAP-EC, deberán obtenerse de la base de datos *cartográfica*, estadística y biológica.

Para explotar al máximo las potencialidades del SIAP-EC, es importante considerar la participación de diferentes organismos gubernamentales, centros de investigación, universidades y organizaciones, en su carácter de productores y usuarios de los datos e información, además de sumar esfuerzos para un adecuado aprovechamiento del sistema, uniendo recursos humanos, voluntades y así intercambiar experiencias y crear alianzas.

Considerando lo anterior, es necesario protocolizar el involucramiento de todos los sectores, para integrar y sumar los esfuerzos con la finalidad de hacer más eficiente y robusto este sistema.

Esta plataforma deberá contar con diferentes formas de actualizar, consultar y analizar la información del sistema. Una puede ser una interface vía Web o Intranet en la cual los

investigadores pueden realizar estos procesos, y la otra puede ser que por medio de alguna aplicación se sumen los datos digitales, considerando que previamente ya deben estar homologados a las bases de datos centrales.

Previendo esta interacción de comunicación que originan estos procesos es necesario identificar los diferentes niveles de usuarios, en donde los administradores de la base de datos se encargaran de que la plataforma trabaje eficientemente; por otro lado los revisores y validadores de los datos, serán los encargados de verificar la calidad, precisión y exactitud de los datos. El trabajo de estos dos grupos de personas es el que permitirá generar información adecuada y oportuna a los tomadores de decisiones y usuarios en general.

Considerando la gran utilidad que tendrá esta plataforma para todas las áreas de la SMAAS, se debe prever la incorporación de nuevas bases de datos de otras fuentes, por lo que es importante manejar desde estos momentos la generación de los estándares que permitirán incorporar y/o actualizar las bases de datos existentes.

### **III. Consideraciones para la Creación del SIAP-EC**

A continuación se describen algunas de las consideraciones que deben ser tomadas en cuenta al momento de diseñar e integrar el SIAP-EC.

Primeramente, se debe considerar la *adopción de Tecnología* (Sistemas de Información Geográfica) para lograr la integración de la diversidad de datos (bases de datos estadísticos, indicadores socioeconómicos, cartografía geográfica de referencia estatal y urbana, fotografías, videos, entre otros), de esta manera los SIG deberán proveer las mejores alternativas de análisis y resultados para su inscripción en el proceso de tomas de decisión.

El proceso de *capacitación* es continuo, de gran importancia para garantizar el éxito y la buena operatividad sistema, se deben crear capacidades avanzadas en la administración, elaboración y actualización de bases de datos geográficas digitales, bases de datos relacionales y análisis geoespaciales; con la finalidad de entender los procesos biogeográficos y relacionarlos con las actividades productivas, que en muchos de los casos son la consecuencia de las problemáticas ambientales que se presentan en las áreas protegidas del estado de Campeche.

La *facilidad de actualización e integración de nuevos datos* es una de las fases clave y estratégica que debe ser considerada dentro del sistema; de esta actividad depende el nivel de respuesta, además de permitir la generación de información adecuada, oportuna y actualizada para la toma de decisiones. Por lo anterior, debe ser considerado la utilización de un software especializado para el manejo de los datos y definir los procesos que permitan realizar esta actividad de manera eficiente y sencilla. Por lo que será necesario contar con una serie de estándares que determinen las características con las cuales deben ser incorporados los nuevos datos.

Para una mayor eficiencia entre los procesos de consulta, visualización y acceso a los datos se debe considerar su implementación en la WEB y/o Intranet, con diferentes niveles de acceso; en este sentido se deberán construir un conjunto de formularios que contengan consultas y reportes predeterminados que arrojen información base para los diferentes usuarios.

Si se consideran los puntos antes mencionados se garantizará una adecuada interoperabilidad de las bases de datos, incrementando las capacidades de análisis.

La adecuada estructura que se plantee en el diseño del sistema proveerá de funcionalidades requeridas para soportar preguntas de alto nivel de complejidad, logrando desarrollar análisis territoriales y geoestadísticos oportunos y confiables.

*La integración de los datos* es una de las fases más complicadas e importantes dentro de cualquier proyecto de este tipo, este proceso garantizará la perfecta integridad de los datos cartográficos y alfanuméricos, fotografías y videos descriptivos, etc. De esta manera se podrá dar una atención eficiente ante cualquier.

