Evolución del Sistema de Información,
Monitoreo y Evaluación para la Conservación

SIMEC

2010

Presentación

A 10 años de constituida la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se ha desarrollado con una visión de trabajo conjunto con aliados de los diversos sectores de la sociedad para lograr la tarea de conservación de las Áreas Naturales Protegidas y otras modalidades de conservación. Con el compromiso de con, por y para la gente, ha dirigido sus esfuerzos a trabajar siempre con transparencia y efectividad.

Estos esfuerzos se han visto reflejados en el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), cuando por primera vez en la historia de las Áreas Naturales Protegidas, desde 2001 fue posible realizar un proceso de rendición de cuentas a través de un instrumento que, en sus inicios, era sólo una filosofía de trabajo, una forma de trabajo al interior de una institución en crecimiento, con una dinámica de generación acelerada de conocimiento interno, y de los aliados.

El SIMEC es, hoy por hoy, un instrumento institucional que se ha venido construyendo gracias al trabajo de todos los que trabajamos en la CONANP, así como con el apoyo invaluable de nuestros aliados y socios en la conservación, personas, organizaciones e instituciones de todos los sectores.

Nos ha permitido incorporar la información —nacional e internacional— alrededor del tema de la conservación, protección, manejo de las Áreas Naturales Protegidas y otras modalidades de conservación, y traducirla para informar a todos los sectores de la sociedad sobre los avances de las acciones institucionales para cumplir con nuestro mandato; nos ha permitido también corregir el rumbo, ajustar los procesos nacionales, regionales y locales, y tomar decisiones de una manera planificada, guiándonos así por un proceso de mejora continua que nos lleve al logro de las metas y objetivos de la institución.

Por lo anterior, y para ser congruentes con la naturaleza del SIMEC de informar sobre el quehacer de la CONANP, la presente publicación es una muestra del trabajo de diez años de esfuerzo de construcción, desarrollo y operación del SIMEC que se fundamenta en la filosofía de la transparencia y de la rendición de cuentas, sobre lo que hacemos y cómo lo hacemos; pero lo más importante: cuánto hemos avanzado en la conservación del patrimonio natural.

Luis Fueyo Mac Donald
Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas

México —país que ocupa el cuarto lugar por sus índices de biodiversidad y territorio del que emanan un centenar de cultivos— enfrenta el gran reto de conservar su capital natural. Para esta gran tarea la generación del conocimiento es una inversión estratégica. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) está atendiendo esta prioridad. La presente publicación describe los esfuerzos que la CONANP y sus socios han realizado en materia de generación de información, monitoreo y evaluación. Es el resultado de una década de esfuerzo y aprendizaje.

El Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) fue puesto en marcha por la CONANP en 2001, y a la fecha muestra avances importantes. Destaca el haber reunido a los diferentes actores que han compartido información y el haber corregido rumbo de manera constante a través de evaluaciones independientes. La generación de un número importante de indicadores, la compilación de los datos correspondientes, la cuantificación de metas y el ajuste continuo han permitido que hoy gocemos en México de una práctica herramienta que, en breve, estará disponible para su consulta en línea.

El SIMEC es de gran valor por dos razones: 1) permite que el manejo de las áreas protegidas sea adaptativo, y 2) genera información clave para la apropiación local y el apoyo general. El manejo adaptativo basado en información confiable y oportuna es nuestra mejor apuesta para incrementar la efectividad en el manejo de nuestras áreas protegidas. La generación de información, acompañada por una buena estrategia de comunicación, resulta en una mejor participación ciudadana.

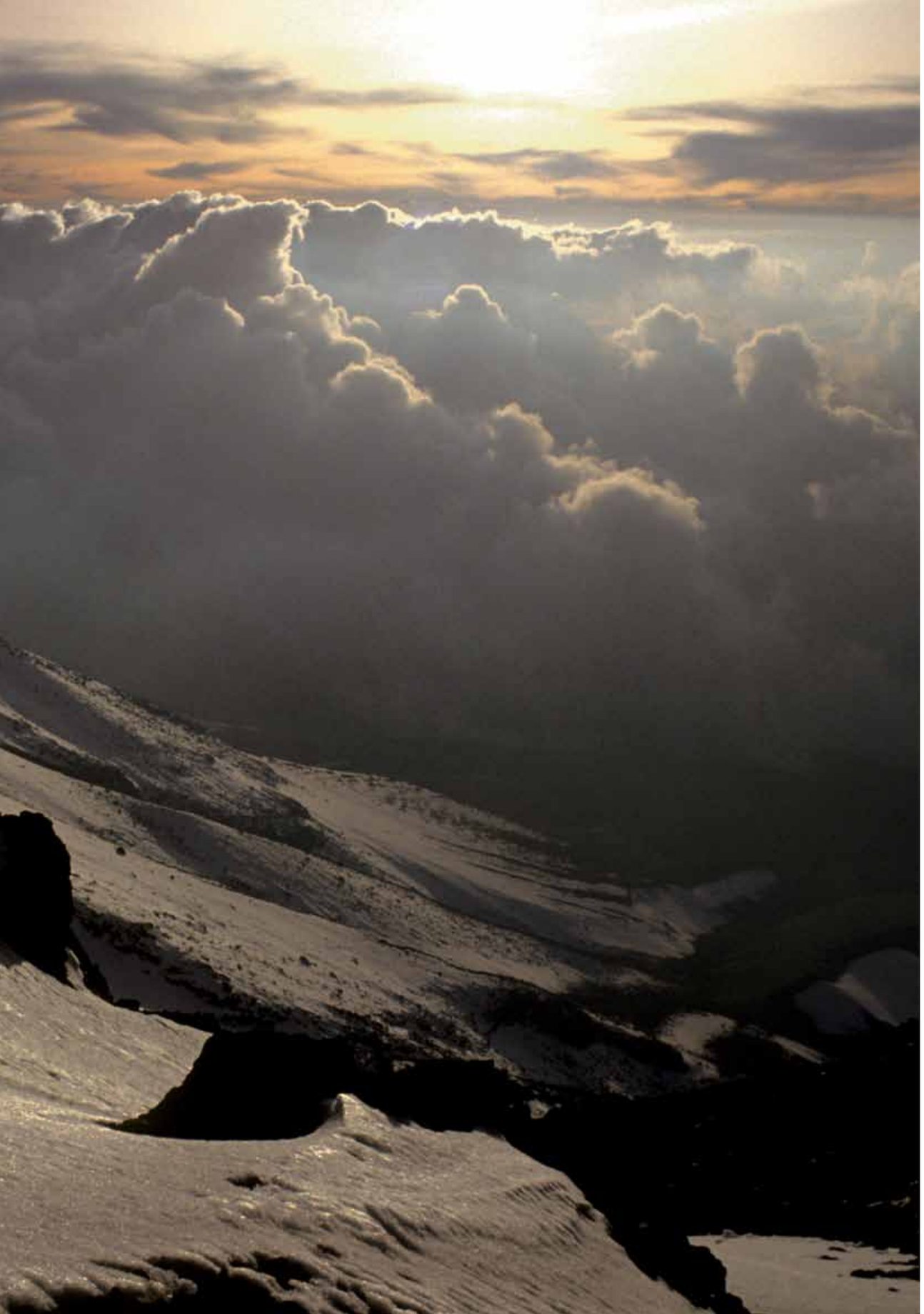
El SIMEC tiene tres componentes. 1) El de información recopila datos y documentos prácticos de cada área protegida que compromete y nos acerca a nuestras riquezas naturales. 2) El de monitoreo, enfocado en el seguimiento la cobertura de hábitats naturales y de las poblaciones de las especies clave, es el termómetro de la salud de los ecosistemas. Como ejemplo, los datos sobre el número de nidos de la tortuga carey en el área protegida Laguna de Términos muestran un aumento hasta el 2000. Después de esta fecha hay un descenso, el cual está relacionado con el cambio climático y la creciente pérdida de costa. Esto obliga a replantear la estrategia de intervención y a buscar soluciones más apropiadas. 3) El componente de evaluación del SIMEC cuantifica los resultados en campo de las inversiones en CONANP. De esta manera sabemos que el número de comunidades que se han beneficiado por estar en un área protegida van en aumento.

Como socio de la CONANP celebramos estos avances y nos comprometemos a seguir acompañando este proceso tal y como lo hemos hecho desde 1997. Vislumbramos dos retos importantes a atender. El primero es la generación de alianzas con instituciones que apoyen a la CONANP en el monitoreo de la salud de los ecosistemas de las áreas protegidas en el largo plazo, lo que permitirá una evaluación independiente, la cual sin duda será un gran apoyo en la gestión de la CONANP. Otro reto no menor será seguir afinando indicadores y metodologías para generar datos confiables, privilegiando calidad sobre cantidad. Atender ambos retos en forma simultánea permitirá construir un sistema confiable de monitoreo a nivel nacional de las áreas protegidas federales, herramienta indispensable para la construcción de un futuro a través de la conservación.

Lorenzo Rosenzweig Pasquel
Director General de Fondo Mexicano
para la Conservación de la Naturaleza, A. C.

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS

AICA	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
AMP	Área Marina Protegida.
ANP	Área Natural Protegida.
APFFLT	Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.
B2B	Corredor de Baja California al Mar de Bering (Baja to Bering)
CBD	Convenio de Diversidad Biológica (Convention on Biological Diversity)
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CICIMAR-IPN	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional
CIIEMAD-IPN	Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo Integrado-Instituto Politécnico Nacional
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
CMAP	Comisión Mundial de Áreas Protegidas
COBI	Comunidad y Biodiversidad, A.C.
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
COP7	Séptima Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica
CRUNO-UACH	Centro Regional Universitario del Noreste-Universidad Autónoma de Chapingo
ERIC	Extractor Rápido de Información Climatológica
ERMEXS	Estación de Recepción México de la Constelación Spot
FANP	Fondo para Áreas Naturales Protegidas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization)
FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C.
FOS	Foundations of Success
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility)
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ITMAR	Instituto Tecnológico del Mar
MAB	Programa sobre el Hombre y la Biosfera (Man and the Biosphere Programme)
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONG	Organización no gubernamental
PACE	Programa de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo
PCyM	Programa de Conservación y Manejo
PE	Plan Estratégico
PET	Programa de Empleo Temporal
PNANP	Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012
PNCP	Parque Nacional Cabo Pulmo
POA	Programa Operativo Anual
POET	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial
PROCER	Programa de Conservación de Especies en Riesgo
PROCODES	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible
PRODERS	Programa de Desarrollo Regional Sustentable
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROMAC	Programa de Conservación del Maíz Criollo
PT	Programa de Trabajo de la CONANP 2001-2006
RAMPAN	Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte
RAMSAR	Convención sobre los Humedales
RARE	Organización internacional para la conservación de especies y ecosistemas amenazados
RB	Reserva de la Biosfera
RBISPM	Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir
REEF	Reef Environmental Education Foundation
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SGPOA	Sistema General de Programas Operativos Anuales
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIMEC	Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional (United States Agency for International Development)
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Found)



ÍNDICE

I. Introducción **pag. 8**

II. Objetivo general del SIMEC **pag. 10**

III. Reseña histórica sobre el diseño y operación del SIMEC **pag. 12**

IV. Subsistema de Información **pag. 18**

V. Subsistema de Monitoreo **pag. 20**

Ejemplos:

a) Monitoreo de cocodrilos (*Crocodylus acutus y Caiman crocodilus fuscus*) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Chiapas)

b) Monitoreo de la avifauna en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca Estado de México y Michoacán)

c) Monitoreo de arrecifes coralinos en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (Veracruz)

d) Efectos del cambio climático sobre las poblaciones de tortugas carey (Campeche)

VI. Subsistema de Evaluación **pag. 36**

Tipos de evaluación:

a) Revisión y evaluación de Medio Término del PNANP

b) Indicadores estratégicos

c) Análisis de vacíos y omisiones en sitios de conservación de ecosistemas terrestres, marinos y costeros

d) Evaluaciones externas a programas de subsidio

e) Evaluación de la integridad ecológica o condición ecosistémica

Ejemplo: Evaluación de condiciones Ecológicas del Parque Nacional Cabo Pulmo (Baja California Sur).

f) Evaluación de la Efectividad de Manejo o de gestión

Ejemplo: Programa de Monitoreo Integral de la Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir (Sonora)

g) Análisis de tasa de transformación del hábitat natural

Ejemplos:

1. APFF Chichinautzin - PN el Tepozteco y PN Lagunas de Zempoala (Morelos, Edo Méx. y Distrito Federal)
2. APFF Cuatrociénegas (Coahuila)
3. APFF Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui (Sonora)
4. Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Chiapas)
5. RB Selva el Ocote (Chiapas)
6. RB La Sepultura (Chiapas)

VII. Lecciones aprendidas **pag. 59**

VIII. Retos futuros **pag. 60**

I. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la evaluación de programas y proyectos sociales comienza en las áreas de educación y salud. No es sino hasta la década de 1960 que las evaluaciones emergen como un elemento importante de los programas sociales públicos. Por ejemplo, en Estados Unidos, a partir de las décadas de los años sesenta y setenta, el gobierno federal comienza a realizar grandes gastos en una serie de programas sociales, y emerge el sentido de responsabilidad frente a los resultados del programa iniciando la demanda por un método empírico y sistemático de evaluación de la eficacia de los mismos, necesidad que marca el nacimiento de este campo temático. La evaluación de programas tiene su origen en el campo temático de evaluación de la eficacia de los mismos y surge como un campo profesional muy particular, derivado de dos lecciones fundamentales en su momento: la insuficiencia de recursos financieros para todos los proyectos que eran necesarios; o, por el contrario, suficientes recursos financieros, pero la existencia de problemas más complejos, como el tiempo para ejercer dichos recursos. Ante estos escenarios fue imperativo decidir las acciones prioritarias que debían realizarse, y es así que los procesos de evaluación terminaron estableciéndose en noviembre de 1995 con la Primera Conferencia Internacional de Evaluación en Vancouver, Canadá.[1]

La demanda de mecanismos de evaluación creció y se extendió hacia el sector privado, fundaciones y organizaciones de la sociedad civil, así como instituciones académicas, entre otros. El Banco Mundial, Global Environmental Facility (GEF) y Agency for International Development United States (USAID), son algunos ejemplos de organizaciones y agencias que poseen unidades de evaluación de sus programas. En 2002, The Nature Conservancy desarrolló un equipo de auditorías y mediciones que incluyó la participación de otras organizaciones para medir sus logros.[2]

Por otra parte, los países de América Latina enfrentan cambios económicos, políticos y sociales como parte de su inserción en un mundo de economías de mercado, donde persisten niveles elevados de pobreza y desigualdad. Los procesos de las reformas del Estado y la consecuente "modernización" de las instituciones públicas; la calidad y el impacto de las políticas, los procesos crecientes de participación ciudadana que demandan transparencia y rendición de cuentas, los temas y problemas emergentes, exigen que la evaluación considere teorías y metodologías acordes a esos cambios. La evaluación no sólo ha tenido cambios conceptuales y metodológicos, también ha cambiado en cuanto al lugar que ocupa en la sociedad, ya que no es sólo una función asociada directamente a quienes diseñan y toman decisiones, también es una herramienta para el aprendizaje organizacional, rendición de cuentas y el empoderamiento de los actores sociales.[3]

Estos esfuerzos internacionales cristalizan en una filosofía de integración de información para evaluación de los programas necesarios para una institución conocida y reconocida a nivel internacional; por ello, a lo largo de diez años, la Dirección de Evaluación y Seguimiento de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha desarrollado diversas estrategias para diseñar y operar un sistema que promueva la internalización de los procesos de planeación, de seguimiento y de evaluación, surgiendo así, por primera vez en la historia de la conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), en el cual se sistematiza y analiza la información generada dentro de la institución para informar sobre el quehacer institucional y el logro de objetivos, pero sobre todo para dar a conocer el impacto de las estrategias en la conservación de los espacios protegidos que tiene a su cargo la institución.

A este esfuerzo del SIMEC se sumó, en 2007, el proceso del gobierno federal por institucionalizar los sistemas de planeación, seguimiento y evaluación en las diferentes dependencias para establecer anualmente el "Presupuesto basado en Resultados". Dicho proceso consiste en un conjunto de actividades y herramientas para apoyar las decisiones presupuestarias con información que sistemáticamente incorpora valoraciones acerca de los resultados del ejercicio de los recursos públicos, que motiva a las instituciones públicas a lograrlos, mejorando de esta manera la calidad del gasto público federal y promoviendo una adecuada rendición de cuentas, utilizando la metodología de marco lógico.[4]

Por supuesto que las alianzas han sido una parte importante en este proceso; una de las más exitosas ha sido la establecida con el Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP). En 1997 el Banco Mundial firmó un convenio con el gobierno de México y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) que resultó en un primer desembolso de recursos patrimoniales del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility, GEF); esta aportación dio origen al FANP. En este innovador esquema público-privado, el FMCN se ha hecho cargo del manejo financiero del FANP, canaliza los intereses anuales a la operación básica de las ANP prioritarias a través de Programas Operativos Anuales (POA), supervisa su ejercicio y procura fondos adicionales. A partir de 2009, una parte de los intereses del FANP siguió apoyando el gasto corriente de las ANP, mientras que la mayoría de los recursos es dirigida a proyectos innovadores estratégicos (PIE) de conservación ejecutados por organizaciones de la sociedad civil (OSC) mexicanas. Los PIE están enfocados en consolidar el manejo de las ANP prioritarias, atendiendo las amenazas identificadas en la planeación estratégica de cada área. La coordinación y cooperación entre la CONANP y las OSC potencializan el éxito de estos proyectos. Por otra parte, el gobierno de México, a través de la CONANP, asegura que estos fondos sean ejercidos en campo para actividades estratégicas de conservación. En la última década, el FANP ha cuadruplicado su patrimonio a través de las aportaciones de un segundo donativo del Banco Mundial y 13 donantes adicionales, que permiten apoyar hoy a 23 ANP en el desarrollo de diversas actividades de conservación (como el monitoreo biológico de especies y el índice de cambio de hábitat).

Hoy en día el reto que representa conservar nuestros ecosistemas y su biodiversidad es mayor que nunca. Las alianzas basadas en la complementariedad de fortalezas, el respeto mutuo y una visión compartida, son el camino a seguir. Sus avances se miden a través de indicadores y seguimiento continuo. Sólo por medio de estas medidas las alianzas pueden sopesar, planear y ajustar. Es por ello que esta publicación sobre el SIMEC es muy oportuna, ya que parte de los resultados que se presentan en esta publicación han sido apoyados por el FANP; tal es el caso de algunos de los monitoreos biológicos y las estimaciones de índice de transformación del hábitat natural en ANP con ecosistemas terrestres.

[1] *Cracco, M., J. Calvopiña, J. Courrau, M. Medina, I. Novo, I. Oetting, J. Surkin, R. Ulloa y P. Vásquez. 2006. Fortalecimiento de la efectividad de manejo de áreas protegidas en los Andes. Análisis comparativo de herramientas existentes. UICN. Quito, Ecuador.*

[2] *The Nature Conservancy, 2002. Measuring succes: The Parks in Peril site consolidation scorecard Manual. 22 p.*

[3] *Congreso de Internacional de Evaluación y III Conferencia ReLAC, "Reformas sociales, evaluación y participación ciudadana en América Latina: debates y posibilidades", 2010. Conferencia Magistral titulada "Evaluación, política y políticas en América Latina" - Nerio Neirotti, Vicerrector Universidad de Lanús, Argentina*

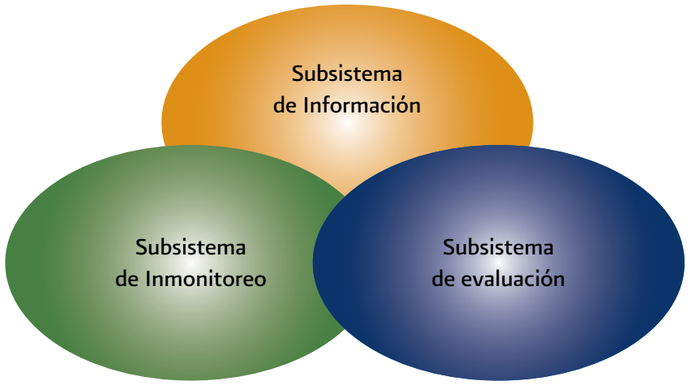
[4] *Para mayor información se sugiere consultar la página de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sed/*

II. OBJETIVO GENERAL DEL SIMEC

En 2001, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la CONANP, estableció la Dirección de Evaluación y Seguimiento como el área responsable para diseñar y desarrollar el SIMEC, como lo indica el artículo 149, fracción VI del Reglamento Interior de la SEMARNAT.[5]

El SIMEC tiene como objetivo general "Contar con un sistema que incorpore indicadores biológicos, geográficos y sociales que permita dar a conocer los resultados sobre la efectividad e impacto en la aplicación de políticas públicas en las áreas naturales protegidas de ámbito federal y otras modalidades de conservación".

El SIMEC ha sido conceptualizado bajo tres ejes de ordenación y operación:



1) Subsistema de información. Tiene como objetivo específico consolidar la información que se produce en la CONANP que se ajusta al objetivo general del SIMEC, con la finalidad de facilitar a los usuarios la búsqueda de la misma.[6]

2) Subsistema de monitoreo. Tiene como objetivo específico poner a disposición de los usuarios, mediante fichas técnicas, los resultados del monitoreo biológico de especies emblemáticas que se llevan a cabo en las ANP,[7] mediante fichas técnicas

3) Subsistema de evaluación. Tiene como objetivo específico explicar y mostrar los resultados obtenidos en los diferentes tipos de evaluación que se realizan en la CONANP.[8]

Si bien es cierto que cada subsistema contiene información diferente e independiente, dicha información es complementaria para evaluar el cumplimiento de las políticas públicas plasmadas en el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012 (PNANP) y la interacción de los subsistemas que permiten evaluar la efectividad en la conservación de las ANP.

Es por ello que para la CONANP resulta importante compartir con los lectores la forma en que ha evolucionado el proceso de diseño, desarrollo y operación del SIMEC, que a continuación se relata.

[5] *Diario Oficial de la Federación publicado el 29 de noviembre del 2006.*
[6] *Para mayor información consultar la Sección IV Subsistema de Información de la presente publicación*
[7] *Para mayor información consultar la Sección V Subsistema de Monitoreo de la presente publicación.*
[8] *Para mayor información consultar la Sección VI Subsistema de Evaluación de la presente publicación.*

III. RESEÑA HISTÓRICA SOBRE EL DISEÑO Y OPERACIÓN DEL SIMEC

El diseño y operación del SIMEC ha resultado ser un reto institucional, derivado de la complejidad de los programas y proyectos que se desarrollan año con año, así como el número de actores involucrados en la generación de la información con que se alimenta cada uno de los subsistemas. A continuación se describen los principales pasos que se han seguido hasta ahora.

Durante **2001** —mediante un proceso de planeación estratégica participativo— se integró el Programa de Trabajo de la CONANP 2001-2006 (PT), el cual estuvo conformado por 11 procesos, 12 proyectos y 53 indicadores. Durante el proceso de planeación se definieron las metas a alcanzar para cada indicador. A partir de este documento rector, se dieron los primeros pasos para organizar el quehacer institucional. Durante dicho proceso participaron diversas instituciones gubernamentales o de la sociedad civil involucradas en el quehacer de la institución, así como directivos de la CONANP.