Los datos son el componente más importante de cualquier sistema, ya que a partir de estos se genera nueva información la cual en un momento determinado se convierte en la herramienta esencial para cualquier tomador de decisiones.

Para una adecuada administración de los datos (vectoriales, raster y estadísticos), se recomienda sustituir los shapefiles (formato de ESRI) por geodatabases, en este caso se puede utilizar el formato de ESRI o de la Open Geospatial Consortium (OGC).

Para el primer caso se tienen que desarrollar modelos, scripts, consultas, reportes y/o formularios para atender las consultas de los usuarios y en el segundo caso se tienen que hacer uso del lenguaje de consulta estructurado (SQL) y PHP (Hypertext Pre-processor) para esta misma actividad; en ambos casos se requiere de procesos de desarrollo de software. Esto permitirá generar análisis espaciales y tabulares complejos sin necesidad de realizarlo constantemente.

## IV. Contenido del SIAP-EC

Para garantizar una adecuada administración del sistema se tienen que definir las diferentes unidades de análisis (localidades, municipios, ejidos, áreas protegidas, regiones) y diseñar una codificación adecuada para poder elaborar un modelo relacional de la base de datos.

El contenido de la base de datos debe integrarse de acuerdo a la plataforma a utilizar, pero de manera general se recomienda generar 3 bases de datos dentro del servidor:

- 4.1 Una que contenga la *base de datos cartográfica* con un mínimo escala 1:50, 000 y dentro de ésta esquemas o carpetas que permitan agrupar las capas de acuerdo a su temática, en este caso se recomienda generar:

- i. un esquema que contenga los *datos base* como son los límites (políticos administrativos y censales, la zonificación y subzonificación de las reservas, zonas federales, entre otros de interés), infraestructura (puentes, torres de vigilancia, escuelas, hospitales, mercados, iglesias, edificios gubernamentales, bancos de material, muelles, espolones, marinas, faros, etc), las vías de comunicación (con las carreteras, calles, terracerías, brechas, aeropistas, dragados, canales y ductos), las localidades y las manchas urbanas (de los censos de 1995, 2000, 2005 y 2010).
  - ii. uno con la *Hidrología* que a su vez contenga los escurrimientos superficiales y subterráneos, los acuíferos, los cenotes, las aguadas, las zonas sujetas a inundación, los jagüeyes, los distritos de riego, acueductos y los pozos de extracción, manglares, humedales, Petenes, tasistales, .
  - iii. otro con la *Topografía* que incluya la altimetría y batimetría, el modelo digital del terreno y de elevación, la geomorfología, las pendientes, el sombreado.
  - iv. y por último, uno que contenga los *datos físicos* que caracterizan a las áreas protegidas, como lo es la geología, la edafología, la precipitación y temperatura (con todas sus variantes, mínimas, máximas, medias, totales mensuales y anuales), la evaporación, los climas, la vegetación y potencial y el uso de suelo.
- 4.2** Otra base de datos debe contener la información sobre *la biodiversidad* de las áreas protegidas y esta debe contener los esquemas que contengan:

- i. *los registros de especies* para este caso se la información deberá ser integrada en diferentes tablas con un identificador único que sirva que permita relacionar las bases de datos que se generan dentro de las SMAAS con otras instituciones (gubernamentales como CONABIO, INIFAP, CONAFOR, CONANP, etc.; centros de investigación y universidades locales, nacionales e internacionales como ECOSUR, EPOMEX, UACAM UNACAR, tecnológicos, entre otros; ONG´s e inclusive los datos que se obtienen en tesis de licenciatura, maestría y doctorado) sin permitir duplicaciones.

Es importante considerar para este apartado la pertinencia de elaborar estándares y protocolos para la documentación de este tipo de información, porque es muy común que los datos se dupliquen y que los autores se pierdan.

Para la validación de toda esta información es necesario la participación de curadores que validen la precisión espacial y la taxonomía de los registros.

Sin duda, esta base de datos se tiene que alimentar de la información existente, en donde los curadores de la información tendrán que realizar un proceso de homologación e integración de todas las bases de datos que se obtengan.

- ii. *Mapas de distribución potencial* deberán generar un mapa por cada especie incluida en la base de datos, esta información permitirá cubrir los huecos de información, que se generan comúnmente por el sesgo de los investigadores y por los pocos accesos que existen a las zonas mejor conservadas de las áreas protegidas del estado de Campeche (como es el caso del sur de Calakmul).

Con esta información se podrá conocer la distribución de las especies de flora y fauna con pocos registros y podrán identificar con mayor precisión las áreas con mayor riqueza y endemismo de las áreas protegidas. Además se podrán emitir opiniones confiables en caso de que se promueva la creación o modernización de algún tipo de infraestructura dentro de las áreas protegidas y validar las manifestaciones de impacto ambiental.

- iii. El tercer y último esquema o carpeta de esta base de datos deberá contener los datos referentes al *inventario forestal* tanto a nivel nacional como a nivel estatal y si fuera necesario datos obtenidos de otros inventarios, como puede ser los que genera CONAFOR o el INIFAP al momento de hacer las cuantificaciones de combustibles.

Esto permitirá, apoyar el sistema de monitoreo reporte y verificación (MRV) de los proyectos de reducción de gases de efecto por degradación y deforestación (REDD+) que se están promoviendo para el estado.

### 4.3 Proyecto SIG

Para poder atender de manera más eficiente las necesidades del SEANPC, en materia de información estadística, biológica y cartográfica, es necesario crear proyectos que contengan capas (con simbologías bien definidas), consultas (SQL), herramientas (scripts, modelos), reportes que permitan acceder de manera más eficiente a los datos. Estos deben ser diseñados en base a su temática, área de trabajo y escala de trabajo.

Los proyectos, las herramientas, los modelos y la generación de formularios y reportes predefinidos, son utilerías que deben ser consideradas dentro del sistema, la potencialidad que se puede alcanzar del sistema depende de la definición de estas aplicaciones, por lo que es necesario visualizar a futuro cuales son las respuestas que tiene que contestar el sistema y en base a estos cuestionamientos, construirlas de tal manera que con un par de instrucciones se obtenga la información deseada.

Las simbologías deben ser elaboradas considerando el software que se utilizará en el caso de trabajar con el software de ESRI (el más comercial a nivel mundial y utilizado en México), se deben elaborar los archivos .avl (para Arcview), .lyr (para ArcGis) y para el caso de utilizar open source (más recomendado) se deben trabajar archivos en formato .sld (estándar de la OGC), el cual puede ser leído con los software mas comunes como Quantum Gis, Open Jump, Map server, Kosmo, open layers, entre otros).

Así mismo, todos los temas deben poseer su archivo de referencia espacial .prj, para el caso de utilizar el formato de shape file y en el caso de utilizar geodatabases (Postgres, SQLite, Oracle spatial, etc), se deben generar su referencia dentro de la base de datos y en este caso si es necesario asignar las referencias espaciales que sean necesarias (en este formato se permite tener una capa con mas de una referencia espacial).

#### 4.4 Software

Evidentemente dentro del SIAP-EC será necesario la utilización de software, en se debe asegurar que provean funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar información geográfica y estadística, en este caso se recomienda considerar los siguientes:

- i. *SIG*. Son herramientas computarizadas que servirán para la captura, verificación, almacenamiento, manipulación, consulta, análisis y despliegue de información contenida dentro del SIAP-EC.

En este caso existen dos tipos de software:

- a. *Comercial* si se decide trabajar con estas aplicaciones se recomienda la adquisición del suite de ArcGis (con licencia de ArcInfo) para desktop (\$16,000 USD aproximadamente por licencia), y en caso que se decida realizar aplicaciones para intranet o internet será necesario contar con ArcGis Server (\$50,000 USD aproximadamente por licencia).
- b. *Open source* actualmente existe una gran variedad de software con muy bien desarrollo y soporte. En el caso es importante considerar aquellos que consideran los estándares de la OGC. Como lo es Quantum Gis, GvSIG, Open Jump, Open Layers, GeoServer y/o Map Server, Jaspa, PostGis, GRASS, etc.