Durante ese año se elaboró una revisión bibliográfica sobre diferentes metodologías de medición, como la utilizada por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), The Nature Conservancy (TNC), World Wildlife Found (WWF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y la diseñada por De Faria, que ha sido aplicada en varios sistemas de Áreas Protegidas de Latinoamérica, entre otras. Se elaboró el marco conceptual tomando como referencia la metodología de Hockings[9] sobre la evaluación de efectividad de manejo de áreas protegidas, con lo que se definió el ciclo de planeación estratégica sexenal.

En **2002** se identificaron las diversas unidades administrativas que generaban información y se estableció el vínculo de ésta con cada uno de los indicadores estratégicos. Se diseñó el primer formato en Excel para que las unidades administrativas generaran sus programas operativos anuales alineados al PT. Se establecieron las unidades de medida para cada indicador con la finalidad de estandarizar la información generada por los diferentes responsables, líneas base y periodicidad.

Se informó a los diferentes generadores de la información respecto a la responsabilidad que adquirían para cada uno de los procesos y proyectos del PT, la necesidad de entregar en tiempo y forma los resultados del trabajo realizado. Así se llevó a cabo la primera sistematización de resultados para cada uno de los indicadores estratégicos.

Durante **2003** se llevó a cabo la búsqueda de datos y desarrollo de bases de datos para los indicadores estratégicos y se identificaron diversas herramientas analíticas. Se realizó el análisis de las diferentes actividades sustantivas que se vinculaban a cada uno de los indicadores estratégicos, con la finalidad de mejorar la calidad y pertinencia de la información.

En **2004** se realizó el proceso de evaluación de medio término acerca de la implementación del PT, con los resultados de dicho proceso se depuró y mejoró el sistema de medición institucional. Para la realización del proceso de evaluación del PT se revisaron los resultados obtenidos durante los primeros tres años para cada uno de los indicadores estratégicos. Con los resultados de dicho proceso se eliminaron 25 indicadores que no cumplían con su función, ya que duplicaban resultados con otras mediciones, lo que era irrelevante, quedando vigentes para el segundo trienio (2004-2006) 28 indicadores estratégicos; esto propició la mejora de los procedimientos de colecta de información, evaluación de la calidad y reducción de vacíos de información.

Con el objetivo de difundir el proceso de diseño y construcción del SIMEC, durante **2004** se presentó la primera publicación, en la cual se presentaron los primeros pasos que la CONANP llevó a cabo, como la elaboración del PT integrado por 11 procesos, 12 proyectos y 53 indicadores. A partir de este esfuerzo se efectuó la primera alineación del trabajo de las diferentes unidades administrativas que forman parte de la Comisión, se definieron las primeras líneas base, unidades de medida, metas por año, y la sistematización de los resultados de cada uno de los indicadores, entre otros.

Durante **2005** y **2006** se sistematizaron los resultados de los 28 indicadores estratégicos que fueron definidos durante el proceso de evaluación de medio término del PT. A finales de **2006** se inició el proceso de diagnóstico de los resultados obtenidos durante la implementación del PT, que sirvió como base para el PNANP.

En **2006** se presentó la segunda publicación del SIMEC y se difundió el desarrollo de los tres subsistemas que componen el sistema (información, monitoreo y evaluación), se describió el proceso de mejora en la definición, construcción y depuración de indicadores a partir de la revisión y evaluación de medio término del PT, así como su implementación mediante los programas operativos anuales de las unidades responsables. Esta publicación incluyó varios ejemplos de monitoreo biológico y el avance de algunos de los indicadores estratégicos.

Durante **2007** se llevó cabo de nuevo el proceso de planeación estratégica para integrar el PNANP,[10] el cual se alineó a las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 con el Eje de Sustentabilidad Ambiental y a los objetivos del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012. Durante el proceso de planeación se revisó y modificó, en forma colegiada, la misión y visión de la CONANP, quedando establecidos de la siguiente forma.

Misión: "Conservar el patrimonio natural de México mediante las Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación, fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno".

Visión: "En seis años la CONANP habrá encabezado la articulación y consolidación de un sistema nacional de Áreas Protegidas y de diversas modalidades de conservación de los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros e insulares y su biodiversidad. El sistema involucrará a los tres órdenes de gobierno, la sociedad civil y las comunidades rurales e indígenas, el cual será representativo, sistémico, funcional, participativo, solidario, subsidiario y efectivo".

Otro cambio sustantivo en la generación del PNANP fue el impulso al trabajo interno a través de la definición de seis líneas estratégicas: 1) protección; 2) manejo; 3) restauración; 4) conocimiento; 5) cultura, y 6) gestión.

El PNANP quedó integrado con 49 indicadores distribuidos en las seis líneas estratégicas, con los cuales se pretende analizar la efectividad e impacto en la aplicación de políticas públicas en las ANP y otras modalidades de conservación. Nuevamente el proceso de planeación estratégica se llevó cabo con las diferentes unidades administrativas de la CONANP y personas de diferentes instituciones académicas, gubernamentales y de organizaciones de la sociedad civil.

A partir de este esfuerzo se conjuntó el trabajo de las diferentes unidades administrativas que forman parte de la CONANP, se definieron las líneas base de nuevos indicadores, unidades de medida, metas por año y la sistematización de los resultados para cada uno de los indicadores.

Para garantizar la alineación de los resultados anuales al PNANP de las diferentes unidades administrativas y la calidad de la información, en **2007** se desarrolló el Sistema General de Programas Operativos Anuales (SGPOA), el cual se puso en marcha en **2008** y opera a través Intranet con acceso restringido, debido a que sólo puede ingresar el personal de la CONANP a través de claves de acceso. Mediante el SGPOA, los responsables de cada unidad administrativa registran los proyectos para cada uno de los temas que forman parte de las seis líneas estratégicas. Gracias

[9] *Hockings, M., Stolton, S. and Duley, N. 2000. Evaluation effectiveness: A framework for Assessing the management of protected areas. IUCN.Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 121pp.*

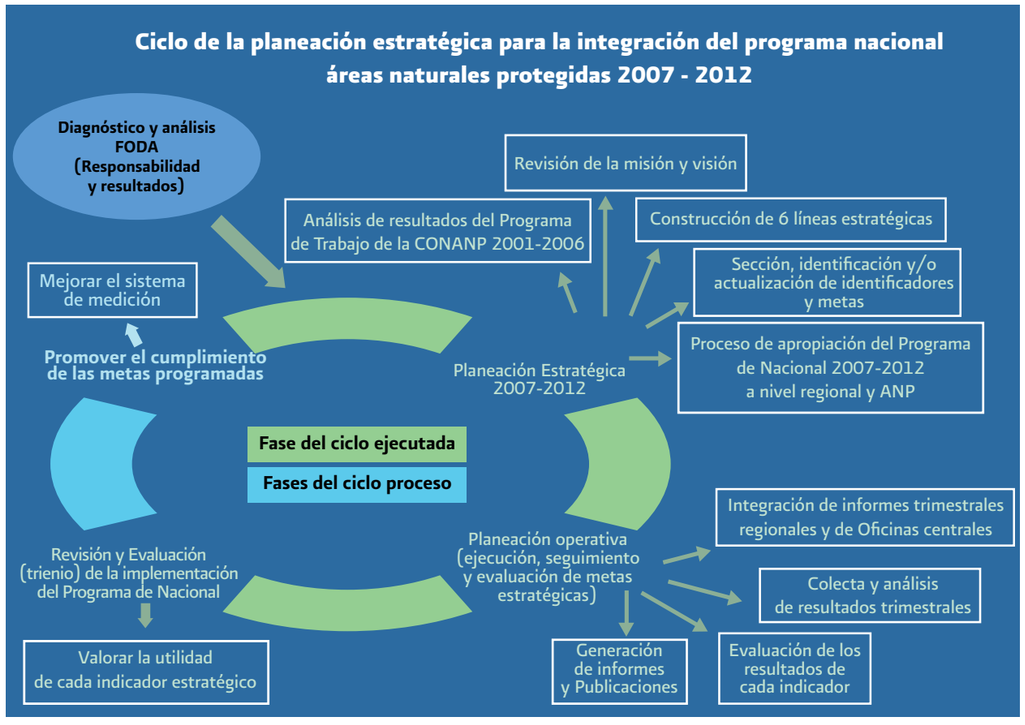
[10] *Disponible en http://www.conanp.gob.mx/quienessomos/Programa Nacional 2007-2012.*

al SGPOA se han reducido los tiempos de captura, se estandariza la información de los proyectos mediante catálogos de actividades y unidades de medida, y los resultados de cada proyecto son reportados trimestralmente por cada unidad administrativa, información que es utilizada para alimentar los indicadores estratégicos. [11]

Durante **2008** y **2009** se sistematizaron los resultados de los indicadores estratégicos que fueron publicados por el PNANP.

Una parte importante de la consolidación y fortalecimiento del proceso de planeación estratégica diseñado e instrumentado en la CONANP han sido las evaluaciones de medio término, tal como se tiene previsto en el Ciclo de Planeación Estratégica (figura 1), por lo que a finales de **2009** y primer trimestre de **2010** se llevó a cabo el Proceso de Revisión y Evaluación de Medio Término del PNANP, con el objetivo de valorar la utilidad de cada uno de los indicadores estratégicos respecto a los resultados alcanzados durante 2007, 2008 y el primer semestre de 2009. Con los resultados de dicha evaluación se modificaron, eliminaron y agregaron indicadores, y se actualizaron las metas para los últimos tres años de la presente administración (2010-2012), considerando los escenarios físicos y financieros.

Es importante señalar que el proceso de análisis y evaluación del PNANP[12] se enfocó en la revisión de los indicadores y metas, manteniéndose sin cambio la información referente al mensaje, justificación, objetivos generales y específicos, estrategias y actividades generales de cada línea estratégica y temas que los conforman.[13] Los indicadores que resultaron del proceso de revisión y evaluación vigentes son 30,[14] distribuidos de la forma que se presenta en los cuadros 1-6.



[11] *Los resultados de los 30 indicadores estratégicos se encuentran disponibles en el portal de la CONANP en http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación*
[12] *Si desea obtener mayor información sobre el proceso de Revisión y evaluación del PNANP 2007-2012, le sugerimos consulte el documento disponible en http://www.conanp.gob.mx/quienessomos/Proceso de evaluación PNANP 2007-2012.*
[13] *Esta información puede ser consultada http://www.conanp.gob.mx/quienessomos/Programa Nacional 2007-2012*
[14] *Los metadatos de cada indicador se encuentran disponibles en el portal de la CONANP en http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemainformación*

TABLA 1. LÍNEA ESTRATÉGICA: PROTECCIÓN		
Tema	**Nombre del indicador en el PNANP**	**Nombre del indicador vigente**
Vigilancia	Número de programas de inspección y vigilancia establecidos y operando por año.	Presencia institucional para la vigilancia, prevención y control.
Reducción de la vulnerabilidad	Número de áreas protegidas federales con programa de control y erradicación de especies invasoras y exóticas operando (acumulados).	Porcentaje de áreas protegidas federales con programa de monitoreo, prevención, control o erradicación de especies invasoras y exóticas operando.
	Porcentaje de áreas protegidas federales con ecosistemas costeros ordenados sustentablemente (acumulados).	Porcentaje de áreas protegidas federales costeras que cuentan con programa de ordenamiento ecológico territorial.
	Número de áreas protegidas federales con manuales de atención a contingencias (acumulados).	Porcentaje de la superficie de las áreas protegidas federales que cuentan con manuales de atención a contingencias.
Protección contra incendios forestales.	Porcentaje de áreas protegidas federales terrestres que operan un programa contra incendios.	Porcentaje de la superficie de áreas protegidas federales terrestres con programa de manejo integrado del fuego operando.
Sanidad forestal	Porcentaje de áreas protegidas federales que cuentan con un sistema de monitoreo sobre plagas y enfermedades.	Porcentaje de áreas protegidas federales con programa de monitoreo, prevención, control y saneamiento sobre plagas y enfermedades forestales.

2. LÍNEA ESTRATÉGICA: MANEJO		
Tema	**Nombre del indicador en el PNANP**	**Nombre del indicador vigente**
Estrategia de conservación para el desarrollo.	Número de programas de inspección y vigilancia establecidos y operando por año.	Localidades que participan en acciones de conservación.
Manejo y uso sustentable.	Porcentaje de superficie con manejo sustentable.	Porcentaje de la superficie de áreas protegidas federales terrestres con prácticas de uso y manejo sustentable.
Turismo en Áreas Protegidas.	Número de áreas protegidas federales con infraestructura de apoyo para la atención del visitante bajo la normatividad establecida (acumulada).	Porcentaje de áreas protegidas federales con infraestructura de apoyo para la atención del visitante bajo la normatividad establecida.
	Número de empresas comunitarias turísticas operando sostenidamente en áreas protegidas federales.	Empresas turísticas comunitarias que operan sustentablemente.
	Número de áreas protegidas federales con cobro de derechos.	Número de áreas protegidas federales con cobro de derechos.
	Millones de pesos recaudados por año.	Pesos recaudados por año mediante el cobro de derecho.

3. LÍNEA ESTRATÉGICA: RESTAURACIÓN		
Tema	**Nombre del indicador en el PNANP**	**Nombre del indicador vigente**
Restauración de ecosistemas.	Hectáreas en proceso de restauración acumulada (activa o pasiva) en áreas protegidas federales (acumuladas).	Superficie en proceso de restauración.
Recuperación de especies en riesgo.	Número de programas de acción para la conservación de especies en riesgo (PACE) en ejecución (acumulados).	Programas de acción para la conservación de especies en riesgo (PACE) en ejecución.

4. LÍNEA ESTRATÉGICA: CONOCIMIENTO		
Tema	**Nombre del Indicador en el PNANP 2007-2012**	**Nombre del indicador vigente**
Conocimiento.	**Número de áreas protegidas federales que monitorean al menos una especie emblemática (acumulado).**	**Especies emblemáticas monitoreadas efectivamente en áreas protegidas federales y otras modalidades de conservación.**
	Número de proyectos de investigación en ejecución registrados en áreas protegidas federales.	**Proyectos de investigación registrados en áreas protegidas federales vigentes en el año.**
	Porcentaje de áreas Protegidas federales donde se mantiene o reduce la velocidad de transformación de ecosistemas terrestres naturales.	**Porcentaje de la superficie terrestre de las áreas protegidas federales donde se evalúa la pérdida de ecosistemas naturales.**

5. LÍNEA ESTRATÉGICA: CULTURA		
Tema	**Nombre del Indicador en el PNANP**	**Nombre del indicador vigente**
Cultura para la conservación.	**Porcentaje de la población que reconoce al menos un valor de los bienes y servicios ambientales que prestan las áreas protegidas federales.**	**Número de áreas protegidas federales que implementan alguno de los elementos del Programa Nacional de Cultura para la Conservación.**
Identidad, comunicación y difusión.	**Número de actividades, exposiciones, giras y eventos que contribuyan al fomento de una cultura para la conservación por año.**	**Número de actividades, exposiciones, giras y eventos que fomentan la conservación de las áreas protegidas federales vpor año.**
Participación.	**Número de personas que se suman a proyectos de conservación de las áreas protegidas federales.**	**Incremento en la participación de la sociedad en acciones de conservación.**
		Acciones de conservación en las áreas protegidas federales que incluyen la participación efectiva de las diferentes instancias formales e informales.

Desde que dio inicio el diseño e implementación del SIMEC se han generado diversos insumos sobre el avance de indicadores estratégicos, que se han sido publicados en informes oficiales (de gobierno, de labores, de ejecución, cuenta pública, entre otros). Además, se han difundido los resultados en las publicaciones de logros y en las del SIMEC.

En 2010 se desarrolló el SIMEC en línea, el cual estará disponible al público a finales de noviembre del presente año; podrá ser consultado a través del portal de la CONANP. Mediante el SIMEC en línea el público podrá consultar, por medio de sus tres subsistemas, la información referente a los siguientes puntos.

1) Subsistema de información: datos generales de las 174 ANP, información geográfica, ANP con Programa de Conservación y Manejo y Designaciones Internacionales, PACE de especies en riesgo, entre otros.[15]

2) Subsistema de monitoreo: resultados del monitoreo biológico de especies emblemáticas que se llevan cabo en ANP. [16]

3) Subsistema de evaluación: resultado del proceso de revisión y evaluación de medio término del PNANP, resultados de los 30 indicadores estratégicos, análisis de vacíos y omisiones de ecosistemas terrestres, marinos y costeros, evaluaciones externas a los programas de subsidio, estimaciones de índice de cambio del hábitat de ANP con ecosistemas terrestres, entre otras. [17]

[15] *Para mayor información consultar la Sección IV Subsistema de Información de la presente publicación.*
[16] *Para mayor información consultar la Sección V Subsistema de Monitoreo de la presente publicación.*
[17] *Para mayor información consultar la Sección VI Subsistema de Evaluación de la presente publicación.*

6. LÍNEA ESTRATÉGICA: GESTIÓN		
Tema	**Nombre del Indicador en el PNANP**	**Nombre del indicador vigente**
Sistemas de áreas para la conservación.	**Miles de hectáreas protegidas mediante decreto de áreas protegidas federales por año.**	**Áreas protegidas federales decretadas.**
	Porcentaje de superficie protegida como áreas protegidas estatales y municipales (acumulado).	**Efectividad de la integración de sistemas de áreas protegidas estatales, municipales y otras modalidades de conservación en coordinación con la CONANP.**
Procuración de recursos.	**Miles de pesos provenientes de fuentes alternas de financiamiento.**	**Áreas protegidas federales que cuentan con proyectos de financiamiento complementario aplicados en proyectos de conservación acordes con las prioridades del PNANP 2007-2012.**
Servicios ambientales.	**Porcentaje de la superficie de áreas protegidas federales bajo esquemas de compensación a propietarios de zonas núcleo y zonas de protección estricta.**	**Áreas protegidas federales que realizan gestiones para el pago de servicios ecosistémicos a propietarios de tierras en áreas protegidas federales.**
Desarrollo administrativo.	**Miles de hectáreas de áreas protegidas federales fortalecidas a nivel suficiente.**	**Superficie de áreas protegidas federales que cuentan con personal operativo que ejecutan diversas actividades de conservación del patrimonio natural.**
Tenencia de la tierra.	**Miles de hectáreas de tierra adquiridas (acumulado).**	**Superficie de tierras adquiridas para la conservación.**
Cooperación internacional.	**Número de áreas protegidas federales con nuevas designaciones internacionales o proyectos provenientes de la cooperación internacional.**	**Nuevas designaciones internacionales en áreas protegidas federales y otras modalidades de conservación.**
		Acuerdos y proyectos interinstitucionales de cooperación.
Programas de conservación y manejo.	**Porcentaje del área decretada en áreas protegidas federales que cuentan con programa de conservación y manejo.**	**Porcentaje del territorio protegido por un decreto federal de área natural protegida que cuenta con su respectivo programa de manejo formulado.**

IV. SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN

Actualmente existe una necesidad evidente por acceder a información respecto al estado y la condición de las ANP y conocer, de forma precisa, qué es lo que está sucediendo con la tarea de conservación de la biodiversidad, qué más se puede hacer para garantizar la conservación de estas muestras representativas del patrimonio natural y cuál es el papel real de las áreas protegidas en el marco de los requerimientos de preservación, protección y mantenimiento de este patrimonio que cada vez se considera más estratégico.

Muchas veces los expertos, los tomadores de decisiones y la gente interesada en la conservación no tienen la información adecuada en materia de ANP. Existen aún dificultades muy grandes para acceder a una información real, sistemática, integradora, confiable, oportuna y rigurosa acerca de los alcances y requerimientos de la conservación de la biodiversidad. Incluso los sistemas nacionales de áreas protegidas ven con preocupación las limitaciones existentes para consolidar sus bases de datos y poder utilizar esta información como una herramienta de toma de decisión. [18]

El sistema de información de la biodiversidad en ANP es una estrategia para facilitar el manejo y extender el conocimiento sobre las mismas, y contribuir a la generación de consensos, partiendo del conocimiento de los retos y oportunidades y a la movilización de recursos y voluntades sociales. Implica nuevas herramientas de cómputo, sistemas de clasificación y comunicación, sistemas de información geográfica, y bases de datos sobre biodiversidad y publicaciones, entre otros. [19]

En diversos países se han realizado esfuerzos para la compilación y actualización de la información. Pero dichos esfuerzos son mínimos para las necesidades de organización, actualización y búsqueda de información, por lo que es necesario contar con una herramienta de administración de datos sobre áreas protegidas que permita tener acceso no sólo para uso interinstitucional, si no también para compartir esta información con las instituciones aliadas y con las comunidades que trabajan dentro de ellas. [20]

El objetivo general del subsistema de información gira en torno a la necesidad de reunir y hacer accesible la información acerca de las ANP con el fin de: 1) Contar con bases de datos suficientes y eficientes para llevar a cabo una adecuada planeación y tomar decisiones en la materia, estableciendo un sistema de diagnóstico permanente; 2) ofrecer bases de datos y recursos de cómputo que agilicen el manejo de la información, y 3) difundir oportunamente la información recabada.

El subsistema de información del SIMEC es un conjunto organizado de datos generados desde las ANP y otras unidades de la CONANP, sistematizados para uso y consulta por diferentes actores y tomadores de decisiones. Se manejan dos tipos de información —cualitativa y cuantitativa— que pueden utilizarse para realizar análisis estadísticos y descriptivos.

La necesidad de sistematizar y tener disponible en medios electrónicos la gran cantidad de información generada al interior de la institución, ha guiado los esfuerzos hacia la creación de una plataforma que permita un SIMEC en línea a través del portal de la CONANP, y facilitar la consulta a usuarios internos y externos.

La información que está disponible actualmente en el subsistema de información en el portal de la CONANP (http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemainformación) es la siguiente:

- ANP federales decretadas.
- Programas de conservación y manejo.
- Áreas certificadas.
- Áreas registradas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).
- Sitios RAMSAR.
- Mapoteca.
- Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER).
- Estadísticas de incendios.
- Metadatos de indicadores estratégicos.

Por otra parte, el usuario también podrá realizar consultas generales por medio de fichas descriptivas por ANP y fichas descriptivas por regiones.

El objetivo de este tipo de consultas es que el usuario tenga acceso a información básica de cada una de las nueve regiones CONANP (incluye las entidades federativas que conforman la región, ANP que comprenden, entre otros rubros), así como de las áreas naturales protegidas decretadas a nivel federal (incluye fecha de decreto, superficie, categoría de manejo, si cuentan con designaciones internacionales, tipos de vegetación, principales amenazas, entre otros puntos relevantes).

Asimismo, el usuario que lo requiera podrá realizar consultas específicas de acuerdo con la combinación de varias opciones que se ofrecen, y puede generar gráficas respecto a los resultados de dichas consultas.

En consulta específica se puede obtener la siguiente información de manera individual o combinada:

- Fecha de decreto.
- Ubicación por estado.
- Tipo de vegetación.
- Categoría de manejo.
- Programa de conservación y manejo.
- Designaciones internacionales.
- Áreas registradas en el SINAP.
- Áreas certificadas.
- Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES).
- Programa de Empleo Temporal (PET).
- Programa de Conservación del Maíz Criollo (PROMAC).
- Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE).