La decisión de cual utilizar, depende de las capacidades con las que cuente el personal; los software comerciales, actualmente son los más utilizados y la mayoría de los técnicos y analistas en SIG y esto ha originado un gran desarrollo de herramientas que potencializan sus capacidades. Para el caso de los libres poseen las mismas capacidades pero se requieren más capacidades de programación y manejo de bases de datos (lenguaje SQL) para poder alcanzar su potencialidad.

- ii. *Manejador de bases de datos (MDB)* igual manera que con los SIG existen software con costo y gratuitos, pero en este caso se requiere más capacidades para su manejo y administración :
  - a. *Comercial* en este caso el software más robusto es Oracle Spatial, con un costo anual aproximado de 10,000 USD anuales seguido de Microsoft SQL Server que solo puede ser utilizado si se cuenta con licencia de ArcGis (costo aproximado \$50,000).

- b. *Open Source* El manejador de bases de datos más robusto en este momento es PostgreSQL, seguido de MySQL y SQLite, para el caso del primero y tercer cuentan con su extensión para la integración de datos espaciales.
- iii. *Otros* En el caso que se requiera de generar aplicaciones desktop, es necesario contar con capacidades de programación (java, java script, php, html, python, flex, visual basic, principalmente) y para poder correr aplicaciones por medio de internet y/o intranet: tomcat, apache, jetty. En este caso todos a excepción de flex y visual basic son gratuitos.

#### 4.5 Hardware

Considerando las potencialidades y requerimientos de manejo de información del SIAP-EC, será necesario la adquisición de equipo de primera generación, que permita cumplir las necesidades del sistema que se plantee en su momento (servidor, internet de banda ancha, Red, ruteadores, Plotter, Scanners, GPS equipo de computo, entre otros), por lo que es importante considerar al momento de la compra la velocidad, costo, soporte, administración, escalabilidad y seguridad del equipo.

Con las bases de datos que se estiman se van generar y manipular se requieren estaciones de trabajo y computadoras de escritorio, en este caso que contengan procesador i7, disco duros de 1 terabit, tarjeta de video de 1 gb, 4 gb en RAM (mínimo) y uno o dos monitores de 20" dado que la mayoría de los análisis son espaciales y la visualización de los resultados debe ser en óptimas condiciones.

#### 4.6 El personal

Es uno de los componentes más importantes del SIAP-EC, en este caso se debe contar por lo menos con dos personas, que además de contar con las capacidades suficientes para manipular los software antes mencionados, deben tener habilidades para realizar análisis espaciales complejos, conocimiento de botánica, geografía, geomorfología, climatología e hidrología, entre otros. Por lo cual se debe considerar contar con personal altamente capacitado. Frecuentemente el personal es subestimado, generando que la utilización y potencialidad del sistema se vea limitada.

#### 4.7 Métodos

Un sistema exitoso opera de acuerdo a las solicitudes y respuestas que se realicen, en este caso deben diseñarse y establecerse adecuadamente los modelos y las aplicaciones para dar atender los requerimientos que el SEANPC requiera para tomar decisiones, así mismo se deberá contar con una plataforma de comunicación perfectamente establecida que permita la actualización de la información por medio de las diferentes áreas de la SMAAS y otras instancias del gobierno de Campeche.

## V. Interoperabilidad del SIAP-EC

La estructura del SIAP-EC debe ser construida de tal manera que garantice una perfecta intercomunicación con las diferentes fuentes de datos que alimentarán a la (s) bases de datos geográfica(s).

En el diseño planteado (ver figura 1), se consideran la construcción de tres bases de datos, que serán alimentadas con información de las diferentes áreas de la SMAAS y de otras organizaciones. Datos que posteriormente deberán ser estandarizados y homologados para integrar un nodo principal de acceso a la información.

Este proceso consiste principalmente en, seleccionar, depurar, estructurar, proyectar y estandarizar los datos que se incorporaran al sistema, esta actividad se debe realizar aplicando los criterios más altos de calidad considerando la precisión como uno de los elementos más importantes.

La adecuada aplicación de estos procesos tendrá como resultado una Geodatabase de alta calidad y confiabilidad, con la cual se podrán realizar una serie de análisis a diferentes escalas.

Esta plataforma podrá ser considerada como una de las herramientas que determinen las políticas y/o programas que se piensen desarrollar al interior de la SMAAS.