[18] *Requerimientos y necesidades de información de los países para el montaje de bases de datos sobre Áreas Protegidas en América Latina. Programa FAO/OAPN Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina, Red Latinoamericana de Comparación Técnica en Parques Nacionales, Otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestre, Noviembre 2009, p.2*

[19] *"Áreas naturales protegidas en México", html.rincondelvago.com/areas-naturales-protegidas-en-mexico.html*

[20] *"Sistematización y actualización de datos Referente a Áreas Naturales Protegidas de El Salvador" http://www.oas.org/dsd/IABIN/Component2/Salvador/PATN_MinisterioMedioAmb&RecNat/MinisterioMedioAmb&Rec.Nat..pdf*

V. SUBSISTEMA DE MONITOREO

El subsistema de monitoreo se creó con el objetivo de organizar el conocimiento sobre lo que ocurre con la diversidad biológica a nivel de poblaciones, comunidades y ecosistemas, así como los cambios ambientales en las ANP, a través del análisis de las tendencias de poblacionales de las especies, así como para detectar modificaciones en la diversidad y abundancia de las especies que se encuentran en estos sitios. A través de los resultados del monitoreo se obtiene información que apoya la evaluación sobre el impacto de los programas institucionales en la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad de las ANP; además, posibilita llevar a cabo la mejora continua de los procesos de la institución, ya que los operadores pueden realizar un manejo adaptativo, basado en información de calidad, con series de tiempo que han involucrado un trabajo de monitoreo continuo en tiempo y espacio (figura 2).

El monitoreo biológico es una actividad que se ha venido realizando en las ANP desde los años noventa, con la concurrencia de instituciones de investigación nacionales y extranjeras, así como de organizaciones de la sociedad civil. Esta sinergia académica y financiera logró fortalecer la actividad en estos sitios, ya que impulsó proyectos de monitoreo que permiten contar con valiosa información de más de una década acerca de especies de importancia para los manejadores de las ANP. Estas alianzas han fortalecido de modo importante la compilación de datos mediante metodologías estandarizadas, lo que confiere calidad a la información resultante.

En el proceso de generación del subsistema de monitoreo fue necesario realizar un diagnóstico nacional para determinar qué tipo de monitoreo se ejecutaba en las ANP y una evaluación general del proceso para determinar la aplicación de los resultados. Se encontró que el monitoreo biológico se realiza en alrededor de 40 ANP y se fundamenta en el seguimiento —en el tiempo— de las poblaciones de especies que pueden ser emblemáticas, indicadoras, clave, sombrilla, entre otras.

Actualmente se monitorean todos los grupos taxonómicos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces y plantas); sin embargo, el grupo que está mayormente representado a nivel nacional son las aves residentes y migratorias, mismas que se monitorean en 26 ANP. Se diseñó un proceso de análisis de los resultados de monitoreo encaminado a determinar la congruencia entre los objetivos planteados, la metodología utilizada, los datos compilados y el análisis y uso de la información.

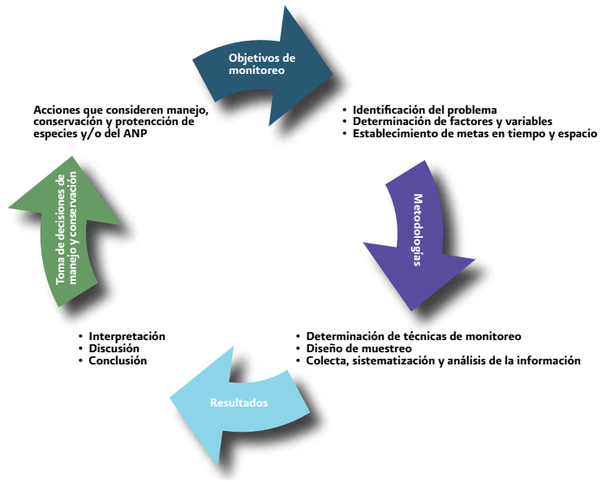


Figura 2. Evaluación del proceso de monitoreo.

Durante 2009 la CONANP decidió identificar las fortalezas y áreas de oportunidad en sus capacidades de planeación e implementación de su actual estrategia de monitoreo biológico. Este análisis consideró tanto el nivel central, regional y local en los ámbitos normativos, estratégicos y tácticos. El diagnóstico consistió en una recopilación y análisis documental, seguido de un proceso participativo de reflexión, que incluyó al personal de las ANP.

En el ámbito normativo el diagnóstico se enfocó en el campo legal sobre el que se diseñan los ideales (misión y visión) a partir de los cuales se desarrollan las líneas estratégicas directa e indirectamente relacionadas con el monitoreo biológico. Los resultados indican que la CONANP tiene un marco normativo que retoma las experiencias de la anterior administración, ajustando los objetivos estratégicos para reconocer los componentes de participación, sinergia y aprendizaje como ejes transversales de todo proceso. El marco normativo se encuentra en total correspondencia con los objetivos y alcances del SIMEC. Es importante inducir formalmente a los integrantes de los equipos de manejo en el conocimiento integral del marco normativo y del SIMEC.

Los equipos de manejo en las ANP reconocen la necesidad y están en disposición de trabajar regionalmente tanto para el establecimiento de objetivos comunes como para el aprovechamiento mutuo de capacidades. Para ello, es importante considerar estrategias de aprendizaje colaborativo (como en comunidades de aprendizaje) para profesionalizar los recursos humanos en el funcionamiento integral del SIMEC. También es esencial acotar el ámbito de competencia de los responsables asignados a las actividades de monitoreo biológico, ya que dichos responsables generalmente participan en otras actividades y funciones de las ANP; los equipos de manejo deben profesionalizarse como gestores. En esta función deben participar activamente en la generación y consolidación de alianzas para el logro de los objetivos y las metas del monitoreo biológico.

Finalmente, en el ámbito táctico el diagnóstico se concentró en los métodos, los procedimientos y las acciones necesarias para el logro de los objetivos de monitoreo biológico, considerando los conocimientos, las habilidades y las actitudes que los equipos de manejo y sus socios deben desarrollar para ello. Ya que el ámbito estratégico determina el ámbito táctico, la correcta planeación del primero garantiza la consistencia del segundo. Para fortalecer el conocimiento y propiciar las alianzas y las sinergias que contribuyen al logro de los objetivos de monitoreo biológico, es necesario sensibilizar, sistematizar y difundir las experiencias tácticas nacionales, regionales y locales. Dichas experiencias promoverán buenas decisiones de manejo; esto, a su vez, requiere de información sistematizada, disponible y actualizada de la situación de las especies que actualmente monitorean las ANP. Esta información servirá como fundamento para la planeación, la toma de decisiones, el seguimiento y la evaluación de los avances en la conservación de las ANP.

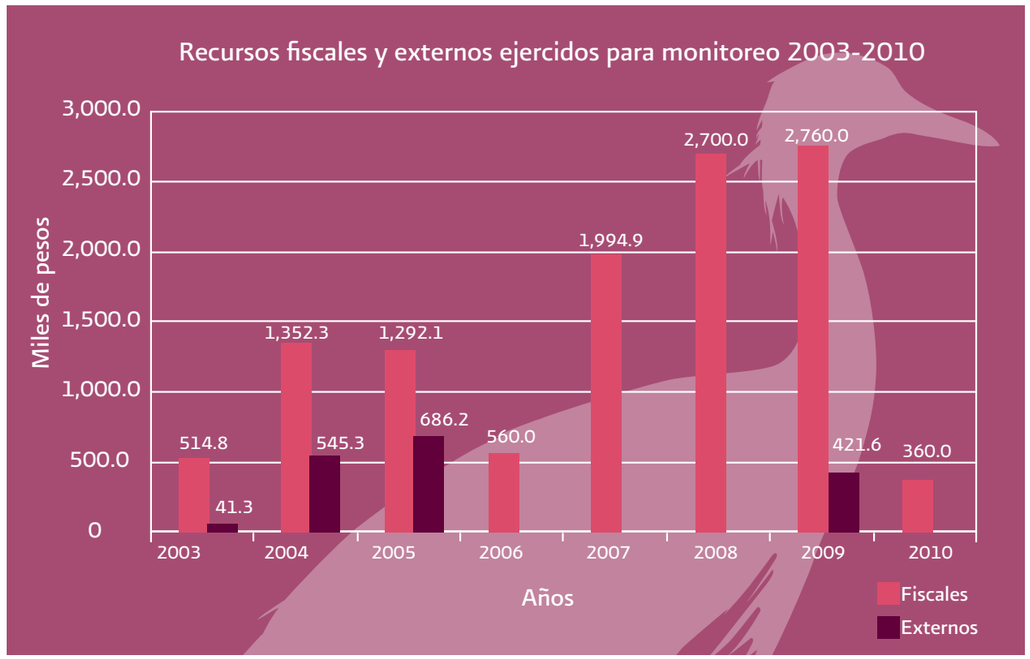
Para fortalecer la sistematización de los resultados del monitoreo se diseñó un sistema de bases de datos de monitoreo de aves, mediante el cual se sistematizan los datos de campo colectados por el personal encargado del monitoreo, y mediante este sistema también se pueden realizar análisis ecológicos y estadísticos, generando los reportes en tiempo real. El sistema tiene cargadas las bases de datos de aves de la CONABIO, y se está gestionando un vínculo con averAves. Ha sido un gran paso en la sistematización de la información de monitoreo de la avifauna mexicana, ya que con este sistema se disminuye el tiempo en la sistematización de la información para mantener actualizadas las bases de datos con estándares de calidad preestablecidos.

Por otra parte, la difusión de los resultados de monitoreo, adquiere un papel importante y necesario del quehacer de la CONANP, ya que es útil para informar al público en general sobre la situación de las poblaciones de las especies que son monitoreadas y la utilidad de esta infor-

mación en el manejo de las ANP; así, desde 2004 se publican en el portal de la CONANP las fichas técnicas de monitoreo biológico, y actualmente están en línea 35 fichas de igual número de especies. En 2010 se diseñó un nuevo formato de las fichas técnicas en línea, un diseño dinámico, con movimiento, que hace atractiva la lectura de un contenido particularmente técnico y metodológico que se actualiza año con año, e incluye información sobre la biología de la especie y los análisis de la serie de tiempo obtenida hasta ese año; se buscó también que el lector pueda contar con un documento breve, pero con la información necesaria, en formato de artículo, con gráficas y fotografías que evidencian las actividades de monitoreo realizadas por el personal de las ANP.[21]

Para llegar a estos niveles de sistematización y análisis de la información de monitoreo ha sido necesario buscar otras fuentes de financiamiento, sumadas a las institucionales, para capacitación, adquisición de equipo y operación de los protocolos de monitoreo, lográndose gestionar recursos para realizar 13 cursos de capacitación en metodologías de monitoreo de aves acuáticas y terrestres, de herpetofauna, diseño de protocolos, análisis de datos, evaluación de hábitat, ecología y manejo de fauna silvestre, y se han contratado 15 estudios con instituciones de educación superior e investigación.

En ocho años la CONANP ha ejercido 11 millones de pesos, que sumados al 1.3 millones de recursos externos, han permitido fortalecer de maneraconsiderable el monitoreo en las ANP.



A continuación se describen algunos ejemplos de monitoreo biológico:

1. Monitoreo de cocodrilos (Crocodylus acutus y Caiman crocodilus fuscus) en la Reserva de la Biosfera LA Encrucijada, Chiapas.
2. Monitoreo de la avifauna en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Estado de México y Michoacán.
3. Monitoreo de arrecifes coralinos en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz.
4. Efectos del cambio climático sobre las poblaciones de tortugas carey, Campeche.

[21] *Si desea conocer mayor detalle el proceso de evaluación le sugerimos revisar el portal de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemamonitoreo*

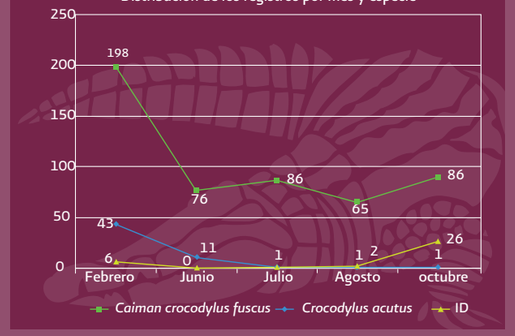
1. Monitoreo de cocodrilos (*Crocodylus acutus y Caiman crocodilus fuscus*) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada

A partir de 1994 el personal de la Reserva identificó, a través de procesos metodológicos de planificación estratégica (análisis de amenazas), los principales componentes ambientales de la Reserva, destacando ecosistemas y especies de flora y fauna silvestre amenazados y en peligro, que tienen un papel clave para el mantenimiento a largo plazo de los procesos naturales y funciones dentro de los sistemas ecológicos de mayor atención en los humedales, los cuales funcionan como excelentes indicadores de la salud del humedal. Tomando en cuenta lo anterior, para mejorar los esquemas de manejo y optimizar los recursos, el personal de la Reserva seleccionó dos especies de cocodrilos *(Crocodylus acutus y Caiman crocodilus fuscus)* como el grupo y especies clave que son indicadores biológicos, debido a que enriquecen el funcionamiento de sus ecosistemas muy por encima de su abundancia. La selección de dichas especies clave se basó en la siguiente hipótesis: la remoción de una de estas especies tendría un efecto importante en el resto de las especies, induciendo cambios en la estructura del ecosistema y pérdidas de la biodiversidad y procesos ecológicos debido a la gran influencia que tienen en la integridad de un ecosistema de interfase tierra-agua (Humedal costero); sin embargo, su manejo representa una excelente oportunidad para mantener o restaurar los procesos de los ecosistemas a través de acciones dirigidas.

Para el monitoreo de la abundancia y distribución de las poblaciones de cocodrilos en la Reserva se utilizaron los métodos de conteos nocturnos y captura-recaptura. En 2009 se obtuvieron 609 registros, de los cuales 64 fueron de Caiman *Crocodilus fuscus*; 35 individuos no pudieron ser identificados (ID), y 510 registros pertenecieron a *Crocodylus acutus*. En la siguiente tabla y gráfica se observa la distribución de los registros de *C. acutus* por mes; cabe mencionar que las mayores abundancias se dan durante junio-agosto de cada ciclo anual, el cual corresponde a la temporada de eclosión de los neonatos; sin embargo, en junio, julio y agosto se presentaron bajas en los registros, encontrando el pico más alto de abundancia en febrero, atribuible a que la intensa temporada de lluvia no permitió completar los monitoreos, aun con marea baja; además, la influencia de la creciente por el arrastre de corrientes hacia las zonas de descarga, canales y lagunas costeras, influyó en los avistamientos de los ejemplares.

Transecto	Mes	Long.	*C. acutus*		*C. crocodilus*	
			Reg.	ind/km	Reg.	ind/km
T1	Feb	14	82	5.86	1	0.07
	Jun	14	59	4.21	0	0
	Jul	14	30	2.14	0	0
	Agost	14	31	2.21	0	0
	Oct	14	32	2.28	1	0.07
T2	Feb	14	42	3	30	2.14
	Jun	14	16	1.14	11	0.79
	Jul	14	29	2.07	1	0.07
	Agost	7	16	2.28	0	0
	Oct	7	19	2.71	6	0.86
T5	Feb	14.5	74	5.10	12	0.83
	Jun	0	0	0	0	0
	Jul	14.5	28	1.93	0	0
	Agost	14.5	18	1.24	1	0.07
	Oct	14.5	34	2.34	1	0.07

Abundancias relativas por transecto y especie.

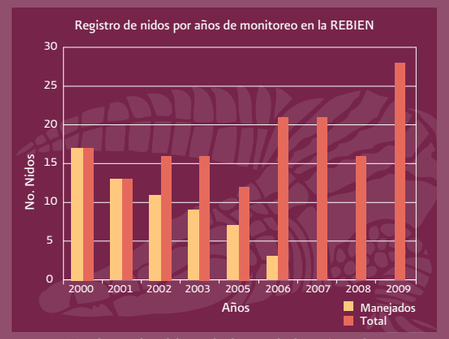


Distribución de los registros por mes y por especie.

Las áreas de anidación están constituidas por playones y suelos elevados con sustratos limo-arenoso que permiten la construcción de los nidos en marzo y abril. De las siete áreas de anidación que se han identificado a lo largo del estero el Huévate, en el siguiente mapa se puede observar la distribución de las áreas de anidación del *Crocodylus acutus*. En 2009 se contabilizo el mayor numero de nidos registrados a lo largo de los años de monitoreo; lo anterior probablemente se debió a cambios en la metodología, derivado del proceso de manejo adaptativo, lo que permitió ubicar y cuantificar con más certeza los nidos eclosionados al encontrar los restos de cascarones expuestos sobre la superficie, contrario a rastrearlos subterráneamente, en los que muchas veces se pierde información por no estar al alcance visual, a pesar de utilizar una varilla delgada para introducirla en el sustrato hasta encontrar las cámaras de incubación.

Estos resultados además informan acerca del crecimiento de la población de hembras en tallas reproductoras y los avances en los procesos de concientización de los pobladores de suelos elevados al interior de los manglares, quienes ya no destruyen nidadas como se puede apreciar en la siguiente gráfica. Al inicio, en los primeros años de monitoreo se colectó la mayor cantidad

de nidadas, posible, en virtud de que los pobladores que habitan zonas con presencia de playones de anidación de cocodrilos los destruían; en la actualidad no es necesario recoger ningún nido en zonas donde habita la gente, porque ahora los pobladores participan en la protección de los nidos. Mediante el manejo adaptativo de los recursos naturales, el personal de la Reserva deja



Registro de nidos a lo largo de los años de monitoreo en la Reserva.

Ubicación de las áreas de anidación de Crocodylus acutus en la Reserva.
Transecto 1, Transecto 2, Transecto 3

los nidos del cocodrilo de río in situ, observando un incremento no sólo de nidos, sino de nuevas zonas de anidación.

La presencia de ambas especies de cocodrilos, la abundancia y la representatividad de todas las clases de edad son indicio de una población viable que se ha regulado respecto a las condiciones del ambiente, la disponibilidad de alimento y los factores que alteran su hábitat. La distribución de las especies se ve diferenciada por los requerimientos de cada una; para el caso de *C. acutus* en la zona de estudio, se observa una mayor presencia a lo largo del año en la porción estuarina y esterillos más cercanos a las bocabarras, donde la salinidad es mayor, ya que tiene la capacidad fisiológica para soportar altas concentraciones de sales.

La distribución de playones de anidación es otro factor de la distribución de esta especie, ya que la mayoría de los suelos elevados con presencia de playones con sustrato limo-arenoso se encuentran mayormente ubicados en la porción más cercana a la Bocabarra de San Juan. Dados los procesos históricos de colonización humana y de sedimentación que están sufriendo los humedales costeros de la Reserva, y la velocidad a la que está cambiando la batimetría de las zonas de descarga, aunado a otros factores naturales y antropogénicos que impactan la dinámica de las poblaciones cocodrilos, incidiendo marcadamente sobre su hábitat, se ha iniciado la evaluación de hábitat para tener mayor información de las tendencias de las especies que permita establecer estrategias de control y conservación.

Por otra parte, los pobladores de las comunidades establecidas en los transectos de monitoreo han hecho notar algunas inconformidades ocasionadas por la presencia de cocodrilos, ya que al ser un animal de talla mayor y dado el riesgo que representan para los asentamientos humanos y por sus hábitos alimenticios, los pobladores han manifestado que "las lagunas se están secando y el poco pescado, los cocodrilos se lo están acabando, por eso cada vez es más escaso"; esto indica que los habitantes de la zona se están percatando de los procesos de sedimentación; sin embargo, la competencia que han establecido con los cocodrilos por el pescado puede resultar en una amenaza hacia las poblaciones silvestres de estas especies.

En este sentido, se está desarrollando una estrategia de educación ambiental que sensibilice y coadyuve al entendimiento del papel ecológico que desempeñan los cocodrilos en el mantenimiento de los sistemas de humedales costeros. Uno de los elementos que se ha podido observar a partir del monitoreo, es la cercanía entre los cocodrilos y el ser humano, generado por la transformación de las zonas costeras derivado de las actividades antropogénicas. Es importante resaltar los beneficios económicos que los cocodrilos pueden proporcionar a las comunidades rurales que habitan en sus zonas de distribución,[22] al formar parte del paisaje durante el desarrollo de actividades ecoturísticas. La pérdida de los cocodrilos reduce el valor de los humedales (pesquerías dependientes del manglar, captura de carbono, filtrado de aguas residuales, amortiguamiento de tormentas, fijación de nitrógeno, entre otros) y se alteran los procesos ecológicos. El monitoreo es una herramienta importante para establecer medidas de conservación de los ecosistemas costeros y de las especies de cocodrilos.

[22] *Abadía (2002), determino que el valor ecoturístico de C. acutus supera en gran proporción su valor comercial por medio de la piel*

2. Monitoreo de la avifauna en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

El Programa de Monitoreo de aves implementado desde 2004 en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, tiene como objetivo central el monitoreo de la calidad del ecosistema a largo plazo, utilizando para ello la diversidad de aves como parámetro indicador de cambios en la calidad del hábitat. Además de utilizar índices de diversidad, se realiza el muestreo de cuatro especies de particular interés para la Reserva, por su grado de asociación con los bosques templados de montaña y endemismo del Eje Neovolcánico. Los objetivos de monitoreo se encaminaron a determinar diversidad, abundancia y distribución de la avifauna en la Reserva, análisis de las tendencias poblacionales de especies de *Ergaticus ruber, Certhia americana, Buarremon virenticeps* y *Regulus satrapa.*

En 2009, derivado del proceso de manejo adaptativo, se modificó la metodología del muestreo para las sierras Chincua y Campanario para llevar a cabo la identificación de especies de forma acústica y/o visualmente, agregándose cuatro sitios más para aplicar las técnicas del redes y anillado de especies. Todos los sitios de muestro se caracterizaron por la dominancia de arbolado de oyamel mezclado con especies de pino y, en algunos puntos, con encinos y madroños, ubicando sitios de muestreo tanto en espacios en buen estado de conservación como fragmentados.

Se integró información de diversidad, distribución, abundancia y categoría de protección de especies en las sierras Chincua y Campanario. Como resultado de estos ajustes en el protocolo de monitoreo, se encontró que la Sierra Campanario (ejido La Mesa) tiene una mayor diversidad de especies (66), en relación con la Sierra Chincua, donde se registraron 61 especies. Respecto a la abundancia, se registraron 6,684 individuos, 3,369 para Sierra Campanario y 3,315 en la Sierra Chincua.

Por otra parte, se detectó que las especies registradas en los bosques de oyamel y oyamel-pino de las sierras Chincua y Campanario tienen una distribución altitudinal muy similar, ya que de las 72 especies registradas en estos ecosistemas durante 2009, de acuerdo con los conteos por puntos realizados, 58 especies son de amplia distribución y detectables en ambas sierras, cinco se registran sólo para la Sierra Chincua *(Carpodacus mexicanus, Catharus ustulatus, Columba fasciata, Mniotilta varia, Polioptila caerulea)* y nueve para la Sierra Campanario *(Aegolius acadicus, Buarremon virenticeps, Caprimulgus vociferuss, Diglosa baritula, Icterus parisorum, Melanerpes formicivorus, Piranga flava, Selasphorus rufus, Sitta pygmaea)*.

A continuación se muestran las tendencias poblacionales de las especies de aves que se utilizaron como indicadoras para detectar los cambios en la calidad del hábitat.

Por sitio de muestro se detectó que tanto en la Sierra Chincua como en la Sierra Campanario los sitios con mayor abundancia de individuos de la especie *Ergaticus ruber* (Chipre rojo) son los sitios conservados de El Llano del Toro y Llano Chico. Para la especie *Certhia americana* (Trepadorcito americano) no parece haber diferenciación entre el grado de detección en sitios conservados contra fragmentados. Caso parecido con *Regulus satrapa* (Reyezuelo de oro), cuya distribución y preferencia es muy similar en ambos tipos de bosque. Por otra parte, el escaso número de registros para la especie *Buarremon virenticeps* (Atlapetes rayas verdes) imposibilita el planteamiento de alguna preferencia de hábitat.

Con la inclusión de un objetivo en el que se abordaron aspectos relacionados con la tendencia poblacional de las cuatro especies mencionadas, para establecer su grado de asociación a los bosques templados de montaña, fue necesario sustituir la especie *Buarremon virenticeps*, toda vez que después de varios años de monitoreo no se ha logrado recabar suficiente información y registro de individuos que contribuyan a entender la dinámica y conocimiento de su población, ya que se trata de una especie de difícil localización, asociada al sotobosque de montaña, por lo que probablemente su distribución no es tan amplia en los bosques de la Reserva como se creía.

La diversidad de aves a lo largo de los cinco años de monitoreo ha sido medular para el establecimiento de estrategias de manejo y toma de decisiones a corto, mediano y largo plazos. Prueba de ello es que se canalizaron recursos del Programa de Empleo Temporal (PET) para reacomodo de material combustible y, de esta manera, evitar el incremento de incendios forestales en la región, los cuales impactan de manera directa en la conservación del hábitat de diversas especies locales, y que representan —junto con los aprovechamientos forestales— una de las principales amenazas para la biodiversidad; también se aplican recursos para el acomodo de material rocoso o de maderas para la construcción de refugios y sitios potenciales de anidación para diversas especies de aves: *Troglodytes brunneicollis, Buarremon virenticeps, Atlapetes pileatus* y *Pipilo maculatus*, por citar sólo algunos.

Los resultados de monitoreo tambiénhan contribuido al conocimiento de la dinámica fenológica del bosque y su relación con la presencia-ausencia de ciertas especies, particularmente con colibríes, los cuales desempeñan un papel fundamental como polinizadores de plantas con flor o como dispersores de semillas.

En la reserva se ha detectado la presencia de siete especies de colibríes *(Colibri thalassinus, Hylocharis —Bassilina— leucotis, Lampornis amethystinus, Lampornis clemenciae, Eugenes fulgens, Selasphorus platycercus* y *Selasphorus rufus)*, fundamentales en la reproducción y propagación de especies de *Salvia, Senecio, Lupinus, Splenium* y *Satureja*, además de la incorporación de algunas especies migratorias como *Vermivora celata*, y de la especie local *Diglossa baritula*.

Por otra parte, se generó conocimiento acerca de la conducta reproductiva y se identificaron los meses críticos para la reproducción de las aves, y los aspectos relacionados con la estacionalidad de las especies migrantes que utilizan los macizos boscosos de la Reserva como sitio de hibernación o de paso hacia áreas más sureñas.

Se elaboraron cuatro guías ilustradas sobre las 15 especies de aves más representativas para los santuarios Sierra Chincua, El Rosario, La Mesa y Cerro Pelón, para que pobladores de la región y usuarios, tengan más elementos para el conocimiento de la avifauna local. Tres mil de las cinco mil guías impresas fueron entregadas en cada uno de los paradores turísticos que brindan atención a visitantes nacionales y extranjeros, lo anterior en el marco de las actividades de la apertura turística de la mariposa monarca de la temporada 2009-2010.

3. Monitoreo de arrecifes coralinos en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano

Los arrecifes coralinos son refugio de la cuarta parte de las especies marinas conocidas, por lo que constituyen una importante reserva de biodiversidad. Al amortiguar el impacto de las olas, protegen el litoral de los estragos de las tormentas de gran intensidad y constituyen una barrera de protección para las playas en contra de las fuerzas de corrientes y mareas oceánicas. El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano es un atractivo turístico para el desarrollo de las actividades acuáticas recreativas por la belleza de los arrecifes coralinos y la existencia de vestigios arqueológicos, que son elementos del paisaje que estimulan el arribo de visitantes.

Lamentablemente el Parque Nacional se está degradando rápidamente debido a la presión creciente de diversas actividades humanas, el desarrollo costero, la deforestación, la agricultura intensiva y la industria cañera que contribuyen a acelerar el deterioro del ambiente arrecifal por el aporte de sedimentos perjudiciales y contaminantes a las aguas costeras, mientras que la sobreexplotación pesquera altera su balance ecológico. Las actividades turísticas sin control provocan daños directos a los corales, y la colecta desmedida de organismos marinos ocasiona daños importantes a sus poblaciones.

Para conocer el estado de conservación de los arrecifes coralinos del Parque, se ha implementado el programa de monitoreo biológico utilizando la metodología de la Reef Environmental Education Foundation (REEF), con el apoyo de voluntarios como prestadores de servicios, maestros y buzos que han sido previamente capacitados en la identificación de peces y corales. Para realizar un monitoreo ecosistémico y ambiental del Parque, es necesaria una cantidad considerable de recursos humanos e infraestructura especializada. El programa consta de dos componentes: 1) monitoreo e identificación de peces arrecifales (REEF), y 2) monitoreo de la composición y abundancia de la comunidad íctica y bentónica en el arrecife artificial "Excañonero C-50 Gral. Vicente Riva Palacio".

El Programa de Monitoreo de peces arrecifales del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano inició en noviembre de 2003, con el primer curso teórico-práctico de 25 horas impartido por los instructores Laddie Akins (director ejecutivo de REEF, Florida, Estados Unidos), Sheryl Shea (voluntaria de REEF de Cozumel) y Rosalinda García Márquez (coordinadora del Programa en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel) que capacitaron y certificaron a 24 voluntarios. Los cursos para identificación de peces se basa en la metodología visual de la Fundación Educativa para el Medio Ambiente Arrecifal (REEF); se revisan las familias más comunes y sus especies, se realizan sesiones prácticas con ayuda de diapositivas con fotografías de los organismos, y buceos con una guía sumergible y una tabla de acrílico se censa.[23] A continuación se presenta un cuadro con la información de monitoreo para cinco años.

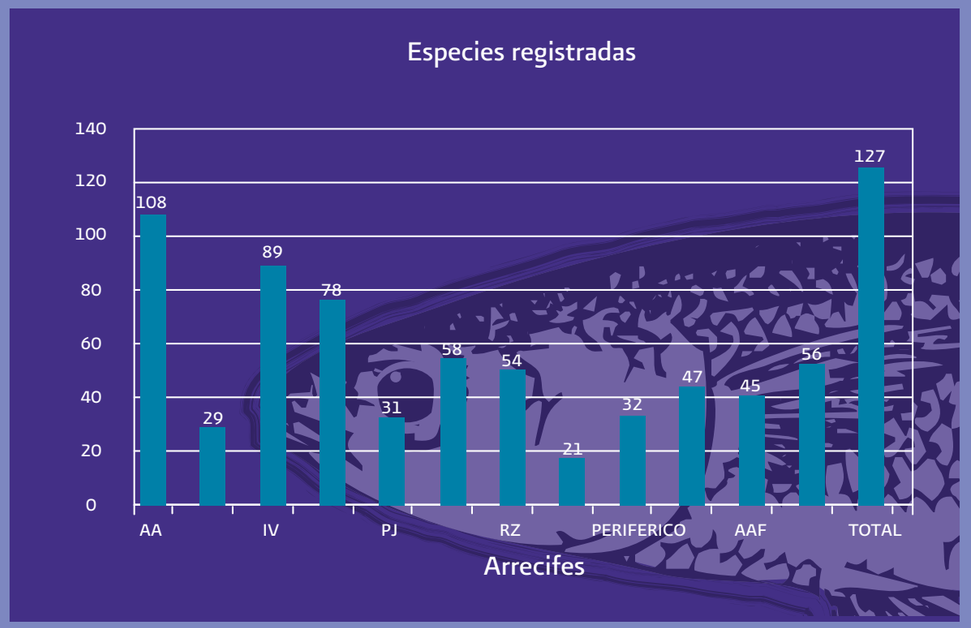
Monitoreo de peces arrecifales				
Año	**Número de censos**	**Número de salidas/arrecifes**	**Voluntarios participantes**	**Total de especies reportadas**
2005	62	5 salidas/ 5 arrecifes	23	180
2006	84	6 salidas/ 12 arrecifes	13	147 (15 nuevos registros para el SAV y 2 nuevas especies)
2007	153		18	150 especies de peces y 1 especie de tortuga marina
2008	72			128

En 2004 se elaboró el protocolo de monitoreo "Composición y abundancia de la comunidad íctica y bentónica en el Arrecife Artificial Excañonero C-50 Gral. Vicente Riva Palacio" y se capacitó a dos personas en identificación de peces y bentos (en colaboración con expertos del ITMAR y del Acuario de Veracruz, A. C.) para dar seguimiento al programa. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro.

[23] *Para obtener información más detallada sobre la metodología utilizada dirigirse al Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano al correo electrónico: sarreciv@conanp.gob.mx*

Monitoreo de peces				
Año	**Número de censos**	**Número de salidas/arrecifes**	**Voluntarios participantes**	**Total de especies reportadas**
2006				28
2007	152	8	14	101
2008	94	6	18	128
2009	104	12	12	127

En el monitoreo del Arrecife artificial C-50 se registraron 103 especies, 57 géneros y 29 familias en los tres arrecifes. Se encontró una mayor abundancia de juveniles durante junio y julio, lo que indica que podría estar funcionando como zona de resguardo y de alimentación. Las familias con mayor abundancia son *Haemulidae* (6,044 individuos), *Labridae* (4,124 individuos), *Pomacentridae* (3,648 individuos), *Gobiidae* (3,363 individuos) y *Carangidae* (1,141 individuos).



Número de especies registradas por arrecife; se destaca que el número de especies, e incluso las abundancias reportadas, están directamente relacionadas con el número de censos realizados por arrecife, y las posibles diferencias están determinadas por el nivel y experiencia de cada voluntario

La diversidad ictiológica se ha mantenido en el Parque Nacional del Sistema Arrecifal Veracruzano, con una abundancia estimada por encima de los 25,000 individuos. El monitoreo de peces con el grupo de voluntarios ha proporcionado información relevante para describir las características y comportamiento estacional anual de las poblaciones ictiológicas.

La participación de los voluntarios ha sido fundamental en este programa; sin embargo, se aprecia una baja en la participación de ellos, por lo que es conveniente alentar a los voluntarios registrados en el programa a través de buceos especiales, de la forma en que se establecen los censos diurnos y nocturnos, para lo cual se deberá capacitar a los voluntarios en la identificación de especies diurnas y nocturnas.

4. Efectos del cambio climático en las poblaciones de tortugas carey

La tortuga carey es una especie considerada en peligro de extinción. En México, las zonas más importantes de reproducción se encuentran en el Golfo de México: Bajos de Tanhuijo, islas de Enmedio y Sacrificios en Veracruz, en Campeche, entre la península de Atasta hasta Isla Arena, incluyendo playones interiores de Laguna de Términos, en Yucatán, entre Ría Lagartos e Isla Holbox, y desde Isla Contoy y Tulúm hasta Bahía de Asunción en Quintana Roo. En el hemisferio norte las agregaciones más importantes de tortugas carey desovan en la península de Yucatán, y en particular en el estado de Campeche, con más de 60% del total de la anidación en el país.[24]

Durante los primeros años de aplicación de los programas de conservación de la tortuga carey durante más de dos décadas y media, en 1999 se encontró que la abundancia de las poblaciones anidadoras de carey en la península de Yucatán la convirtió en una de las zonas de anidación más grandes en el mundo,[25] y la mayor en la cuenca del Atlántico,[26] con resultados sostenidos de recuperación hasta el año 2000. Sin embargo, a partir ese mismo año la anidación en la península de Yucatán comenzó a disminuir drásticamente cada año, al grado que para el 2004 la abundancia de nidos fue el equivalente a sólo 37% de lo observado en 1999.[27] Aunque en 2008 se observó un ligero incremento de 15% respecto al año anterior, pero menor de 44% respecto a 1999. Durante 2009 continuaron en descenso las poblaciones, por lo que la tendencia general observada es a la baja.

Existen evidencias observadas a lo largo del tiempo y fundamentadas técnicamente en los efectos del cambio climático en las poblaciones de tortugas marinas, específicamente para la carey *(E. imbricada)* en la península de Yucatán. En el estado de Campeche, las tendencias poblacionales observadas en las anidaciones de tortuga carey a lo largo de los últimos 16 años, están en decremento. La disminución de hembras activas reproductivas anualmente se debe a varias causas; la mortalidad en las playas y la presencia de varamientos fueron muy bajas, por lo que también es posible que factores ambientales puedan estar comprometiendo su capacidad reproductiva.[28] El aumento en el nivel del mar, en la intensidad y número de tormentas anuales modifican el hábitat de anidación (playas), asímismo el incremento de las temperaturas medias causan modificaciones en los hábitat de desarrollo embrionario, agregación, alimentación y protección.

En 1995 se observó un aumento de la temperatura que coincide con la disminución de las anidaciones, considerando tendencias por décadas. En un estudio realizado por el Departamento de Pesquerías y Biología Marina del CICIMAR-IPN, para determinar los cambios de la tendencia poblacional de tortuga carey en el sureste del Golfo de México y su relación con indicadores climáticos,[29] se utilizaron diversas variables concluyéndose que —en cuanto a las variables climáticas— es notable la coherencia entre las series de anomalías en la temperatura superficial del mar a nivel local y el índice multivariado del atlántico, que indica tendencia de la temperatura superficial del mar a nivel cuenca (AMO). Dicho índice guarda una relación inversa con la tendencia poblacional (la proporción de hembras) que se agregó o restó a la población medida de un año respecto al siguiente), es decir, que cuando la temperatura del mar a nivel cuenca es anómalamente alta, el índice de tendencia poblacional disminuye.

De igual manera, en un estudio realizado por el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA)[30] se determinó la correlación entre la cantidad de nidos de tortuga carey depositados anualmente en el estado de Campeche y los cambios ambientales;[31] a continuación se reseñan brevemente la metodología y los resultados obtenidos.

[24] *Ficha del Programa de monitoreo de la Tortuga carey (Eretmochelys imbricata) en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, www.conanp.gob.mx/acciones/ficha/carey/fichitas/index.html*
[25] *M. Garduño-Andrade et al, "Increases in Hawksbill Turtle (Eretmochelys imbricata) Nettings in the Yucatan Peninsula, Mexico, 1977-1996: Data in Support of Successful Conservation?" Chelonian Conservation and Biology IUCN/SSC, Vol. 3, Number 2, 1999, pp. 286-295*
[26] *Anne B. Meylan & Marydele Donnelly, "Status justification for listing the hawksbill turtle (Eretmochelys imbricata) as Critically Endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals", Chelonian Conservation and Biology IUCN/SSC, Vol. 3, Number 2, 1999, pp. 200-224.*
[27] *F. A. Abreu-Grobois et al. Memoria del Taller Rumbo a la COP 3: Diagnóstico del estado de la tortuga carey (Eretmochelys imbricata) en la Península de Yucatán y determinación de acciones estratégicas. SEMARNAT, CONANP, IFAW, PRONATURA- Peninsula de Yucatán, WWF-Defenders of Wildlife. 2005, XIV+75pp*
[28] *Vicente Guzmán H., Patricia Huerta R. y Pedro García A. "Monitoreo de tortugas marinas en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos"-*
[29] *Pablo del Monte Luna, Francisco Arreguín-Sánchez y Daniel Lluch Belda, "Cambios de corto, mediano y largo plazo de la tendencia poblacional de tortuga carey en el sureste del Golfo de México y su relación con indicadores climáticos", Departamento de Pesquerías y Biología Marina, CICIMAR-IPN.*
[30] *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)*
[31] *María del Carmen Jiménez Quiroz, "Determinación de la correlación entre la cantidad de nidos de tortuga carey depositados anualmente en el estado de Campeche y los cambios ambientales", INAPESCA-SGARPA.*

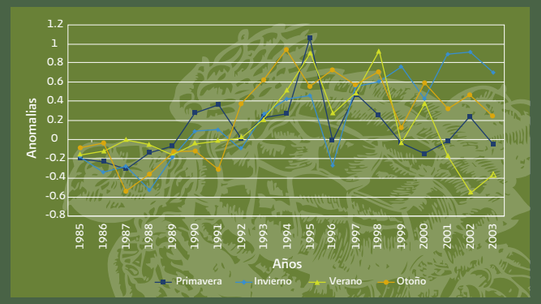
En la siguiente tabla se describen de forma sintética los métodos utilizados.

Variables biológicas	**Nidos totales**	**Diferencia en la anidación entre el año i+1 y el año i (_n). Esta diferencia se utilizó para relacionar los cambios en la anidación, más que las cantidades totales, debido a las diferencias en magnitud. Con base en estas diferencias entre magnitudes de nidos registrados se calculó la producción excedente de nidos.**
Variables ambientales	**Temperatura superficial marina (TSM)**	**Base de datos POET NOAA[32] para la obtención de los datos de TSM.**
	Temperatura ambiental	**Isla Aguada. Base de datos ERIC[33] del Servicio Meteorológico Nacional. Se calcularon las anomalías térmicas estandarizadas mensuales, estacionales y anuales a partir del cociente de la diferencia entre la temperatura mensual observada menos la temperatura mensual promedio entre la desviación estándar mensual.**
	Precipitación total	**Isla Aguada. Base de datos ERIC.**

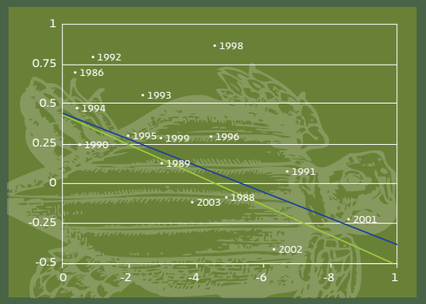
Las anomalías muestran que desde 1985 la temperatura superficial marina (TSM) se ha incrementado en la zona analizada. Las anomalías mensuales y estaciónales han ocurrido principalmente al final del invierno y primavera, aunque eventualmente también se detectaron en verano y otoño. Sin embargo, son las anomalías estaciónales las que podrían ser más útiles para el análisis de la anidación. Los análisis sugieren que los decrementos más importantes coincidieron con temperaturas elevadas. Después se realizó el mismo análisis, pero utilizando la producción excedente de nidos, ocurriendo lo mismo que en el análisis previo; los decrementos coincidieron con las temperaturas más altas.

Temperatura ambiental y precipitación total de Isla Aguada, Campeche

La serie de tiempo utilizada en este análisis es de 1985 a 2003. Para Isla Aguada se encontró una tendencia positiva evidente entre la temperatura ambiental y la precipitación total desde 1992; antes de ese año esta relación era inversa. Las variaciones de las anomalías estaciónales difieren entre ellas. Las de invierno mantienen una tendencia positiva, mientras que las de primavera y verano se incrementaron hasta 1995, a partir del cual disminuyeron hasta 2003. Lo más evidente en la siguiente gráfica es el decremento de la temperatura en 1996, un año antes de la primera disminución en las anidaciones de carey.



Las correlaciones realizadas entre los indicadores de la anidación (anidación total, diferencia de nidos y producción excedente) con la temperatura ambiental, las anomalías y la precipitación no mostraron resultados estadísticamente significativos. Sólo al correlacionar la producción excedente de nidos con la desviación estándar de la temperatura de verano (indicativa de la variabilidad de la temperatura en ese periodo) se obtuvieron resultados significativos (p= 0.056).



Correlación entre la producción excedente de nidos y desviación estándar de la temperatura medida en el verano en Isla Aguada. La línea roja es el ajuste obtenido con los datos de 1998 (p=0.057) y la verde, sin ese año (p=0.01).

Estos datos sugieren que la temperatura superficial marina puede ser utilizada como indicador ambiental. Los datos de temperatura superficial marina utilizados en este ejercicio corresponden a un área muy grande con condiciones oceanográficas muy disímiles, como son el norte y sur del Golfo de México. Las variables atmosféricas medidas en las localidades tienen la limitación de que sólo afectarían a los organismos durante el periodo en que se acercan a la costa. Sin embargo, posiblemente a partir de un mosaico de datos atmosféricos obtenidos de satélites y estaciones costeras se pueda obtener un panorama más claro.

[32] *National Oceanic and Atmospheric Administration*
[33] *ERIC II (1999) Extractor Rápido de Información Climatológico de México Vol. 2.0 CNA-IMTA (CD).*

Las afectaciones causadas por los huracanes y nortes durante su paso por el hábitat crítico de poblaciones silvestres, como es el caso de las tortugas marinas, están relacionadas a las coincidencias con las fechas finales de incubación en playa de nidos con huevos en pleno desarrollo, o con el nacimiento de crías, y en ocasiones ambas situaciones se combinan. Es posible predecir algunas variaciones futuras al observar cambios drásticos en el número de reclutas esperados por año. Causas más globales, como los fenómenos del niño y la niña que pudieran impactar positiva o negativamente en las tendencias poblacionales, nos permiten especular sobre la posibilidad de que incidan en las hembras reproductivas actuando más bien a nivel de comportamiento reproductivo, ligado a los sitios de forraje y a la variación en la abundancia de alimentos disponibles en éstos. La relación sugerida es que estarían acortando o alargando los periodos de remigración,[34] y esto se expresaría en la mayor o menor presencia de hembras en la playa.

Aunque no hay claridad en las relaciones directas entre años niño-niña y la presencia de las hembras en la playa, por lo complicado que resulta tener años seguidos entre ambos fenómenos y entre el número de tortugas de diferentes cohortes afectadas, lo cierto es que en este caso deben aplicarse pruebas estadísticas para tener mejores elementos de juicio para la determinación de impactos positivos o negativos para cada evento.

Impacto en el área de protección de flora y fauna laguna de términos

Los "nortes" son más frecuentes en la zona, pero pocas veces pueden tener un efecto tan devastador como los que impactaron en 1992 y 1995, por las lluvias tan intensas con que vinieron acompañados y el aumento dramático del nivel de mareas en la costa por la dirección y estacionalidad de los vientos predominantes que causaron inundaciones en las zonas bajas (véase la siguiente tabla).

Años en que las tormentas tropicales "nortes" afectaron playas de Campeche durante la temporada reproductiva.

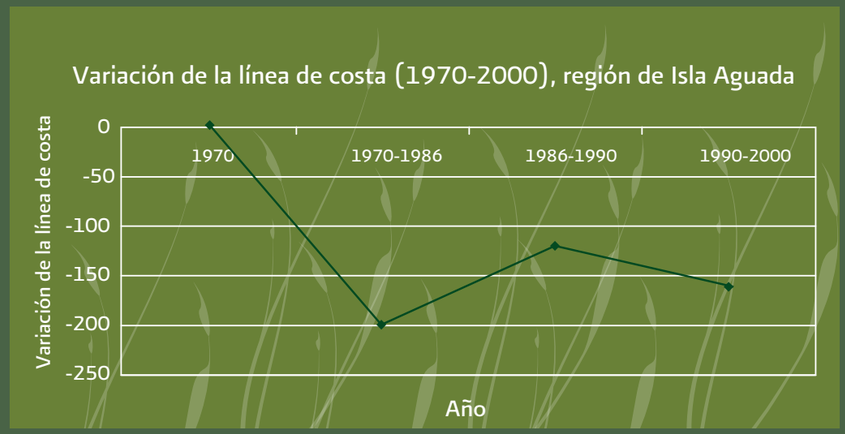
Año del suceso	Fecha de entrada o duración	Lugar de afectación	Efectos en	
1992	Septiembre	Isla del Carmen-Isla Aguada, Sabancuy y Chenkan	Nidos	Crías
1995	Agosto	Isla del Carmen-Isla Aguada, Sabancuy y Chenkan	Nidos	Crías

En 1995, debido a la celeridad del meteoro, poco se pudo hacer para enfrentar esta contingencia. Se desconoce la proporción de la afectación hecha en cuanto al número de nidos y crías siniestradas en ese año, lo que tendrá repercusiones en el número de hembras que se observarán entre 2012 y 2018.