Los análisis espaciales, estadísticos y temporales que se realicen derivaran en una serie de productos que pueden ser parte de los proyectos que se desarrollen, dentro o fuera de la secretaría, que se encargará de su administración y mantenimiento. De igual manera servirá como referencia para diferentes estudios y/o proyectos de índole macroregional con otro tipo de organizaciones.

Estos subproductos pueden tener el carácter de indicadores, los cuales podrán ser considerados temporalmente con la finalidad de evaluar comportamiento de los fenómenos naturales, las actividades productivas, etc.

Estos indicadores permitirán establecer o instrumentar diferentes programas de vigilancia, monitoreo, restauración y aprovechamiento, los cuales generarán nuevos datos para alimentar al sistema y a otros proyectos. Pero a diferencia de cómo se ha venido haciendo ahora se podrán obtener nuevos reportes más fácilmente y con información oportuna y actualizada.

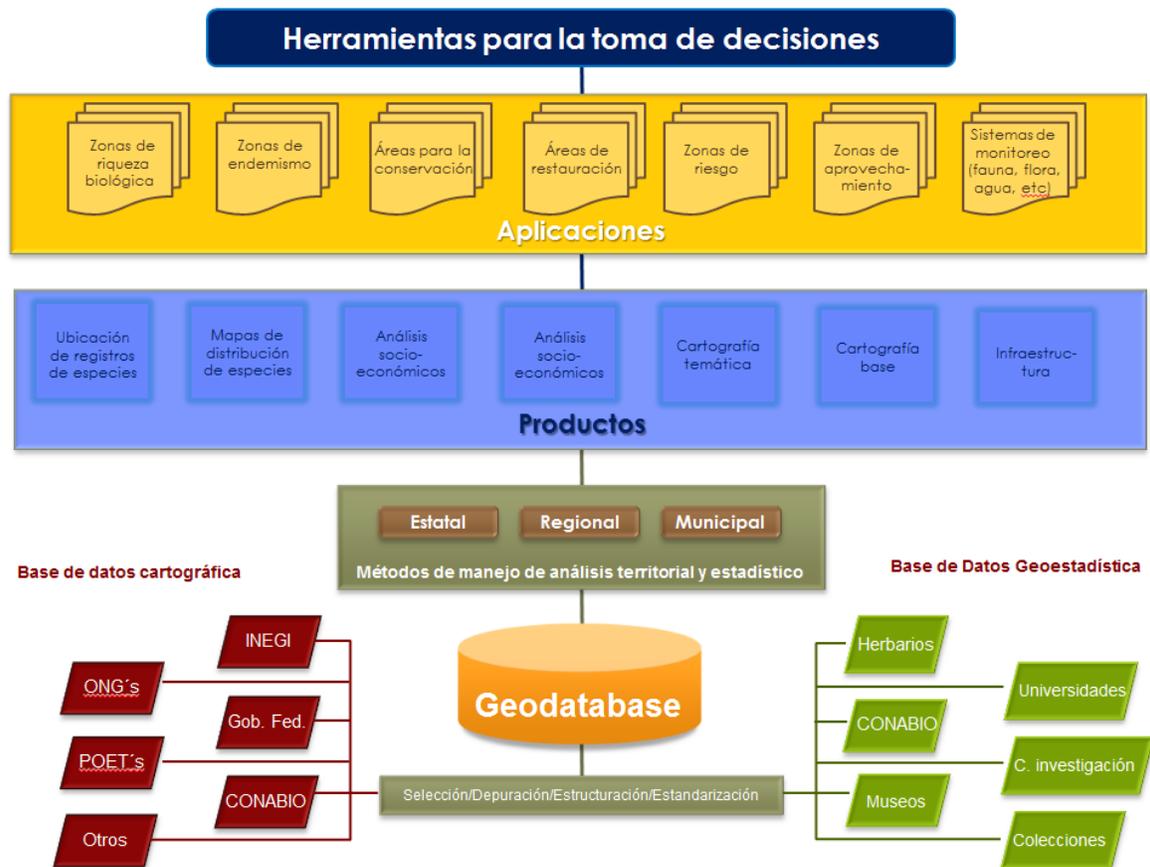


Figura 1. Estructura de la base de datos para la toma de decisiones. (Fuente: elaboración propia)

## VI. Estándares para la Integración de la Base de Datos Geográfica Digital

### 6.1 Proyección cartográfica

Lo primero que se debe establecer en cualquier SIG es el marco de referencia cartográfico y así poder representar adecuadamente nuestra información, el objetivo de éste es conservar adecuadamente la forma, ángulos y distancias de los elementos geográficos.