Existen otros factores o fenómenos con impactos a futuro sobre la productividad de las poblaciones de tortugas marinas de carey que anidan en México; dos de los más importantes son la erosión y la construcción de infraestructura en la costa. Los procesos de erosión marina y la disminución de la vegetación de duna asociados al saqueo de especies vegetales para diferentes usos, como carbón vegetal, atractor de peces y para la construcción, han ocasionado un importante desplazamiento de la costa hacia dentro, que ha modificado dramáticamente el perfil de playa, disminuyendo el espacio disponible de ésta, haciendo más difícil el arribo de las tortugas a la playa y modificado las temperaturas en el sustrato, lo que ha afectado las proporciones de anidación de tortuga carey. Ejemplo de esto es que en 2009, en Isla Aguada, la tortuga carey tuvo una distribución temporal desde abril hasta octubre, teniendo los picos de máxima anidación durante junio; sin embargo, las anidaciones fueron en cantidades bajas, y para julio ya estaban en franca decadencia.[35]

En un análisis realizado sobre la variación de la línea de costa en la región de Isla Aguada-Chenkan[36] se evaluó el movimiento de la línea de costa utilizando cuatro imágenes satelitales de la región comprendida entre Isla Aguada y Chenkan, con fechas de 1970, 1984, 1995 y 2005, representando un periodo de tres décadas y media (1970-2005). Se determinó una pérdida promedio de playa de 5.3 metros por año en cuanto al ancho de la playa.

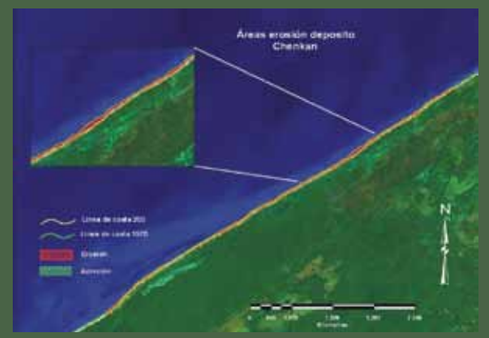
[34]El término "remigración", acuñado por los biólogos especialistas en tortugas marinas, se refiere a la migración de retorno desde la zona de alimentación a la zona de anidación que cumple un individuo que ya ha anidado en una temporada anterior.
[35]CONANP. "Monitoreo de tortugas marinas en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos"
[36]Antonio Márquez García, "Variación de la línea de costa en la Región de Isla Aguada-Chenkan, Campeche", UAEM-ANIDE.



Existen fluctuaciones en el límite costero, de los años setenta a los ochenta el retroceso de la línea hacia el continente fue de un promedio de 19.5 metros por año, lo que pudo ser causado por la disminución de aporte de sedimentos al mar, provocado por la interrupción del flujo natural de éstos por la construcción de presas y modificaciones hidrológicas en la parte continental, al construir carreteras, caminos, canales, así como potenciales efectos por cambios climáticos.[37]

Proceso de erosión y acreción en la línea de costa sur centralde Isla Aguada a lo largo de 30 años.

Proceso de erosión y acreción en la línea de costa de Chenkan a lo largo de 30 años



El efecto de la degradación de las playas en Campeche se manifiesta por cambios realizados en los años setenta, con la construcción de presas en los ríos que retuvieron los sedimentos que llegaban al mar y a la playa; otro factor fue la construcción de la carretera costera, que al actuar como una barrera interrumpió el aporte de sedimentos a la playa en muchos puntos del litoral campechano, y después se intentó detener la erosión de playas construyendo tres tipos diferentes de estructuras: rompeolas, [38] gaviones[39] y tetrápodos.[40]

Estas estructuras, entre otras obras, no han frenado el avance erosivo de la costa; por el contrario, al no contar con los estudios oceanográficos y de dinámica costera pertinentes, las obras han terminado interrumpiendo el transporte de sedimentos al litoral, ocasionando la pérdida de playas, y —en las que aún permanecen— los cambios son morfológicamente significativos.

Hoy en día el proceso de pérdida de playa por erosión costera avanza con los años, teniendo como efecto colateral que el sedimento retenido en los humedales provoca asolvamiento y acidificación del sistema fluviolagunar de Términos. Esta infraestructura también causa importantes modificaciones en el comportamiento de anidación de las hembras de tortugas marinas, que las obliga a desplazarse de sus sitios originales de anidación y donde muy probablemente también eclosionaron, considerando el fenómeno de la filopatría. Un ejemplo

[37]Andrea Bolongaro-Crevenna Recasens, Vicente Torres Rodríguez, Antonio Márquez García, Aideé García Vicario (UAEM-ANIDE) y Vicente Guzmán Hernández (APFFLT-CONANP). 38Espigones formados por barreras de troncos de madera dura resistentes al mar, rellenos de rocas, construidos con diferente orientación respecto a la dirección predominante de las olas
[38]Espigones formados por barreras de troncos de madera dura resistentes al mar, rellenos de rocas, construidos con diferente orientación respecto a la dirección predominante de las
[39]Estructuras hechas con alambre galvanizado tipo escalones, vista de perfil como una pequeña pirámide, colocadas generalmente sobre la playa expuesta de manera paralela a la costa, muy cercana o muy hacia dentro de la playa
[40]Estructuras de concreto de alta duración para ambientes marinos, similares a matatenas de mas de un metro de altura con seis aristas o pies, colocados de orma paralela a la playa pero mar adentro a diversas profundidades, en lugares someros que no superan el metro de profundidad para restar fuerza al oleaje

de este impacto es la estación 434 del Campamento Tortuguero Isla Aguada (2.5 km de playa), la cual desde 1999 fue disminuyendo la densidad de nidos hasta prácticamente desaparecer.

Por el contrario, las densidades de nidos en la estación 435 del mismo campamento, que no tiene ningún tipo de barrera física, han aumentado significativamente en los últimos años, cuatro veces más en 2006 y más del doble en 2007, debiéndose potencialmente a que las tortugas que solían anidar en años anteriores en zonas donde actualmente se ha perdido la playa, ahora se hayan trasladado a zonas con mejores condiciones de hábitat de anidación.

Intensidad de anidaciones en 2009 de tortuga de carey y blanca en la playa de Isla Aguada, distribuidas por balizas relacionadas con estructuras colocadas en ciertos sitios para la protección marginal de la carretera federal por parte de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Modificado de Google.

Un caso similar se manifestó por otras estructuras colocadas frente a varias porciones de playa de Chenkan, una importante zona de anidación de tortuga carey. Aunque por ahora no son muy evidentes los efectos, debido a que apenas en 2005 se empezaron a colocar estas estructuras en la región, observándose un descenso en las densidades registradas a lo largo de los años en el kilómetro. 107.

La orientación de los tetrápodos en forma paralela a la costa las convierte en verdaderas barreras difíciles de superar por las tortugas, ya que cubren varios kilómetros de costa, además de que fueron colocadas muy superficialmente y el nivel de mareas casi nunca llega a cubrirlas completamente, por lo que las hembras anidantes tienen que desplazarse de forma obligatoria a playas aledañas para poder desovar. Estas combinaciones de estructuras a lo largo de la playa resultan mortales para las hembras anidadoras y sus crías; entre las causas del estrés que se puede generar en las hembras está el impedir el arribo a la playa, ser golpeadas por la marea entre las rocas, quedar varadas en los vados o entre las rocas, servir de rampas mortales que las conducen a la carretera y les impiden volver siendo casualmente atropelladas, o perderse entre las bardas de piedras; las crías pueden quedar atrapadas entre las piedras o ser azotadas y muertas entre los rompeolas.

Conclusiones

Se ha aportado evidencia de los cambios de corto, mediano y largo plazos de la temperatura superficial del mar, cuyo aumento coincide con cambios en las conductas reproductivas de hembras en la región (por ejemplo, el efecto desfasado en la anidación y la disminución en el numero de nidos), tomado como el índice de abundancia y crecimiento poblacional observado en playas de anidación. Las variaciones anómalas de temperatura a nivel cuenca incluyen una relación causa-efecto. Entre las causas están: aumentos en el nivel del mar, mayor amplitud de las mareas, cambios en la intensidad y dirección de las corrientes costeras, aumento de la temperatura superficial del mar, variaciones climáticas extremas en zonas de anidación, aumento de los ciclones y nortes en cantidad e intensidad, variaciones térmicas anómalas en los corredores migratorios y en sitios de alimentación. Como efectos se pueden observar: pérdida de playas que históricamente han sido de anidación, por niveles alarmantes de erosión, cambios en los crecimientos poblacionales, mayor mortalidad de neonatos y desproporción de sexos, destrucción del stock de la población inicial huevos-crías (reclutas), disminución del alimento presa disponible en cantidad y calidad, y blanqueamiento (mortalidad) de corales.

Debido a su característica migratoria y a su alta dependencia de los hábitats críticos durante su ciclo de vida, 1% en playas de anidación y 99% en el mar, donde descansan, se alimentan y se desarrollan las tortugas de carey, es necesario reenfocar los esfuerzos hacia este hábitat crítico, sin abandonar el esfuerzo de conservación, y monitoreo que se ha venido realizando durante años en las playas de anidación de la especie, haciendo especial hincapié en la temática de los efectos de cambio climático.

VI. SUBSISTEMA DE EVALUACIÓN

La necesidad de ser más eficiente respecto a la inversión en el manejo de las ANP se hace cada vez más relevante debido a la falta de recursos a escala global, nacional y local para la conservación in situ. Dicha escasez intensifica la importancia de demostrar que se alcanzan los objetivos para los cuales fue creada una ANP, además de mostrar los beneficios que aportan a las comunidades aledañas y la sociedad en general.

La importancia de la evaluación de efectividad del manejo de ANP se analizó durante el V Congreso Mundial de Parques de la UICN, en Durban, en septiembre de 2003, y en la Séptima Conferencia de las Partes (COP7) del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) en Kuala Lumpur, en 2004, específicamente a través del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas. Una de las metas propuestas en dicho programa incluye evaluar y mejorar la efectividad del manejo de las áreas protegidas para 2010, para lo cual las partes adoptan e implementan estrategias para el monitoreo, evaluación e información de manejo tanto de sitios como de sistemas nacionales, regionales y áreas protegidas transfronterizas.[41]

En general, se pretende medir el progreso, conocer los logros, identificar las debilidades y fortalezas de un programa o proyecto. Se evalúa también para analizar los costos y beneficios, colectar información, compartir experiencias, mejorar la eficacia y permitir una mejor planeación a través del manejo adaptativo. Se hacen esfuerzos para mejorar funciones y promover responsabilidades enfocadas en resultados y aprendizaje, y alejadas de la identificación de culpas. Con los resultados de seguimiento y evaluación se puede mejorar y aprender de la experiencia, es decir, generar lecciones aprendidas y mejores prácticas; tomar decisiones fundamentadas en una evaluación objetiva nos ayuda a basar decisiones y acciones en causas y no efectos. La evaluación nos sirve sobre todo para asegurar fuentes presentes y gestionar mejor fuentes adicionales de recursos.[42]

Dada la complejidad que aqueja a cada uno de los espacios protegidos desde el punto de vista social, económico, político y cultural, ya que cada uno de estos temas rebasan las competencias de la CONANP, con las evaluaciones hemos intentado ser muy cuidadosos en las metodologías que aplicamos a diferentes niveles de análisis (nacional, regional o ANP). Cada una de las evaluaciones que a continuación se presentan tiene un objetivo diferente y, por lo tanto, la información con que debemos contar es diferente, así como el procedimiento que debe seguirse para su implementación.

En seguida se describen los avances obtenidos en los diferentes tipos de evaluaciones.

[41] *Cracco, M., J. Calvopiña, J. Courrau, M. Medina, I. Novo, I. Oetting, J. Surkin, R. Ulloa y P. Vásquez. 2006. Fortalecimiento de la efectividad de manejo de áreas protegidas en los Andes. Análisis comparativo de herramientas existentes. UICN. Quito, Ecuador.*

[42] *Hockings M., Stolton, S. and Duley, N. 2000. Evaluation effectiveness: A framework for Assessing the management of protected areas. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 121pp.*

- **Revisión y evaluación de medio término del PNANP**

Una de las principales diferencias conceptuales entre planeación tradicional y planeación estratégica es que con esta última se evalúan de forma continua las metas programadas mediante sistemas de seguimiento, por lo que se considera al entorno en continuo movimiento, y con base en las variaciones es posible modificar los objetivos orientándolos hacia el logro de la misión y visión institucional.[43] De esta manera, una parte importante de la consolidación y fortalecimiento del proceso de planeación estratégica diseñado e instrumentado en la CONANP han sido las evaluaciones de medio término de los indicadores estratégicos del programa de trabajo de la CONANP 2001-2006 y del PNANP, elaboradas en 2004 y 2009, respectivamente. Como resultado de dichas evaluaciones de medio término se han modificado o eliminado algunos de los indicadores planteados, enriqueciendo así el proceso de planeación. Esto ha permitido enfocar los esfuerzos de la institución hacia ciertas tácticas de conservación que permitan alcanzar la misión y la visión de la institución.

Como conclusión se puede decir que las evaluaciones de medio término de las políticas y programas instrumentados por el sector público han permitido analizar el alcance de las metas programadas y de los objetivos planteados durante la instrumentación de los mismos, lo que contribuye a corregir, modificar o suprimir a tiempo las acciones o proyectos que, dadas las condiciones cambiantes del contexto, no permiten o que resultan prioritarias para el logro de la misión y visión descrita. De esta forma la evaluación de medio término sirve como instrumento de transparencia y rendición de cuentas a la sociedad y contribuye a mejorar el desempeño de los programas y a optimizar el uso de los recursos, que de otra forma no se sabría si lo que se está haciendo permitirá alcanzar los resultados esperados.

Uno de los primeros pasos para llevar a cabo la revisión y evaluación sobre la implementación del PNANP, fue la contratación del estudio "Revisión y Análisis de las Metas e Indicadores del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012", en el cual se analizaron, entre otros temas, las principales fortalezas y áreas de oportunidad de las seis líneas estratégicas establecidas en el PNANP, obteniéndose las siguientes conclusiones.

1) Las líneas estratégicas reflejan los propósitos del PNANP; sin embargo, es necesario y conveniente definir con mayor precisión el significado y alcance de la mayoría de ellas para evitar interpretaciones que lleven a la dispersión de esfuerzos y recursos en un contexto de restricciones presupuestales.
2) Los temas contenidos en cada línea estratégica reflejan adecuadamente lo que se propone en el enfoque de conservación de la CONANP, que a su vez determina su misión y visión, contribuyendo a su logro.
3) La principal área de oportunidad identificada estriba en que distintos objetivos generales y específicos, privilegian la elaboración e instrumentación de programas y estrategias en lugar de hacer hincapié en la obtención de resultados de impacto en la conservación, por lo que se recomienda modificar su orientación.
4) Para las líneas estratégicas de protección, manejo y restauración, sus objetivos generales y específicos, indicadores y metas, deberían mostrar claramente su impacto específico en la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los servicios ambientales que proporcionan.
5) En casos particulares existe la necesidad de verificar la congruencia entre los objetivos específicos, los objetivos generales y el marco de referencia (enfoque, misión y visión), a fin de asegurar el logro de los resultados que se persiguen.

Parte fundamental de este estudio fue la valoración de la utilidad de cada indicador estratégico conforme a los resultados reportados por las unidades responsables durante 2007, 2008 y el primer semestre de 2009.

[43] *Cabrero, Enrique 2000, "Costumbres en la hechura de las políticas públicas en México", en Gestión y Política Pública, Volumen IX, Número 2, CIDE, México.*

Otra conclusión del consultor fue que de los 49 indicadores publicados en el PNANP, 22 de ellos no resultan útiles para evaluar el desempeño institucional con base en los objetivos de las líneas estratégicas y, por lo tanto, tampoco de la misión y visión. Sólo, 17 de los 49 indicadores se orientan a medir resultados e impactos, lo que respalda la afirmación de que existe la tendencia a privilegiar el establecimiento de indicadores de gestión o proceso (los cuales se refieren a la realización de actividades) sobre los indicadores que reflejan la obtención de los productos o servicios y que miden el grado en que se logran los objetivos. Esto constituye un área de oportunidad, pues no permite determinar si los esfuerzos son efectivos y eficaces (esto es, si son los mejores o más apropiados), y si los recursos ejercidos se emplean con eficiencia (de la mejor manera) o si deberían diseñarse y aplicarse otros mecanismos, ya que en general sólo verifican que las acciones se hayan realizado.

Derivado de este análisis se propuso mantener 12 indicadores, eliminar 18 y la sustitución o modificación de 19. En algunos casos la propuesta de eliminación fue acompañada de una propuesta de sustitución alternativa.

En el análisis descrito, los resultados operativos de 2007, 2008 y el primer semestre de 2009 y las propuestas relativas a los indicadores dieron las bases para realizar el "Taller de revisión y evaluación de medio término sobre la ejecución del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012", que se llevó a cabo en la ciudad de México el 17 de noviembre de 2009, en el cual se estimó la utilidad de cada uno de los 49 indicadores por línea estratégica de manera colegiada. En este taller participaron 21 invitados externos de los diversos sectores: académico, organizaciones de la sociedad civil, instituciones de gobiernos federal y estatales, así como 29 personas de la CONANP. Con los resultados, los participantes actualizaron las redacciones de los indicadores, precisaron las unidades de medida y fórmulas, entre otros elementos, obteniéndose un importante avance en los contenidos de cada indicador.

Después se realizó la "Reunión de trabajo para revisar, modificar, definir y/o validar las metas del grupo de indicadores del PNANP que estarán vigentes 2010-2012", en Cocoyoc, Morelos, el 10 de diciembre de 2009. En esta reunión participaron 26 directivos de la CONANP.

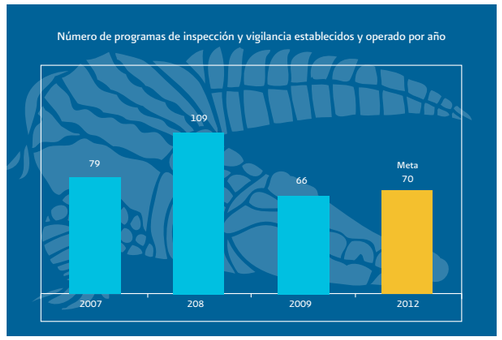
Durante dicha reunión se revisaron los 30 indicadores y se elaboró una primera propuesta de metas por cada una de las direcciones regionales, se asignaron diversas tareas pendientes respecto a definición de líneas base de indicadores, actualización de universos de cobertura y definición de conceptos, entre otras. Las metas fueron acordadas y revisadas por los directores regionales con sus respectivos directores o encargados de ANP. El listado de los 30 indicadores estratégicos vigentes de 2010 a 2012 por línea estratégica y tema están descritos en el capítulo III, "Reseña histórica sobre el diseño y operación del SIMEC", de esta publicación.[44]

- **Indicadores estratégicos**

Uno de los objetivos del SIMEC es la sistematización de los resultados que se generan en cada una de las unidades administrativas de la CONANP, que se vinculan a los 30 indicadores estratégicos. Como resultado del análisis de las mediciones, a continuación y a manera indicativa se ofrecen seis ejemplos de los resultados obtenidos al 2009, de acuerdo con las líneas estratégicas establecidas en el PNANP.[45]

1) Protección

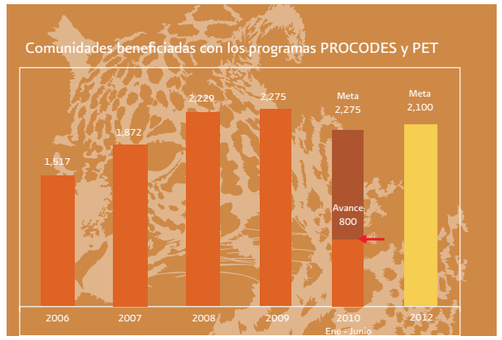
El subprograma de protección está referido a las acciones orientadas a evitar que las actividades antropogénicas (asentamientos irregulares, afectación de ríos por la construcción de viviendas en áreas protegidas, invasión de terrenos cercanos al mar o a las zonas de mangle que fomentan la depredación de las riquezas naturales y el hábitat de especies silvestres y acuáticas, la tala clandestina, posesión y comercio ilegal de animales en peligro de extinción) incidan desfavorablemente en las poblaciones de las especies en riesgo y su hábitat, mediante actividades de vigilancia, con la participación de personal de las ANP en coordinación con PROFEPA y otras autoridades competentes, haciendo también partícipes a los pobladores de las localidades mediante la constitución de grupos o comités de vigilancia ambiental participativa, considerando las condiciones sociales de las comunidades involucradas y el área de distribución de las especies en riesgo. En la siguiente gráfica se pueden observar los resultados alcanzados desde 2007; es importante señalar que año con año se refrendan los programas de trabajo con PROFEPA.



2) Manejo

El Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) es un instrumento de la política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad mediante la participación directa y efectiva de la población, propietarios y usuarios, en los procesos de gestión del territorio, así como en la apropiación de sus recursos, la protección, manejo y restauración de los mismos, y de la valoración económica de los servicios ecosistémicos que éstos prestan a la sociedad, de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en el contexto de las ANP y otras modalidades de conservación.[46]

Otro de los programas mediante el cual participan y contribuyen los pobladores locales, el Programa de Empleo Temporal (PET), es una herramienta para apoyar a las comunidades marginadas con el fin de mantener y promover el manejo sustentable de sus recursos naturales y al mismo tiempo cubrir sus necesidades presentes en épocas de escasez de ingresos. Esto contribuye a reducir los desequilibrios ambientales y a mejorar el bienestar de las familias en pobreza extrema. Asimismo, una gran parte de las obras que apoya el programa sirve para la construcción de infraestructura y crear las condiciones para que se establezcan proyectos productivos en las ANP. [47]

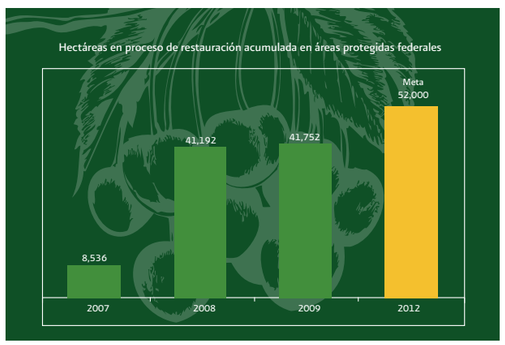


Los resultados obtenidos a través de estos dos programas se muestran en la siguiente gráfica, y se observa un crecimiento anual en el número de comunidades que participan en la realización de diversas actividades de conservación tanto en las ANP como en otras modalidades de conservación. Para 2010 la franja verde representa el avance de la meta en el periodo enero-julio, y que equivale a 800 comunidades.

3) Restauración

Una de las estrategias relevantes para la CONANP es la restauración[48] o recuperación de las superficies o áreas perturbadas. En este sentido, el avance en la ejecución de estas actividades se mide a través del indicador "Hectáreas en proceso de restauración acumulada en Áreas Protegidas federales". Para lograr los resultados programados anualmente, ha sido fundamental la coordinación con CONAFOR y la colaboración de otros de nuestros socios, como son las organizaciones de la sociedad civil.

La siguiente gráfica indica la superficie restaurada por año en diversas ANP. En 2009 se restauraron 41,752 hectáreas. Entre las actividades de restauración realizadas se pueden mencionar: reforestación de áreas boscosas, recuperación de humedales y rehabilitación de arrecifes.



[44] *Si desea conocer mayor detalle el proceso de evaluación le sugerimos revisar el portal de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación*
[45] *Los resultados de los 30 indicadores estratégicos los encuentra disponibles en el portal de la de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación*
[46] *Para mayor información se sugiere consultar el portal de la CONANP en http://www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php*
[47] *Para mayor información se sugiere consultar el portal de la CONANP en http://www.conanp.gob.mx/acciones/pet.php*
[48] *El proceso de restauración es inducido por el hombre para recuperar las condiciones ambientales (vegetación, flora, fauna, clima, agua, suelo y microorganismos) de un ecosistema perturbado. La recuperación de los ecosistemas es una de las tareas que no pueden postergarse; la restauración es una de las principales actividades para rehabilitar los sitios afectados por los desmontes, cambios de uso de suelo, incendios, plagas forestales, introducción de especies exóticas, entre otros.*

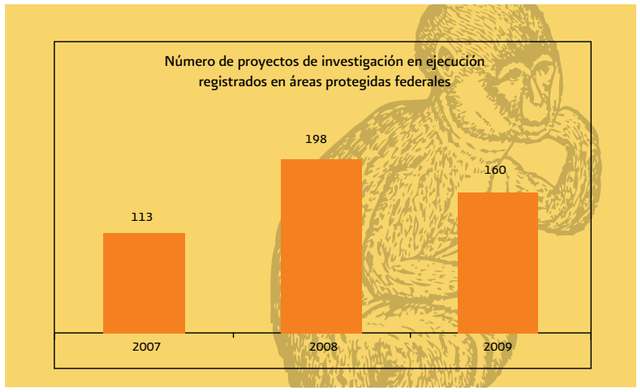
4) Conocimiento

Para avanzar en la tarea de la conservación se requiere de conocimientos —datos, estudios, evaluaciones y registros biológicos, geográficos, ecológicos, sociales, económicos, sistematizados, disponibles y actualizados— para se puedan tomar decisiones fundamentadas. La investigación científica básica y aplicada es necesaria para mejorar la comprensión de la dinámica y funcionamiento de sistemas complejos ecológicos y sociales, así como sus interacciones.[49]

La realización de proyectos de investigación en las ANP es fundamental, ya que a través de éstos se puede generar información para:

- Promover el incremento del conocimiento científico de las áreas a conservar.
- Apoyar la gestión integral del área y el manejo adaptativo de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Incrementar el valor agregado de las áreas y el posicionamiento del sistema y el país como un destino científico de importancia a nivel local, regional, nacional y mundial.
- Contribuir a la sensibilización de la sociedad en aspectos relacionados con el valor que brinda el patrimonio natural contenido en las ANP y otras modalidades de conservación, una vez que esta información sea difundida.

Para medir la generación de este conocimiento en las ANP, se estableció el indicador "Número de proyectos de investigación en ejecución registrados en ANP". En estas actividades participan instituciones académicas y centros de investigación, tanto nacionales como internacionales. Es importante aclarar que los resultados registrados en este indicador son de aquellas investigaciones que la CONANP tiene conocimiento; no necesariamente refleja el total de investigaciones que se desarrollan en el país en las ANP, ya que desafortunadamente no todos los investigadores se coordinan con el personal de las áreas.



5) Cultura

La conservación de los ecosistemas no puede ser tarea sólo de las instituciones gubernamentales. La participación de la sociedad es fundamental para maximizar este esfuerzo. En este sentido, las actividades que desarrolla la CONANP enfocadas al fomento de una cultura para la conservación en la sociedad, son pieza clave para lograr con éxito los objetivos y estrategias planteadas.

Las diversas acciones de proximidad con la sociedad promovidas por la CONANP, principal-

[49] *Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012 (PNANP).*

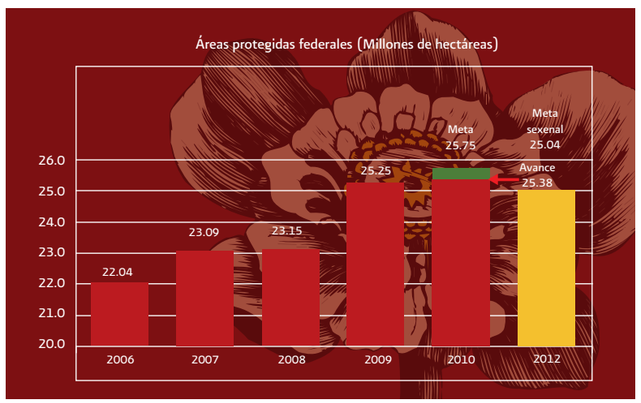
mente durante la Semana Nacional por la Conservación que se estableció desde 2002 y se lleva a cabo la última semana de noviembre de cada año, son contabilizadas a través del indicador "Número de actividades, exposiciones, giras y eventos que contribuyan al fomento de una cultura para la conservación por año".

6) Gestión

El indicador "Áreas Protegidas federales decretadas" es considerado como una medición de resultado, al registrar el éxito en la incorporación de superficie con alta diversidad biológica, y que presenta un buen estado de conservación, al registro nacional de espacios protegidos de carácter federal. Con esto se busca ampliar la representatividad de los diferentes ecosistemas, así como la biodiversidad, en una cantidad tal que asegure su permanencia a largo plazo, toda vez que en el territorio nacional se están llevando a cabo procesos de degradación parcial o total y, por ende, pérdida de la biodiversidad.

Actualmente se tienen decretadas 174 ANP con una superficie total de 25,384,818 hectáreas, que equivalen a 12.92% de la superficie de jurisdicción nacional. Durante la presente administración se comprometió una meta de 3 millones de hectáreas adicionales de áreas protegidas federales, para ser incorporadas a la superficie bajo régimen de área protegida federal. Se decretó un total de 3,554,130 hectáreas, lo que representa un cumplimiento de 118.46% de la meta sexenal.

En la gráfica, la franja verde para el año 2010 representa 27% de avance de la meta anual.



- **Análisis de vacíos y omisiones en sitios de conservación de ecosistemas terrestres, marinos y costeros**

En marzo de 2004 se llevó a cabo la Séptima Conferencia de las Partes de la Convención sobre la Biodiversidad Biológica (CBD), en Kuala Lumpur, Malasia. En este foro se aprobó el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas de la Convención de Diversidad Biológica.

Se reconoció que las áreas protegidas representan una contribución vital a la conservación de los recursos naturales y culturales del mundo; el principal objetivo de dicho programa de trabajo es "apoyar el establecimiento y mantenimiento de sistemas regionales y nacionales de áreas protegidas integrales (hacia 2010 para áreas terrestres y 2012 para las marinas), manejados de forma efectiva y ecológicamente representativos, que colectivamente, inter alia a través de una red global, contribuyan al logro de los tres objetivos del Plan Estratégico de la Convención, Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable, las Metas de Desarrollo del Milenio, y la meta para el 2010, con miras a reducir significativamente la tasa actual de pérdida de biodiversidad a niveles globales, regionales, nacionales y subnacionales, contribuir a la reducción de la pobreza y para alcanzar el desarrollo".

Las países se comprometieron a formular metas orientadas hacia la obtención de resultados respecto a la extensión, representatividad y efectividad de sus sistemas nacionales de áreas protegidas, debiendo cada país traducir en metas propias las acciones contempladas en el programa.

En este contexto se llevaron a cabo los análisis de vacíos y omisiones en sitios de conservación en ecosistemas terrestres, marinos y costeros. Para generar una visión actualizada y completa sobre los vacíos y omisiones en conservación de las áreas protegidas de México, la CONABIO y la CONANP, en colaboración con numerosas instituciones y especialistas, conformaron un grupo de trabajo con el objetivo de llevar a cabo esta evaluación con criterios robustos y técnicos. A continuación se describen brevemente los resultados alcanzados en dichos análisis.

1) Análisis de vacíos y omisiones en sitios de conservación en ecosistemas terrestres [50]

Se hizo un análisis con múltiples enfoques y escalas para detectar sitios prioritarios para la conservación de diferentes grupos de especies y ambientes. Como resultado, de 96 ecorregiones terrestres presentes en México, 11 están sin protección y 50 están subrepresentadas en los sistemas de ANP de los tres niveles de gobierno. Se observan sesgos al proteger en mayor proporción las tierras altas (a más de 2,800 msnm), en comparación con el resto del país. Las tierras de altitud intermedia (entre los 1,000 y los 2,000 msnm) están subrepresentadas en los sistemas de ANP. Considerando los tipos de vegetación (tanto primaria como secundaria), los niveles de protección más bajos se presentan en las selvas secas, el matorral espinoso tamaulipeco y los bosques de pino-encino; los niveles de protección altos son para vegetación de selvas húmedas y los bosques mesófilos, de los que sólo quedan remanentes de su cobertura original. Estos análisis permiten contar con un marco general para la planeación de la conservación a escala regional.

2) Análisis de vacíos y omisiones en sitios de conservación en ecosistemas marinos y costeros[51]

Para el análisis de vacíos y omisiones en ambientes marinos y costeros, se identificaron 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina y costera de México, utilizando cartografía temática digital, bases de datos de ejemplares georreferenciados de especies de flora y fauna marinas, y una lista de objetos de conservación. El análisis mostró una baja representatividad por superficie dentro del sistema federal de áreas protegidas. Cabe mencionar que muchas de las ANP federales costeras fueron seleccionadas por sus ecosistemas terrestres, dejando fuera o colindando apenas con los cuerpos de agua costeros y la zona litoral. Con este análisis se determinó que 78 sitios prioritarios están representados con menos de 20% de cobertura en el sistema de áreas protegidas. De éstos, 21 sitios son costeros y de margen continental, y todos los sitios de mar profundo están sin protección. Este ejercicio representa un marco de referencia para la toma de decisiones e identificación de prioridades relacionadas con los ecosistemas marinos para el conocimiento, conservación y manejo sustentable de los recursos marinos.

- **Evaluaciones externas a programas de subsidio**

La evaluación de los programas de subsidios es un instrumento promotor del cambio y eficiencia de las políticas públicas. La virtud principal de una evaluación externa es que permite verificar si el funcionamiento y los efectos de un programa están acordes con los objetivos que se propusieron alcanzar, por lo que se convierte en una herramienta de toma de decisiones para mejorar la futura programación, operación y rendición de cuentas. Es un proceso sistémico que permite valorar los resultados de la operación del programa y cuantifica la magnitud de sus beneficios, examina los efectos no previstos en los beneficiarios y en los lugares donde opera el programa; propone medidas de reorientación de sus acciones; mejora la funcionalidad de sus procesos y, en general, aumenta la efectividad y eficiencia en la aplicación de los recursos para el logro de sus objetivos.

A partir de 2007 se determinó la obligatoriedad de que el gobierno federal contrate diversos tipos de evaluaciones externas para los programas de subsidios. Los diferentes tipos de evaluaciones son determinados y supervisados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), y por las secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública. Cada una de las evaluaciones externas cuenta con términos de referencia, y son realizadas por instituciones académicas con reconocimiento nacional o internacional.

Hasta la fecha se han contratado las siguientes evaluaciones:[52]

- Evaluación de Consistencia y Resultados 2007 del Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) realizada por el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo Integrado (CIIEMAD-IPN).
- Durante 2008 y 2009 se llevó a cabo la Evaluación de la Estrategia de Cobertura y Focalización del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), la cual fue realizada por el Centro Regional Universitario del Noreste de la Universidad Autónoma de Chapingo (CRUNO-UACH).
- Evaluación de Diseño del Programa de Vaquita Marina

- **Evaluación de la integridad ecológica o condición ecosistémica (Scorecard)**

Es una iniciativa de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) como parte de su Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad de América del Norte. Se identificaron 28 sitios como áreas prioritarias de conservación equivalentes a 8% de la superficie total conformada por las zonas económicas exclusivas de Canadá, Estados Unidos y México. Los 28 sitios se consideraron esenciales para salvaguardar la diversidad biológica marina de la región denominada Baja to Bering (B2B). La Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte (RAMPAN) ha identificado siete regiones ecológicas marinas dentro del corredor de Baja California al Mar de Bering (B2B). Dos de esas siete regiones, la Región del Pacífico del Sur de California y la Región del Golfo de California, incluyen aguas del mar territorial de México. En el caso de la Región del Pacífico del Sur de California, más de 80% se encuentra

[50] *Los detalles de este análisis se encuentra disponible en el portal de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación/gapterrestre*

[51] *Los detalles de este análisis se encuentra disponible en el portal de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación/gapmarino*

[52] *Los resultados de cada una de las evaluaciones citadas se encuentran disponibles en el portal de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación*

en México, mientras que en el caso de la Región del Golfo de California, la totalidad corresponde a México, en éstos se localizan 15 ANP marinas.[53]

Para tal efecto, la CCA realizó —en coordinación con sus socios— diversos talleres para estructurar y ejecutar el proyecto "Hacia un sistema de monitoreo biológico integrado de los ecosistemas marinos en la región B2B". En dichos talleres participaron representantes de los tres países, y la problemática detectada fue:

- El monitoreo que desarrolla cada país es "similar, pero diferente" (es difícil llevar a cabo comparaciones directas).
- Es necesario que los indicadores se organicen en torno a temas comunes.
- El monitoreo actual de las ANP marinas no refleja la historia a gran escala de la región B2B.
- Los esfuerzos de monitoreo se concentran en cuestiones de gestión dentro de las ANP, no en cuestiones de mayor amplitud.
- Los programas de monitoreo tienen diferentes parámetros; no están hechos para lograr la uniformidad en todas las ANP.
- El monitoreo no involucra, en la mayoría de los casos, a la ciudadanía y los principales responsables de la toma de decisiones.
- El presupuesto limitado compromete el monitoreo a largo plazo o sólo permite registrar los principales parámetros.

Los objetivos que se establecieron son: 1) aplicar un método robusto y homogéneo para reportar la salud de las ANP marinas de la región B2B, y 2) aprender y adaptar el método con base en la retroalimentación de quienes lo aplican.

También se definieron los temas principales sobre los cuales se llevarían a cabo las evaluaciones de cada sitio, así como 12 preguntas clave distribuidas en tres temas, de la siguiente manera:

- Calidad de agua
  1. ¿En qué medida las actividades humanas influyen en la calidad y los flujos del agua, y cómo están cambiando dichos flujos?
  2. ¿En qué medida las alteraciones en las cargas de nutrientes afectan la salud de los ecosistemas, y cómo están cambiando tales cargas?
  3. ¿En qué medida las condiciones del agua suponen un riesgo para la salud humana, y qué cambios se registran en dichas condiciones?
- Hábitat
  4. ¿En qué medida las actividades humanas influyen en la extensión y calidad del hábitat, y qué cambios registran tales actividades?
  5. ¿En qué medida la alteración de hábitat —incluidas modificaciones en la extensión y distribución de los principales tipos de hábitat — afecta la salud de los ecosistemas, y qué cambios se registran en dicha alteración?
  6. ¿En qué medida los contaminantes presentes —en el hábitat afectan— los recursos biológicos o la calidad del agua, y qué cambios representan dichos contaminantes?
- Recursos biológicos
  7. ¿En qué medida influyen las actividades humanas en la calidad de los recursos biologicos marinos, y cómo se están modificando?
  8. ¿Cuál es el estado que guarda la biodiversidad y cómo está cambiando?
  9. ¿Cuál es el estado que guardan las especies aprovechadas y qué cambios presentan?
  10. ¿Cuáles son el estado y las condiciones de las especies clave, y qué cambios presentan?
  11. ¿Cuáles son el estado y las condiciones de las especies en riesgo y qué cambios presentan?
  12. ¿Cuál es el estado que guardan las especies exóticas y qué cambios presentan?

[53] *Si desea mayor información sobre el proceso le sugerimos revisar el portal de la CCA http://www.baja2bering.net*

Es importante señalar que las respuestas están "preestablecidas", con la finalidad de que la descripción de la valoración ayude a garantizar uniformidad y elimine discrecionalidad.

También la metodología contempla la consideración de evidencia científica y la opinión de expertos para identificar el estado y la tendencia de cada uno de los temas. Para ello se llevó a cabo un taller para cada sitio en el cual se respondieron las 12 preguntas clave y se contestó la ficha de evaluación ecológica (Scorecard). En la mesa se incluyó, el monitoreo y la ciencia, así como el conocimiento comunitario y tradicional (el mejor conocimiento posible) para contestar las preguntas. Las respuestas a las preguntas se registraron en una cuadricula, mediante la cual se precisó la evidencia y se identificaron los vacíos que deben documentarse. Posteriormente, se transformó la cuadrícula en calificaciones donde hubo posibilidad de tener una respuesta. Al final del taller se obtuvo la ficha ecológica del ANP marina evaluada, junto con los soportes documentales que avalan las respuestas.[54]

Hasta ahora, en México se han llevado a cabo las evaluaciones de siete ANP marinas, las cuales se indican a continuación:

- Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (Baja California y Sonora).
- Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir (Sonora).
- Parque Nacional Bahía de Loreto (Baja California Sur).
- Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (Baja California Sur).
- Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe (Baja California).
- Parque Nacional Cabo Pulmo (Baja California Sur).
- Parque Nacional Zona Marina de Archipiélago Espíritu Santo (Baja California Sur).

Como ejemplo de los resultados de la evaluación del Parque Nacional Cabo Pulmo (Baja California Sur), a continuación se presenta el resultado de este proceso.

El Parque Nacional Cabo Pulmo es una de las áreas más importantes del Golfo de California por la gran cantidad de especies marinas que ahí habitan. Alberga al único arrecife de coral vivo en la parte más septentrional del continente americano, cuya edad se estima en aproximadamente 25,000 años. Es el único arrecife duro de toda la península de Baja California, y uno de los tres únicos arrecifes vivos que quedan en toda Norteamérica. El parque presenta la cobertura coralina más extensa en el golfo de California, y en él habitan 11 de las 14 especies de corales herma típicos reportados para el golfo. En cuanto a la comunidad ictiológica se tienen observaciones de 226 especies arrecífales de las 875 especies listadas para el golfo de California. El grupo de los moluscos está ampliamente representado en el arrecife; conos, caracoles, madre perla tienen importancia comercial. El 15% de las especies de peces reportadas en el arrecife se ubican dentro de la categoría de visitantes, pues no dependen estrictamente de él, sino de que lo visitan para alimentarse; lo mismo que las especies migratorias, otras bajo alguna categoría de protección o en riesgo de extinción, como las tortugas, cuya área de anidación está muy próxima a diversas construcciones que han invadido la zona federal marítimo-terrestre (porción terrestre del parque); sus aves marinas son comunes en todo el golfo. Hay una pequeña colonia no reproductiva de lobos marinos, delfines, ballena jorobada, de aleta y el rorcual tropical. El parque se encuentra poco habitado; sin embargo, por él pasan vías de comunicación marítima y el tráfico náutico es muy dinámico por la cercanía a Cabo San Lucas; además, en la bahía atracan diferentes tipos de embarcaciones de grande, mediano y menor calado, en La Ribera y Buena Vista (porción norte del Parque).

A continuación se describen ejemplos de los resultados del proceso de responder las preguntas para los tres temas (agua, habitat y recursos vivos) que reflejan la condición ecosistémica del parque nacional. Es importante mencionar que los resultados no sólo se basan en la opinión de los expertos, sino se cuenta con información científica de respaldo sobre el estatus y las tendencias de cada respuesta.[55]

[54] *Idem*

[55] *Los resultados del Scorecard del Parque Nacional Cabo Pulmo se encuentra disponible en el portal de la CONANP http://www.conanp.gob.mx/SIMEC/subsistemaevaluación*

AGUA		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
1. Actividades humanas	**Bueno**	**Descendente**
Existen actividades productivas focalizadas a lo largo de la línea costera del parque que pueden impactar la calidad del agua: prestación de servicios turísticos, dragado, desechos fecales y construcción de hoteles. Es poca la evidencia científica sobre la medición de su afectación potencial. En los años de la corriente de "El niño" aumenta el nivel del mar, inundando algunos depósitos de aguas negras, y provoca concentraciones de bacterias coliformes en las costas cercanas al poblado de Cabo Pulmo. El acelerado desarrollo turístico en las zonas aledañas favorece la tendencia a la rápida disminución de las condiciones del agua, a lo que se suma el patrón local de corrientes que transporta y disemina fácilmente los contaminantes.		

AGUA		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
2. Efecto de los nutrientes	**Superior**	**Descendente**
En el parque no hay evidencias de incrementos sensibles en la cantidad de nutrientes ni de florecimientos de algas excesivos; dichos florecimientos están controlados de forma natural por los peces invertebrados. No se registra o recuerda una marea roja local en la zona o fenómenos similares, ni se presentó un exceso de biomasa algal tras la mortalidad de coral causada por los efectos de "El niño". Es decir, el sistema puede regular los incrementos mencionados. No obstante, dicho sistema podrá verse afectado por el aumento en el aporte continental, que a la larga es negativo respecto a basura y desechos de los desarrollos turísticos. • Es necesario monitorear y documentar el incremento de los nutrientes ocasionado por actividades antropogénicas.		

HÁBITAT		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
3. Actividades humanas	**Aceptable**	**Descendente**
El parque presenta escasa presencia de malacofauna, consecuencia de la suspensión de la explotación de especies comerciales. Las actividades subacuáticas y la inexperiencia de los buzos visitantes tienen un efecto de deterioro focalizado en el hábitat, lo mismo que los restos de líneas de pesca, redes y anclas que aún se detectan en el parque y que dañan el arrecife coralino. Las actividades antropogénicas en la línea de playa afectan las zonas de anidación de la tortuga marina y de las aves, combinándose con el incremento del CO2 en la atmósfera terrestre y la acidez del océano, que debilitan gradualmente la estructura física del arrecife, con el consecuente daño a la calidad y extensión del hábitat. • Es necesaria una zonificación y monitoreo de la intensidad y el uso recreativo de las áreas y recursos del parque, así como determinar la capacidad de carga.		

HÁBITAT		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
4. Extensión y distribución	**Aceptable**	**Indefinida**
El arrecife de coral y su entorno presentan modificaciones en su composición y calidad, ya no se cuenta con las grandes poblaciones de madreperla, por la desmedida explotación comercial de que fue objeto. Las corrientes de "El niño", la acidificación del mar y los ciclones han provocado la infestación de especies oportunistas, como los poliquetos, llevando a los arrecifes a condiciones muy diferentes a las prístinas; el aumento del CO2 provoca la reducción de la cobertura coralina y el blanqueamiento de los arrecifes. La pérdida de la línea de costa por las construcciones y el tráfico de vehículos de doble tracción daña la vegetación, las zonas de anidación y remueven el sustrato de arena. Se carece de suficientes evidencias científicas documentadas sobre la tendencia para establecer un índice de cambio; sin embargo, existe una muy clara preocupación. • Es necesario estudiar la pérdida de sedimentos en las playas causada por actividades antropogénicas (gaviones, sellamiento de arroyos, dragados, marinas) y la velocidad con que ocurre.		

RECURSOS VIVOS		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
7. Actividades humanas	**Bueno**	**Descendente**
Se presenta una recuperación importante de especies de carnívoros mayores, a partir de la prohibición de la pesca comercial, la ausencia de acuacultura, la vigilancia y la disminución de las descargas de basura, el anclaje y las aguas de lastre. La comunidad de peces de Cabo Pulmo es saludable porque los monitoreos biológicos no muestran afectaciones. Se observan ballenas jorobadas con mayor frecuencia que en el pasado inmediato (5- 10 años). La observación de mamíferos se da en forma estacional y con poco impacto. No obstante, la actividad turística va en aumento y el riesgo de afectaciones a las zonas de anidación de tortugas y aves es mayor, lo mismo que algunas especies marinas que pueden ser molestadas.		