De acuerdo a la extensión territorial del estado de Campeche se pueden utilizar tres tipos de sistemas de proyección cartográfica (coordenadas geográficas, Cónica conforme de Lambert y Universal transversa de Mercator zona 15 y 16 norte), su uso va a depender de la escala y objetivo de trabajo.

A continuación se describen las consideraciones mínimas que deben ser contempladas al momento de ingresar y actualizar nuevas coberturas geográficas digitales dentro del SIAP-EC.

El proyecto por ser de carácter estatal, la escala más adecuada es la 1:250,00 para realizar este tipo de representaciones y análisis espaciales, lo cual es una limitante para otro tipo de estudios de carácter más local.

En caso de considerar la incorporación de otras escalas de trabajo (grandes o pequeñas), será necesario considerar la estructura que se deberá crear dentro de la Geodatabase, además de considerar el tipo de análisis que se pretendan realizar, ya que la consistencia lógica y metodológica de las bases de datos geográficas digitales no permiten trabajar con diferentes escalas.

La SMAAS al ser una institución gubernamental debe adoptar los estándares nacionales, que regulariza el INEGI, por lo que en este caso se recomienda utilizar la proyección Cónica Conforme de Lambert. A continuación se describen los parámetros de las dos opciones que actualmente se utilizan para representar datos a nivel Península de Yucatán y todo el territorio nacional.

Opción 1	Opción 2
- Esferoide: Clarke 1866	- Esferoide: Clarke 1866
- Datum: ITRF92	- Datum: NAD27
- Meridiano central: -102	- Meridiano central: -102
- Latitud de referencia: 12°	- Latitud de referencia: 10°
- 1er. Paralelo estándar: 17.5°	- 1er. Paralelo estándar: 17.5°
- 2º. Paralelo estándar: 29.5°	- 2º. Paralelo estándar: 29.5°
- Falso Este: 2500000 mts.	- Falso Este: 2000000 mts.
- Falso Norte: 0 mts.	- Falso Norte: 0 mts.

## 6.2 Datum

Actualmente el INEGI utiliza, como datum oficial ITRF92 (International Terrestrial Reference Frame), pero la mayoría de los software tanto comerciales como libre no cuentan con las especificaciones de este Datum para México, razón por la que se sustituye por el WGS84 (World Geodetic System) para escalas mayores a 1:50,000, ya que su desplazamiento es aproximadamente de 50 cm, el cual no altera las formas, tamaños, distancias y ángulos de los elementos geométricos que representan los elementos geográficos de la realidad; así mismo hay organizaciones del gobierno federal, estatal entre otras que sus datos los proyectan utilizando el NAD27 (North American Datum), el cual puede ser utilizado de igual manera.

En todos los casos se utiliza el elipsoide de Clark de 1866, que se utiliza en centro y Norteamérica cuyos parámetros son:

Lo relevante de esta información es conocer los parámetros para poder aplicar cualquiera de estos, realmente no existe uno mejor que otro, ya que son modelos que representan la realidad geográfica en un sistema plano o tridimensional si es el caso, para así poder hacer los cambios de proyección que sean necesarios, por eso es indispensable que todos los temas cuenten con sus archivos de referencia espacial (.prj).

### *6.3 Metadatos*

Antes de comenzar a utilizar los datos es necesario conocer la calidad, precisión y exactitud de éstos y esta información solo se puede observar en los metadatos. Con esta información se podrá conocer: ¿Quién generó el conjunto de datos?, ¿A qué escala fueron elaborados?, ¿Qué procesos se utilizaron para su obtención?, ¿Qué información se utilizó como fuente?, ¿qué metodología se utilizó para elaborarlos?, ¿en qué proyección se encuentran proyectados?, ¿cuál es su Datum? entre otros elementos que permiten decidir si los datos son útiles para el proceso que se pretende elaborar.