RECURSOS VIVOS		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
8. Biodiversidad	**Superior**	**Ascendente**
La documentación y comparación de poblaciones de especies existentes por estudios realizados desde 1980 a la fecha, indican que el parque se ha recuperado en los últimos 10 años. Las condiciones en cuanto a las aves y los cetáceos es superior, con pocas excepciones. Existen cuatro especies de tortugas en el área, dos de anidación y dos más de tránsito, que si bien todavía figuran dentro de la NOM, su tendencia es a mejorar en menor o mayor medida, dependiendo de la especie. La estructura comunitaria del arrecife está en buen estado, pues se observan especies de diversos niveles tróficos, así como abundancia y tallas de la totalidad de los organismos. La tendencia de esta biodiversidad a mejorar se puede ver afectada por el crecimiento e intensidad de las actividades humanas; sin embargo, también debe considerarse la implementación de los programas de manejo del parque, en el sentido de prevenir riesgos y disminuir afectaciones.		

RECURSOS VIVOS		
Factores	**Estatus**	**Tendencia**
10. Especies clave (cetáceos, sardina, pargo, cabrilla) e indicadoras Predadores tope: tiburón tigre, toro, punta blanca. Invertebrados: gorgonias, corales pétreos y moluscos filtradores. Cetáceos: delfín o tonina y ballena jorobada.) Focales: tortugas laúd y golfina; ballena jorobada y tonina.	**Bueno**	**Ascendente**
El parque presenta evidencias del buen estado de las especies de depredadores como los tiburones, los invertebrados como las gorgonias, corales pétreos y moluscos filtradores, no así el coral, que ha bajado de prístino a bueno por causas naturales como las corrientes de "El niño". La ballena jorobada ha incrementado su presencia dentro del parque y las especies de Megaptera y las dos especies de tortuga que anidan en el Parque están de un estado de bueno a superior. Todo el sistema, con excepción del coral y las tortugas golfina y prieta, está mejorando.		

Evaluación de la efectividad de manejo o de gestión

El éxito de las ANP como una herramienta para la conservación se basa en el supuesto de que están manejadas para proteger los valores que ellas contienen. Para ser efectivo, el manejo debe estar hecho a la medida de las demandas y características específicas del sitio, debido a que cada ANP posee una variedad de características biológicas y sociales, presiones y usos. Lograr el manejo efectivo no es una tarea simple; requiere el adoptar objetivos de manejo y sistemas de gobernabilidad adecuados, así como los recursos pertinentes para la ejecución de estrategias de manejo en el momento preciso. Es poco probable que se logre completamente sin un acercamiento al manejo que sea reflectivo y analítico, que busque entender qué tan efectivo es el sistema de manejo actual, y cómo se puede mejorar.

Es importante mencionar que existen varias metodologías a nivel internacional que pueden ser utilizadas para planear, monitorear y evaluar la efectividad en el manejo de las ANP. La selección y/o modificación de las metodologías depende de los objetivos que se pretenden alcanzar con estas evaluaciones. En esta sección sólo se describió la metodología que utilizamos como marco de referencia, y en el estudio de caso se describen otras metodologías que están siendo aplicadas por las ANP.

El marco de referencia de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP) de la UICN fue elaborado por Hockings et al. (2000);[56] desarrollaron una guía de evaluación de la efectividad en el manejo de áreas protegidas en que establecen tres componentes a considerar:

1) Idoneidad del diseño del área protegida.
2) Idoneidad de los sistemas y procesos de manejo.
3) Hasta qué punto el área protegida/sistema está alcanzando los objetivos para los cuales fue establecida.

Bajo estos tres componentes, consideran que la evaluación debe cubrir seis pasos o elementos importantes del ciclo de manejo y evaluación: 1) contexto o situación actual; 2) planificación (adónde queremos llegar); 3) insumos (con qué recursos se cuenta o qué se necesita); 4) procesos (cómo se hará); 5) productos (qué se hizo), y 6) impacto (qué logramos, cumpliendo los objetivos). Los mismos conforman un marco que tiene como objetivo ser la base o estructura para el diseño de un sistema de evaluación para un área específica o un sistema de áreas protegidas.

A continuación se incluye un ejemplo que describe la interrelación de diferentes tipos de metodologías y planeación para evaluar la efectividad en el manejo de una ANP:

[56] *Hockings, M., Stolton, S. and Duley, N. 2000. Evaluation effectiveness: A framework for Assessing the management of protected areas. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 121pp.*

Ejemplo: Programa de Monitoreo Integral de la Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir (Sonora)

La isla San Pedro Mártir y sus aguas adyacentes fueron establecidas bajo la categoría de Reserva de la Biosfera a través del decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2002.[57] La isla San Pedro Mártir puede ser considerada como uno de los sitios mejor preservados dentro de este gran archipiélago; esto se debe a que es la isla más aislada del golfo de California, y esto la hace una zona de difícil acceso; por lo tanto, con un grado de perturbación humana mucho menor que el resto de las islas de la región noroeste de México.

La reserva se ubica en la porción media del golfo de California a 61 km del puerto de Bahía de Kino en el estado de Sonora y a 64 km de Punta San Gabriel en la Bahía San Francisquito de la península de Baja California. Su polígono está comprendido entre las coordenadas geográficas 28°18′ y 28°28′ de latitud norte y los 112°13′ y 112°23′ de longitud oeste, abarcando una superficie total de 30,165 ha, que corresponden aproximadamente a 29,867 ha y 280 ha de superficie marina y terrestre, respectivamente.

La isla San Pedro Mártir es un sitio extremadamente particular y muy rico biológicamente, registrándose hasta la fecha 292 especies de flora y fauna tanto marinas como terrestres. De éstas, hay 42 especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001,[58] 30 especies están registradas en la lista roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) y 36 en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés).

La gran riqueza biológica tanto marina como terrestre de la isla San Pedro Mártir ha sido reconocida en dos esfuerzos de planeación para la conservación del país: está incluida dentro de las Regiones Marinas Prioritarias de México (Complejo Insular de Baja California, Área No. 13)[59] y en las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA No. 27)[60] establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Además está reconocida como sitio RAMSAR en el Convenio sobre los Humedales, está incluida en la lista de sitios Patrimonio Natural de la Humanidad y como Reserva de la Biosfera por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Antecedentes

En 2002, una vez decretada la reserva, la organización no gubernamental Comunidad y Biodiversidad A.C. (COBI) seleccionó cinco indicadores del manual "How is your MPA doing?" para poder, evaluar la efectividad de manejo de la reserva e inició la determinación de líneas base; sin embargo, el monitoreo se suspendió hasta que la ANP contara con presupuesto básico para su operación y un programa de manejo. Al mismo tiempo, el personal de la reserva puso en marcha el proceso de elaboración del Programa de Conservación y Manejo (PCyM) en coordinación de COBI, mediante la implementación de una planeación estratégica basada en la metodología ZOPP[61] se elaboró un marco lógico que sirvió como base para estructurar los diversos componentes de manejo y subprogramas. Uno de los componentes básicos del PCyM es el de planeación estratégica y actualización del programa de conservación y manejo, con el objetivo de considerar la retroalimentación de este documento rector, además de realizar un manejo adaptativo.

En 2006 se decidió en conjunto con COBI y WWF-Programa Golfo de California, y otros socios, realizar otro proceso de planeación facilitado por Foundation of Success (FOS),[62] donde se acordó una visión común entre las tres instituciones de acuerdo con las necesidades y capacidades y se definió una ruta estratégica para apoyar la consolidación de la reserva. Este plan ha sido la base para involucrar a otros socios y colaboradores en la conservación de la reserva.

Para poder registrar los avances en la implementación tanto del PCyM como del Plan Estratégico Conjunto (PE) se elaboró un programa de monitoreo que incorpora indicadores para evaluar la efectividad en el manejo de la reserva. Para ello se utilizó la metodología

[57] *Poder Ejecutivo Federal. 2002a. Decreto por el que se declara área natural protegida con la categoría de reserva de la biosfera, la región denominada Isla San Pedro Mártir, ubicada en el Golfo de California, frente a las costas del Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora, con una superficie total de 30,165-23-76.165 hectáreas. Diario Oficial de la Federación, 13 de junio, México, D.F.*
[58] *SEMARNAP. 2000. Programa de manejo Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, México. 1ª edición. Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F. 262 p.p.*
[59] *Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. (http://www.conabio.gob.mx).*
[60] *Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (http://www.conabio.gob.mx).*
[61] *Planificación de Proyectos orientada a objetivos (Ziel Orientierte Project Planung.)*
[62] *Es parte de la Alianza para las Medidas de Conservación [Conservation Measures Partnership (CMP)], que desarrolló los Estándares Abiertos que proponen un enfoque de manejo adaptativo que ayuda a los equipos a planificar sistemáticamente sus proyectos, determinar si sus proyectos van por buen camino, por qué están o no en buen camino y qué ajustes se necesitan hacer, mediante la aplicación de cinco fases que componen el Ciclo de manejo del proyecto: 1) Conceptualizar, 2) Planificar acciones y monitoreo; 3) Implementar acciones y monitoreo; 4) Analizar, usar y adaptar; y 5) Capturar y compartir el aprendizaje.*

formulada en el manual "Cómo evaluar una AMP: Manual de Indicadores Naturales y Sociales para Evaluar la Efectividad de la Gestión de Áreas Marinas Protegidas".[63] Los indicadores de gestión seleccionados fueron 37: nueve biofísicos, 12 socioeconómicos y 16 de gobernabilidad; estos indicadores se detallan más adelante, en el apartado "Metodología del proceso".

Conforme avanza la implementación de las actividades de ambos programas, y reconociendo que varias de estas actividades son realizadas de manera conjunta con otras instancias y organizaciones, se identificó una serie de necesidades y oportunidades para vincular y alinear el manejo de la reserva, así como el monitoreo que se realiza de los indicadores que están plasmados en diversos planes, iniciativas, estrategias y programas de índole local, regional, nacional e internacional. De esta manera se determinó una serie de premisas que a continuación se enlistan, las que se pretende cubrir con el "Programa de monitoreo integral".

- Sirve de base para el manejo adaptativo y para realizar la evaluación de la efectividad de manejo de la reserva.
- Es la base para la revisión y, en su caso, adecuación del Programa de Conservación y Manejo.
- Ayuda a conocer el estado de los objetos de conservación del sitio.
- Ayuda a documentar y evaluar la restauración del ecosistema insular y sus procesos ecológicos.
- Fomenta el fortalecimiento de la capacidad técnica de pobladores locales que participan en el monitoreo.
- Fomenta el rescate y uso del conocimiento empírico para ser utilizado en la toma de decisiones.
- Fomenta la sinergia institucional mediante el intercambio de datos, retroalimentación y capacidades.
- Es la base para reportar acerca del cumplimiento de diversos compromisos internacionales en los que participa la reserva (RAMSAR, Patrimonio de la Humanidad, MAB, Baja to Bering de la Comisión de Cooperación Ambiental, RARE y Convenio de Diversidad Biológica, entre otros).
- Contribuye con las metas institucionales establecidas en el PNANP.

Hábitat	**Marino**	**• Arrecifes rocosos costeros • Bajos profundos • Camas de sargazo • Bosques de coral negro • Hábitat pelágico • Rodolitos**
	Terrestre	**• Bosque de cardones**
Procesos ecológicos	**Terrestre**	**• Divergencia evolutiva (endemismos) • Reproducción y crianza de lobos marinos de California • Anidación y reproducción de aves marinas**
Especies	**Marino**	**• Tortuga prieta • Cachalote • Ballena de aleta**
	Marino y terrestre	**• Ausencia de especies exóticas invasoras**

Metodología del proceso

Primera fase: Conceptualizar (definición de objetos de conservación, identificación y priorización de principales amenazas).

a) Seleccionar objetos de conservación para la RB Isla San Pedro Mártir [64]

b) Amenazas directas identificadas [65]

Las principales amenazas identificadas que afectan estos objetos en la reserva incluyen: 1) La sobre pesca causada por la pesca deportiva y ribereña; 2) La pesca ilegal de pepino y tortuga; 3) El turismo de alto impacto; 4) Las rutas de navegación y los posibles derrames de petróleo; 5) La presencia de especies exóticas, y 6) La presencia humana en la isla (militares, pescadores, turistas, etcétera).

Criterios					
Amenaza	**Área**	**Intensidad**	**Urgencia**	**Total**	**Prioridad**
Pesca ribereña	8	10	8	26	2
Pesca deportiva	10	8	8	26	3
Pesca profunda y pélagica *	9	9	10	28	1
Presencia de exóticas	6	8	6	20	4
Pesca ilegal de pepino	1	6	8	15	5
Pesca ilegal de tortuga	1	5	8	14	6

[63] Pomeroy R. S., Parks J. E., Watson L. M. 2006. Cómo evaluar una AMP:Manual de Indicadores Naturales y Sociales para Evaluar la Efectividad de la Gestión de Áreas Marinas Protegidas. UICN

[64] El desarrollo y utilización de los objetos de conservación implica la identificación de un conjunto representativo de ecosistemas y/o especies que su proyecto seguirá al largo plazo para evaluar el estado de la biodiversidad y los recursos en su sitio y el impacto que sus acciones están teniendo.

[65] Las amenazas directas son principalmente actividades humanas que afectan de inmediato los objetos de conservación.

c) Priorización de amenazas[66]

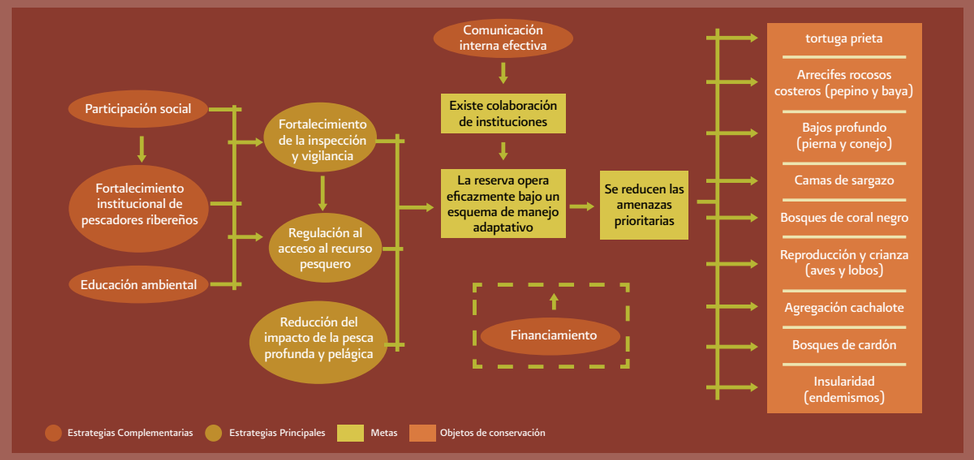
Como se puede observar, la amenaza prioritaria es la pesca en todos sus tipos, seguida de la presencia de exóticos en la isla y la pesca ilegal de pepino y tortuga.

Segunda fase: planificar acciones y monitoreo

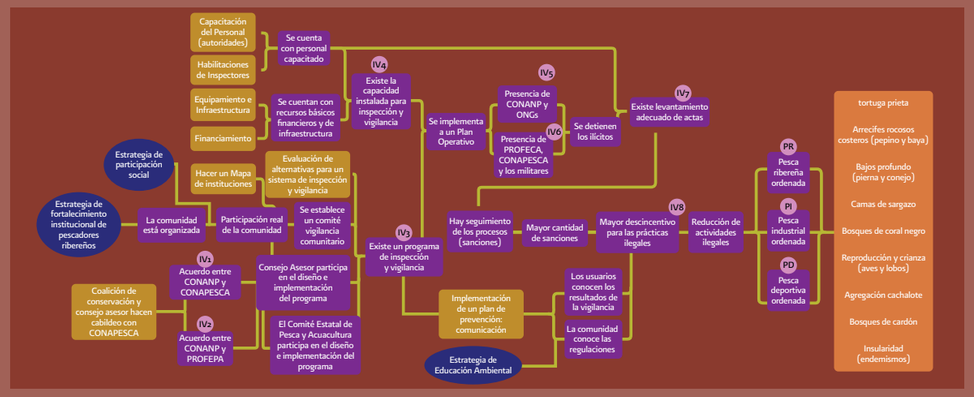
a) Desarrollo de estrategias

En conjunto con los socios, y conociendo su interés en la zona marina de la reserva, se propusieron, priorizaron y desarrollaron diversas estrategias para mitigarlas,[68] que fueron incluidas dentro del Plan Estratégico conjunto para la Reserva, a partir de las principales amenazas identificadas en la primera fase. Para el Plan Estratégico, las estrategias se priorizaron con base en criterios como cantidad de amenazas que mitigan, costo-beneficio, interés y capacidades físicas, financieras y humanas de las instituciones.

De acuerdo con esta priorización, el plan estratégico contempla tres estrategias principales: 1) fortalecimiento de inspección y vigilancia; 2) regulación del acceso a recursos pesqueros, y 3) reducción del impacto de la pesca profunda y pelágica. A estas tres estrategias principales se suman cinco estrategias transversales que se conectan directamente a las estrategias principales: 4) fortalecimiento institucional de pescadores ribereños usuarios; 5) fortalecimiento de la participación social para el manejo de la reserva; 6) educación ambiental; 7) aseguramiento del financiamiento a largo plazo, y 8) monitoreo permanente.



Una vez determinadas las estrategias se procedió a elaborar cadenas de resultados de las mismas (para el PE y para el PCyM). Es necesario mencionar que las metas de las cadenas de resultados[69] del PE son las mismas que para el PCyM en estrategias similares. Para ilustrar este proceso, en el siguiente diagrama se muestra la estrategia de inspección y vigilancia, donde los objetos de conservación se encuentran en el extremo derecho de color naranja, las amenazas en cuadros color morado, las estrategias que se vinculan a la de inspección y vigilancia se muestran como óvalos azules. Las metas en círculos color rosado.



[66] Para definir el enfoque de este proyecto se realizó una priorización de amenazas de acuerdo a tres criterios:
1.Área: la importancia relativa de la amenaza en relación al área total de la Reserva que afecta. Mayor área representa mayor importancia.
2.Intensidad: Importancia relativa de la amenaza en relación a su gravedad por unidad de superficie
3.Urgencia: La importancia relativa de la amenaza en relación a la urgencia para detenerla

[67] La pesca y pelágica se considera como una amenaza potencial

[68] Una estrategia es un grupo de acciones con un enfoque común que trabajan en conjunto para reducir las amenazas, capitalizar las oportunidades o restaurar los sistemas naturales. Las estrategias incluyen una o más actividades y están diseñadas para lograr metas y objetivos específicos.

[69] Una cadena de resultados es una herramienta que aclara los supuestos en cuanto a cómo se cree que las estrategias de conservación contribuyen a reducir las amenazas y a lograr los objetivos de conservación. Cada cadena cuenta con un número limitado de resultados claves que son absolutamente esenciales de alcanzar a fin de que los supuestos detrás de una estrategia se mantengan, y para cada uno de ellos se establecen metas.

Estrategia 1. Fortalecimiento de inspección y vigilancia

Para cada cadena de resultados se elaboró un plan de acción y monitoreo, que describe las metas de la estrategia, sus indicadores (de desempeño) y las actividades relacionadas como se observa en la siguiente tabla, complemento de la cadena de resultados de inspección y vigilancia.

b) Desarrollar un plan de monitoreo formal

En esta fase del ciclo de proyecto se realizaron dos diferentes procesos, uno para seleccionar los indicadores de desempeño y otro para seleccionar los indicadores de efectividad en el manejo, para lo cual se siguieron los dos primeros pasos del manual How is your MPA doing?, que se describen a continuación.

Paso 1. Seleccionar los indicadores

Para los indicadores de efectividad de gestión se siguieron los pasos sugeridos por el manual para la selección de indicadores, lo cual implicó comparar y relacionar los objetivos y metas de los instrumentos de planeación de la reserva antes citados con un catálogo de metas y objetivos genéricos presentados en el manual.

Indicadores seleccionados para la RB Isla San Pedro Mártir

Indicadores biofísicos marinos	**1. Abundancia de especies focales (especies comerciales y en algún estatus de protección).** **2. Estructura poblacional de especies focales (especies comerciales y en algún estatus de protección).** **3. Distribución y complejidad del hábitat.** **4. Composición y estructura de la comunidad (diversidad y abundancia de especies).** **5. Tipo nivel y rendimiento del "esfuerzo" pesquero.** **6. Calidad de agua.** **7. Área que muestra señales de recuperación.** **8. Área receptora de leve o ningún impacto humano.**
Indicadores biofísicos insulares	**1. Abundancia de especies focales.** **2. Estructura poblacional de especies focales.** **3. Composición y estructura de la comunidad (diversidad y abundancia de especies en el bosque de cardón).** **4. Ausencia de especies exóticas.** **5. Área que muestra señales de recuperación.** **6. Área receptora de leve o ningún impacto humano.**
Indicadores socioeconómicos	**Patrones de uso de los recursos marinos locales.** **2. Valores y creencias locales en torno a los recursos marinos.** **3. Nivel de entendimiento de los impactos humanos sobre los recursos.** **4. Percepciones de la disponibilidad de pescados y mariscos como alimento.** **5. Percepciones del valor de no mercado y no uso.** **6. Estilo material de vida.** **7. Distribución del ingreso familiar por fuentes.** **8. Estructura ocupacional del hogar.** **9. Número e índole de los mercados.** **10. Conocimiento de historia natural por parte de los grupos interesados.** **11. Distribución del conocimiento formal entre la comunidad.** **12. Porcentaje de miembros de grupos interesados en posiciones de liderazgo.**
Indicadores de gobernabilidad	**Nivel del conflicto del recurso.** **2. Existencia de un órgano de toma decisiones y gestión.** **3. Existencia y adopción de un plan de gestión.** **4. Entendimiento local de normas y regulaciones del ANP.** **5. Existencia y adecuación de leyes que viabilizan ANP.** **6. Disponibilidad y asignación de los recursos administrativos del ANP.** **7. Existencia y aplicación de investigación científica e insumos para el ANP.** **8. Existencia y nivel de actividad de organización(es) comunal(es).** **9. Grado de interacción entre administradores e interesados.** **10. Proporción de interesados capacitados en el uso sustentable.** **11. Nivel de capacitación brindado a interesados durante la participación.** **12. Nivel de participación y satisfacción de interesados respecto de la gestión.** **13. Nivel de participación de interesados en las actividades de vigilancia.** **14. Procedimientos de aplicación claramente definidos.** **15. Cobertura de aplicación.** **16. Divulgación de la información.**

Objetos de conservación		Indicadores								
		Abundancia de especies focales	Estructura poblacional de las especies clave	Distribución y complejidad del habitat	Composición y estructura de la comunidad	Tipo, nivel y retorno del esfuerzo pesquero	Calidad del agua	Áreas que muestran señales de recuperación	Áreas con reducido o nulo impacto humano	Ausencia/presencia de especeies exóticas
Marinos	Bosque de coral negro			x				x	x	
	Arrecifes rocosos costeros	x						x	x	
	Bajos rocosos profundos	x	x		x	x		x	x	x
	Camas de sargazo	x	x	x	x			x	x	x
	Rodolitos	x	x	x				x	x	
	Habitat pelágico	x	x		x	x		x	x	
	Ballena de aleta	x	x							
	Cachalote	x	x							
	Tortuga prieta	x	x		x					
	Agua						x			
Insulares	Bosque de cardones				x					x
	Divergencia evolutiva (endemismos)	x	x							x
	Reproducción y crianza de lobos marinos	x	x							
	Anidación y reproducción de aves marinas	x								x

Una vez seleccionados los indicadores se llevó al cabo un taller de expertos (organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas) para definir claramente los indicadores biofísicos que se utilizarían para determinar el estado de cada objeto de conservación y su tendencia.