En este sentido y a pesar de cualquier propuesta, oficialmente se tiene que usar el estándar que establece el INEGI (ver anexo 1), el cual coincide perfectamente con las herramientas que existen actualmente para la elaboración de metadatos (ArcCatalog de ESRI, CamEdit, Corposmet, Geonetwork para el caso de internet, metalite, entre otros), esto se debe a que La Norma Técnica para la elaboración de metadatos geográficos (NTM) propuesta por el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), publicada en diciembre del 2010, se basa en El libro de trabajo sobre el Estándar de Contenido de Metadatos Geoespaciales (For use with FGDC-STD-001-2000, versión 2.0), generado por el Comité Federal de Datos Geográficos de Estados Unidos de Norteamérica (FGDC) y en la Norma ISO 19115 para metadatos geográficos aprobada en el 2003.

### *6.4 Estándar para la administración de la base de datos de registros de especies.*

Al igual que en las bases de datos geográficas digitales es importante regular la forma de cómo deben ser manejadas las bases de datos de registros de especies (flora y fauna), que a pesar de estar representada espacialmente en forma de puntos, se pueden administrar con la ayuda de un manejador de bases de datos.

Después de analizar el contenido de diferentes bases de datos de registros de especies (CONABIO, IABIN, CICY y ECOSUR), se integró una tabla que muestra claramente el nombre y tipo de campos que debe llevar cualquier tabla que se desee ingresar a la base de datos, además describe la condición, en donde: a) los campos condicionales son obligatorios siempre y cuando apliquen al

tipo de dato, es decir, son los datos mínimos que deben incluirse en las tablas y b) los campos opcionales pueden ser llenados o no de acuerdo al criterio y posibilidad del experto; así mismo se explica el contenido que debe tener cada uno de éstos.

<i>Nombre del campo</i>	<i>Tipo campo</i>	<i>Condición</i>	<i>Descripción del campo</i>
<i>ID</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Identificador único del ejemplar, asignado por la fuente de la base de datos o colección</i>
<i>GRUPO</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Nombre común del grupo al que pertenece el organismo</i>
<i>REINO</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad sistemática principal, en la clasificación taxonómica</i>
<i>PHYLUM</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad sistemática entre los taxones de Reino y subphylum, en la clasificación taxonómica</i>
<i>SUBPHYLUM</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad sistemática entre los taxones de Phylum y Clase, en la clasificación taxonómica</i>
<i>DIVISION</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad taxonómica superior, correspondiente a las plantas</i>
<i>ORDEN</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad sistemática entre los taxones de clase y familia, en la clasificación taxonómica</i>
<i>CLASE</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Grupo taxonómico que comprende varios órdenes de plantas o animales que presentan caracteres taxonómicos comunes.</i>
<i>FAMILIA</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad sistemática y categoría taxonómica situada entre el orden y el género</i>
<i>GENERO</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Unidad sistemática para la clasificación de organismos. Jerárquicamente, el género es una categoría taxonómica que se ubica entre la familia y la especie; así, un género es un grupo que reúne a varias especies emparentadas</i>
<i>ESPECIE</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Epíteto asignado al organismo, que junto con el Género, constituye el nombre científico del organismo, dentro de la nomenclatura binominal</i>
<i>SUBESPECIE</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Cada uno de los grupos en que se dividen las especies, y que se componen de individuos que, además de los caracteres propios de la misma, tienen en común otros caracteres morfológicos por los cuales se asemejan entre sí y se distinguen de los de las demás subespecies.</i>
<i>CATEGORIA</i>	<i>Texto</i>	<i>Opcional</i>	<i>Indicativo del nivel de la infraespecie</i>
<i>VARIEDAD</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Indicativo de la variedad de la especie</i>
<i>NOM_COMUN</i>	<i>Texto</i>	<i>Opcional</i>	<i>Nombre común asignado al organismo</i>
<i>NOM_COMU2</i>	<i>Texto</i>	<i>Opcional</i>	<i>Nombre común asignado al organismo</i>
<i>ESTADO</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Nombre del estado donde se colectó el organismo</i>
<i>MUNICIPIO</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Nombre del municipio donde se colectó el organismo</i>
<i>LOCALIDAD</i>	<i>Texto</i>	<i>Condicional</i>	<i>Nombre de la localidad o referencia geográfica donde se colectó el organismo</i>
<i>X_COORD</i>	<i>Numérico</i>	<i>Condicional</i>	<i>Latitud de referencia.</i> <i>Nota: dado que los GPS no incluyen el sistema Cónica conforme de Lambert se podrán utilizar coordenadas geográficas en formato decimal o el sistema UTM la Zona y el datum en ambos casos.</i>

Y_COORD	Numérico	Condicional	Longitud de referencia Nota: Aplican los mismos criterios que la latitud
DATUM	Texto	Condicional	Indica el datum utilizado en el sistema de proyección cartográfica, para este caso se debe utilizar NAD27
ZONA UTM	Texto	Condicional	En caso de representar las coordenadas en el sistema Universal Transversa de Mercator indicar la zona UTM en la que se encuentran las coordenadas
ANIO	Numérico	Condicional	Año de colecta
MES	Numérico	Condicional	Mes de colecta
DIA	Numérico	Condicional	Día de colecta
NOMBRE	Texto	Condicional	Nombre científico del individuo colectado (Genero + especie)
NOM_INSTITUCION	Texto	Condicional	Nombre de la institución a la que pertenece la colección biológica donde se encuentra el ejemplar
RESTRICCION	Texto	Condicional	Permiso de distribución de la información (libre, restringida, costo)
PROYECTO	Texto	Condicional	Identificador o nombre del proyecto de origen
CATEGORIAN	Texto	Condicional	Indicativo del nivel o estatus de protección de la especie en la NOM 059 ECOL 2001
DISTRIBUCION	Texto	Opcional	Indica el rango de distribución de la especie, o si la especie es endémica o no
ENDEMISMO	Texto	Opcional	Indica si la especie es endémica o no
AMBIENTE	Texto	Opcional	Tipo de ambiente (terrestre, marino, salobre o dulceacuicola) donde se localiza el organismo
T_VEG	Texto	Opcional	Tipo de vegetación donde se colectó el ejemplar
ORIGEN	Texto	Condicional	Indicativo de la fuente de origen de los datos
FUENTE	Texto	Opcional	Identificador del proyecto fuente
SIGLAS_COLECCION	Texto	Opcional	Iniciales identificadoras del nombre de la colección biológica donde se encuentra localizado o forma parte el ejemplar
NOM_COLECCION	Texto	Opcional	Nombre de la colección biológica donde se encuentra localizado o forma parte el ejemplar
NUM_CATALOGO	Texto	Opcional	Número de catálogo del ejemplar
NUM_COLECTA	Texto	Opcional	Número de colecta del colector
SIGLAS_INSTITUCION	Texto	Opcional	Iniciales identificadoras del nombre de la institución a la que pertenece la colección biológica donde se encuentra el ejemplar
PAIS_INSTITUCION	Texto	Opcional	Nombre del país al que pertenece la institución
TABLA	Texto	Opcional	Grupo al que pertenece el organismo
COLECTOR_A	Texto	Condicional	Nombre completo colector comenzando por el apellido paterno, materno y nombre
COLECTOR_B	Texto	Opcional	Nombre completo colector comenzando por el apellido paterno, materno y nombre
COLECT_C	Texto	Opcional	Nombre completo colector comenzando por el apellido paterno, materno y nombre
COLECTOR_D	Texto	Opcional	Nombre completo colector comenzando por el apellido paterno, materno y nombre
COLECTOR_E	Texto	Opcional	Nombre completo colector comenzando por el apellido paterno, materno y nombre

<i>OTROSCOLEC</i>	<i>Texto</i>	<i>Opcional</i>	<i>Nombre completo colector comenzando por el apellido paterno, materno y nombre</i>
<i>UBICA</i>	<i>Texto</i>	<i>Opcional</i>	<i>Indica si la posición geográfica es consistente con la descripción de ubicación de los campos Estado, Municipio y localidad.</i>
<i>CUENCA</i>	<i>Texto</i>	<i>Opcional</i>	<i>Indicativo del nombre de la cuenca donde se encontró el organismo</i>