Paso 2. Planificar la evaluación

Se evaluaron las necesidades de recursos para determinar la línea base y elaborar protocolos de monitoreo de los indicadores. Asimismo se determinaron los grupos de públicos a los cuales se les informarán los resultados de la evaluación.[70] Se decidió que la evaluación sería realizada por un grupo interdisciplinario, multiinstitucional e involucrando a usuarios de la comunidad.

Finalmente se desarrolló un cronograma y plan de trabajo para la determinación de líneas base de todos los indicadores. Se determinó la línea base de indicadores socioeconómicos y de gobernabilidad, y está en proceso la línea base de los indicadores biofísicos.[71]

Tercera fase: Implementar acciones y monitoreo

Desde 2006 la reserva cuenta con un presupuesto federal para operación y manejo; de esta manera se han venido realizando diversas acciones y estrategias contempladas tanto en el PCyM como en el plan estratégico.

Los pasos que se han seguido para la implementación del programa de monitoreo son:

1. Terminar de determinar la línea base de todos los indicadores.
2. Concluir la elaboración de los protocolos de monitoreo para todos los indicadores.
3. Comunicar la línea base de los indicadores y el estado de los objetos de conservación.
4. Evaluar periódicamente, dando seguimiento a las cadenas de resultados, supuestos y metas propuestas.
5. Evaluar la efectividad de manejo a los cinco años de publicado el PCyM (2015).
6. Revisar el PCyM con base en los resultados de la evaluación de efectividad basada en datos generados por el programa de monitoreo integral.
7. Comunicar los resultados de la evaluación y análisis.

Cuarta y quinta fases: "Analizar, usar, adaptar" y "Capturar y compartir el aprendizaje"

Estas dos últimas fases se llevarán a cabo a nivel general conforme culmine la evaluación de efectividad sobre el manejo de la reserva. La cuarta fase está estrechamente vinculada con la revisión y, en su caso, actualización del PCyM. Sin embargo, como en las cadenas de resultados de cada estrategia se muestra una serie de metas con indicadores a lo largo del proceso, el seguimiento y evaluación periódica de las mismas es de extrema importancia para poder aplicar el modelo de manejo adaptativo. Sólo así se podrá analizar, usar, adaptar, capturar y compartir el aprendizaje de forma permanente.

[70] *El primer grupo conformado por el equipo del proyecto, CONANP a nivel regional y nacional y a través de ellos las instancias internacionales involucradas, y todos los socios locales requiere información extensa sobre el progreso del proyecto, por lo que se realizará un reporte de condición de sitio y evaluación de efectividad en español y en inglés. El segundo grupo, conformado por pescadores, usuarios de Bahía Kino, comunidad de Bahía de Kino, organizaciones de la sociedad civil y fundaciones que financian a las mismas, requiere de un producto de difusión de los resultados de la evaluación de manera ágil, sencilla y resumida, por lo que se elaborará una ficha de evaluación ecológica, socioeconómica y de gobernabilidad, en español y en inglés.*

[71] *Para mayor información sobre los resultados de la línea base, le sugerimos contactar al personal de la Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir en el siguiente correo electrónico: afiguero@conanp.gob.mx*

- **Análisis de índice de transformación del hábitat natural**

El cambio de uso del suelo ha sido un tema que se ha abordado en diferentes etapas por la CONANP. El método se ha establecido a partir del análisis de imágenes de satélite, en un principio con la utilización de sensores Landsat[72] y más recientemente incluyendo las del sensor SPOT, esto gracias a la disponibilidad de imágenes distribuidas por la Estación de Recepción México de la constelación SPOT (ERMEXS). El análisis es apoyado con información vectorial de las cartas de Uso del Suelo y Vegetación, Serie III (INEGI, 2002) que han sido elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Las imágenes SPOT son procesadas en el programa ERDAS, donde se realiza la rectificación geométrica de las imágenes, empleando el Modelo Digital de Elevación (MDE) escala 1:50,000 del INEGI, y considerando la información de las efemérides que incluye la posición del satélite al momento de capturar las escenas SPOT, lo que permite realizar la tarea de ortorectificación optimizando tiempos de procesamiento y obteniendo un mejor resultado en comparación con la georeferenciación.

Con las imágenes SPOT ortorectificadas, se realizan clasificaciones automatizadas, en las cuales los píxeles se ordenan en distintos valores, con el empleo de una regla de decisión, utilizando el algoritmo matemático de máxima probabilidad. La clasificación automatizada es apoyada con la interpretación visual en pantalla; en este marco se puede aprovechar la potencia de análisis de interpretación visual (incluyendo criterios de contexto, textura, formas complejas que puede utilizar el intérprete), así como la flexibilidad y potencia del tratamiento digital (imagen ortorectificada, mejoramiento en su aspecto visual, digitalización de la información en pantalla, etcétera). Se trata de una fotointerpretación asistida por el ordenador, que elimina diversas fases de la interpretación visual clásica (restitución, inventario). El mapa de uso del suelo y vegetación base es validado con verificaciones en campo que realiza el personal técnico del ANP.

Las coberturas obtenidas de la clasificación de imágenes son procesadas en el programa ArcInfo, y haciendo uso del método de interpretación interdependiente se generan capas históricas a partir de las imágenes de diferentes fechas. Con estos datos se obtiene información de la dinámica de cambio, de la cual se elabora la matriz de transición, la cual presenta un valor de cada categoría que ha sido modificada (más dinámicas), y una indicación de las clases que no han sufrido cambios (más estables).

Los tipos de uso del suelo y vegetación presentes se categorizan en forestal y no forestal, para el cálculo del índice de transformación del hábitat de acuerdo con la ecuación utilizada por la FAO.[73]

Donde:

δ = tasa de cambio.
S1 = superficie forestal al inicio del periodo.
S2 = superficie forestal al final del periodo.
N = número de años.

$$\delta = 1 - \left(1 - \frac{S1 - S2}{S1}\right)^{1/n}$$

[72] *El sensor Landsat 7, presentó una falla el 31 de mayo de 2003, tuvieron que desactivaron la opción de Scan Line Corrector (SLC off), lo que genera una falta de información en algunas líneas para las imágenes obtenidas posteriores a esta fecha.*

A continuación se muestran algunos de los resultados obtenidos hasta la fecha.

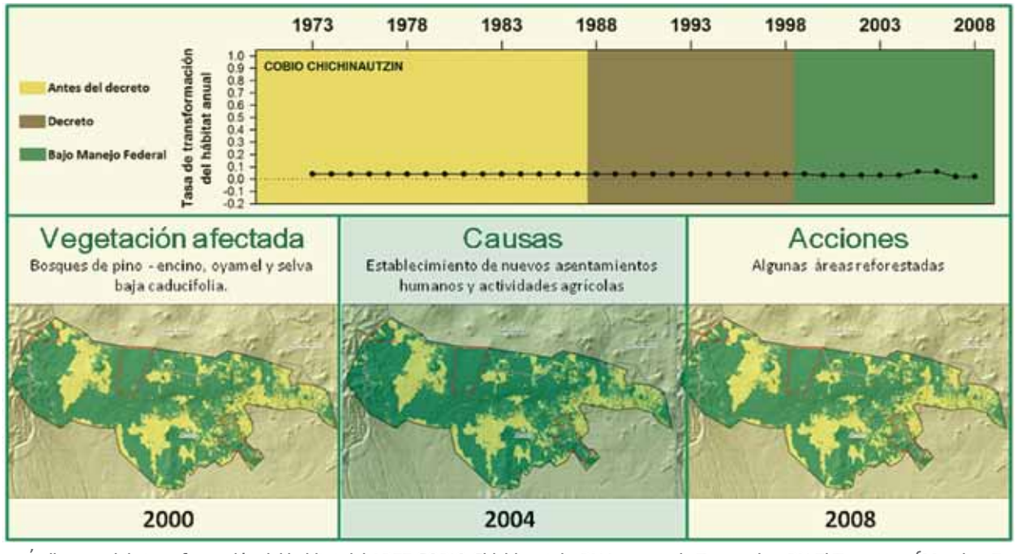
ANP	Periodos de tiempo* /porcentaje de cambio/hectáreas				
APFF Chichinautzin-PN El Tepozteco y PN Lagunas de Zempoala	1973-1989	1989-2000	2000-2004	2004-2007	2007-2008
	0.04%	0.04%	0.03%	0.06%	0.02%
	308 ha	192 ha	52 ha	75 ha	8 ha
APFF Cuatrociénegas	1973-1986	1986-1992	1992-2000	2000-2005	2005-2009
	0.05%	0.16%	0.15%	0.09%	0.08%
	521 ha	778 ha	1020 ha	365 ha	240 ha
APFF Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui	1976-1990	1990-2000	2000-2005	2005-2008	
	0.01%	0.16%	0.12%	0.01%	
	138 ha	1424 ha	536 ha	27 ha	
RB La Encrucijada	1975-1987	1987-2000	2000-2005	2005-2008	
	0%	0.36%	0.94%	-0.40%	
	89,025 ha	3308 ha	3121 ha	-780 ha**	
RB Selva el Ocote				2000-2005	2005-2009
				0.04%	-0.03%
				155 ha	-11 ha**
RB La Sepultura				2000-2005	2005-2009
				0.12%	0.10%
				894 ha	589 ha

Información obtenida de la consultoría "Estimación y Actualización de la Tasa de Transformación del Hábitat de las Áreas Naturales Protegidas SINAP I y SINAP 2 del FANP", coordinada por CONANP y FMCN, 2009.

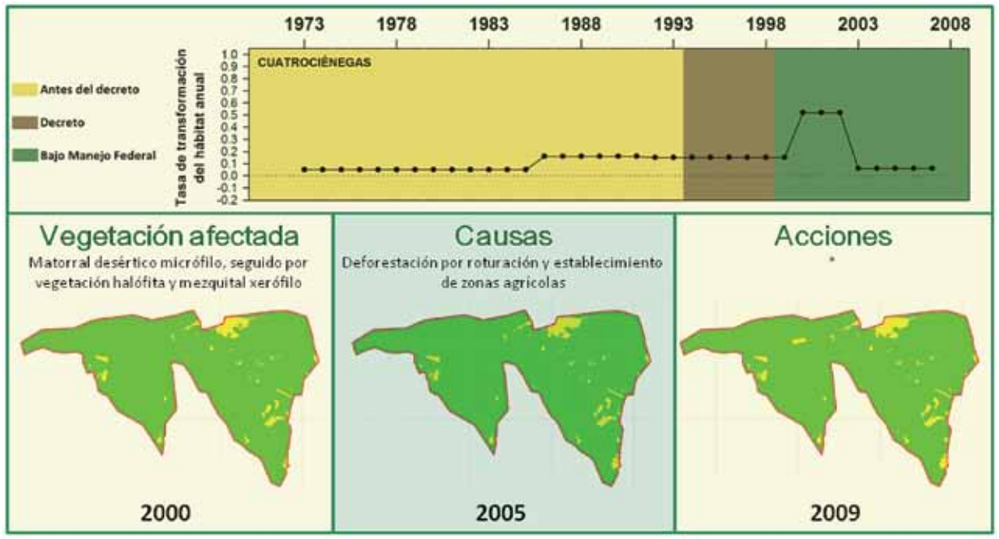
*** Los periodos de tiempo varían de acuerdo con la disponibilidad de las imágenes.**
****El signo negativo en el porcentaje de cambio y hectáreas transformadas significa que se recuperó superficie.**

Las ANP que se describen en la tabla anterior mostraron disminución en el porcentaje de transformación de hábitat en el periodo del proyecto; dos de ellas incluso mostraron recuperación de la cobertura (La Encrucijada y El Ocote).

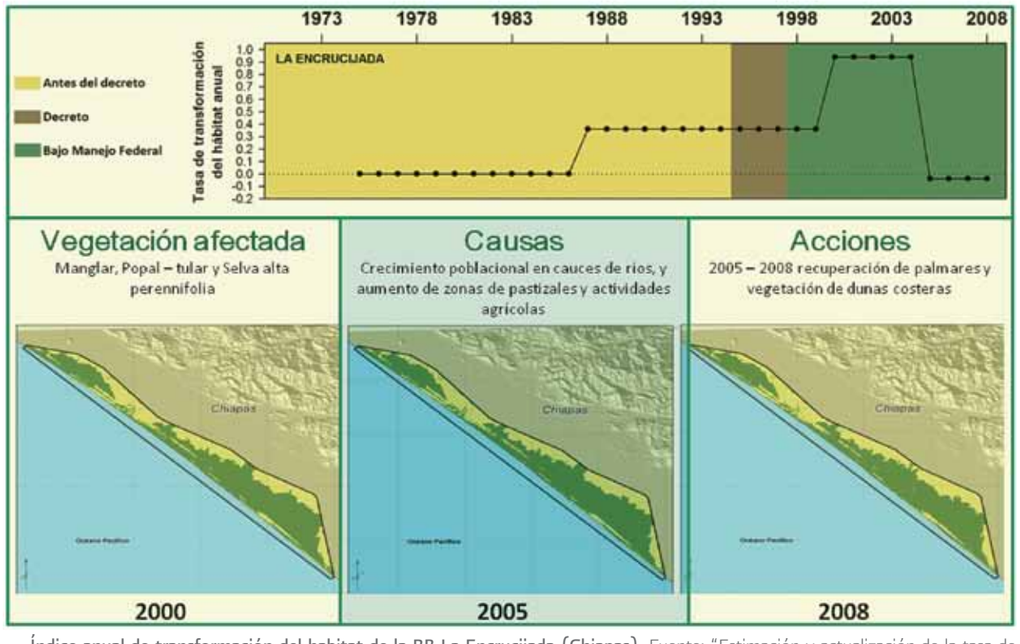
A continuación se muestran los perfiles de los índices de transformación del hábitat de las cinco ANP y un complejo, junto con los mapas forestales-no forestales, de manera que se pueda observar el cambio a lo largo del tiempo. El color verde identifica las zonas donde se mantiene la vegetación forestal, mientras que el color amarillo corresponde a las zonas que han sido transformadas a través del tiempo, debido a varios factores como incendios, eventos naturales, actividades antropogénicas y otros. Las figuras identifican las causas de los cambios identificadas para cada sitio.



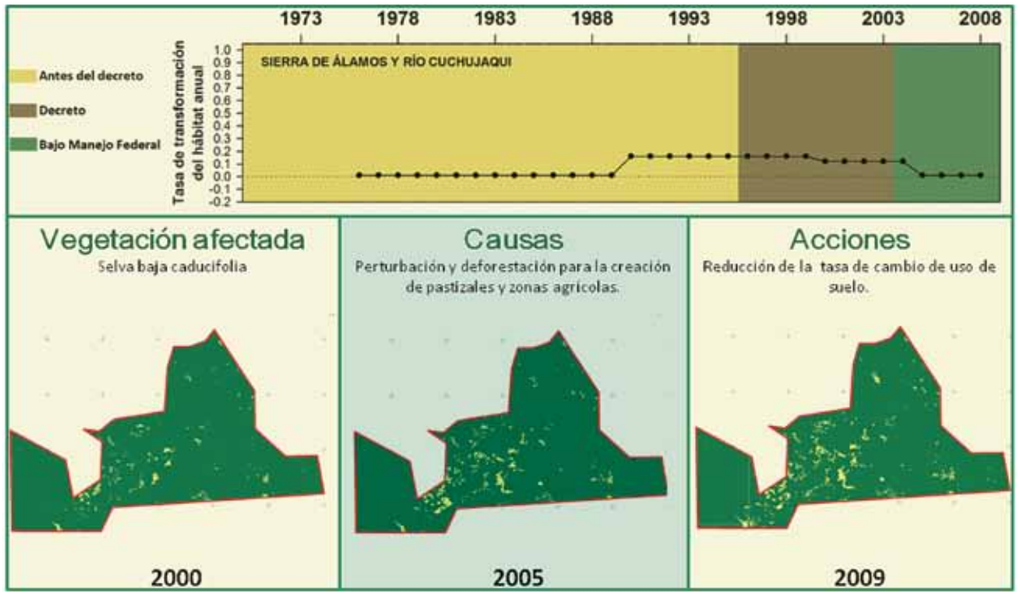
Índice anual de transformación del habitat del APFF COBIO Chichinautzin-PN Lagunas de Zempoala y PN El Tepozteco (Morelos, Estado de México y Distrito Federal). Fuente: "Estimación y actualización de la tasa de transformación del hábitat de las áreas naturales protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Mapas (abajo): Verde = Vegetación forestal; Amarillo = zonas transformadas; la línea roja delimita la zona núcleo.



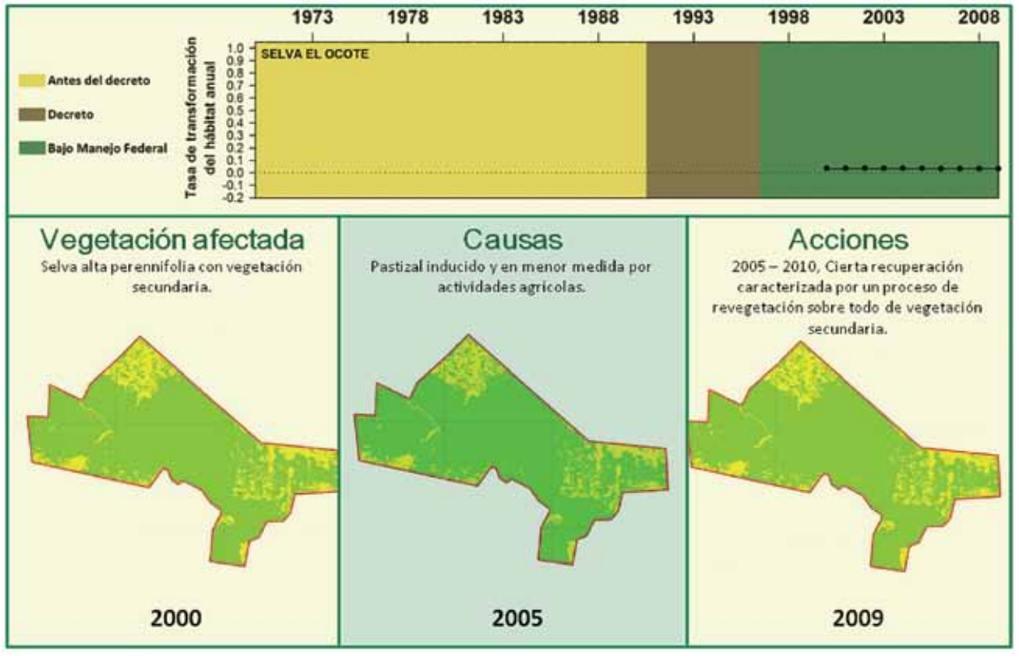
Indice anual de transformación del habitat del APFF Cuatrociénegas (Coahuila). Fuente: "Estimación y actualización de la tasa de transformación del hábitat de las áreas naturales protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Mapas (abajo): Verde = Vegetación forestal; Amarillo = zonas transformadas; la línea roja delimita el polígono del área.



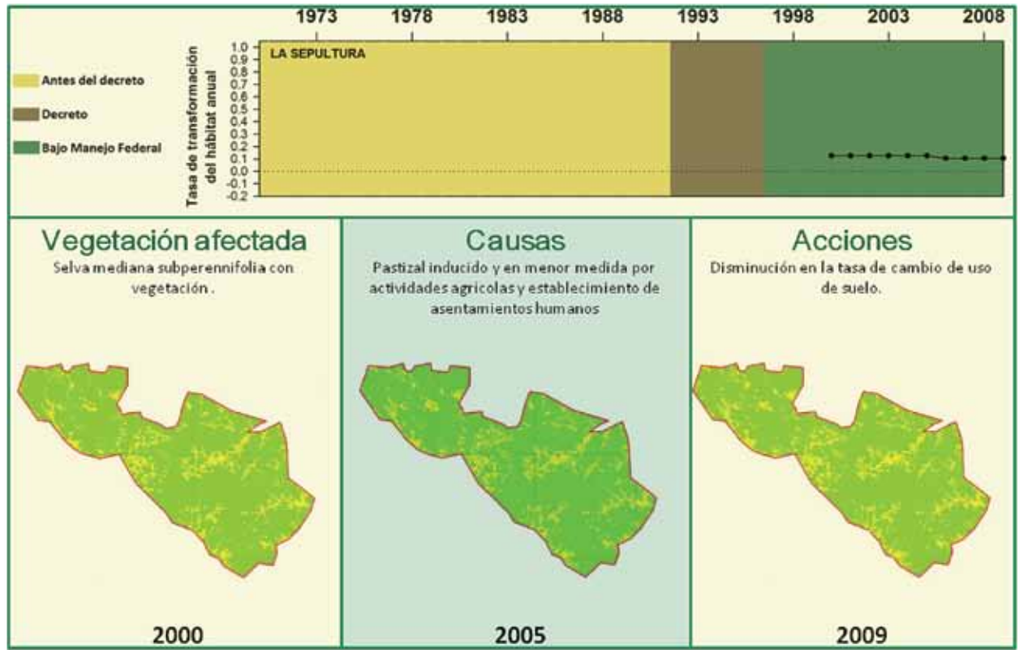
Índice anual de transformación del habitat de la RB La Encrucijada (Chiapas). Fuente: "Estimación y actualización de la tasa de transformación del hábitat de las áreas naturales protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Mapas (abajo): Verde = Vegetación forestal; Amarillo = zonas transformadas.



Índice anual de transformación del habitat del APFF Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui (Sonora). Fuente: "Estimación y actualización de la tasa de transformación del hábitat de las áreas naturales protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Mapas (abajo): Verde = Vegetación forestal; Amarillo = zonas transformadas; la línea roja delimita el polígono del área.



Índice anual de transformación del habitat de la RB Selva El Ocote (Chiapas). Fuente: "Estimación y actualización de la tasa de transformación del hábitat de las áreas naturales protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Mapas (abajo): Verde = Vegetación forestal; Amarillo = zonas transformadas; la línea roja delimita el polígono del área.



Índice anual de transformación del habitat de la RB La Sepultura (Chiapas). Fuente: "Estimación y actualización de la tasa de transformación del hábitat de las áreas naturales protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Mapas (abajo): Verde = Vegetación forestal; Amarillo = zonas transformadas; la línea roja delimita el polígono del área.

El trabajo desarrollado en los últimos años ha permitido ajustar el método para determinar el cambio de uso del suelo y vegetación, y obtener el índice de transformación del hábitat en ANP. La cartografía obtenida de la clasificación de imágenes de satélite se está utilizando como una herramienta de planeación y se ha incluido en los programas de conservación y manejo; también se ha usado para la elaboración de mapas de riesgo a incendios en ANP. Por otra parte, el índice de transformación de hábitat podría permitirnos conocer el impacto que los programas sociales tienen sobre los recursos naturales en las ANP.

Finalmente se espera llegar a optimizar el método que permita obtener datos de cambio de uso del suelo y vegetación en un corto plazo y aplicarlo a un mayor número de ANP que sea representativo de los ecosistemas protegidos del país.

VII. LECCIONES APRENDIDAS

Las lecciones aprendidas durante el diseño, desarrollo y operación del SIMEC han sido muchas, por lo que reflexionaremos sólo en algunas. La primera reflexión es que el SIMEC representa un reto institucional importante, que puede describirse como una espiral de conocimiento que se construye con la suma de conocimientos de quienes participamos en este proceso.

Estamos conscientes de que no hay sistemas perfectos, y que cada uno de los subsistemas ha sido diseñado atendiendo un objetivo específico. Con la operación del SIMEC se ha retroalimentado y mejorado su funcionamiento, a partir de capitalizar los errores cometidos durante el proceso como áreas de oportunidad.

Hemos aprendido que al interior de las organizaciones es fundamental generar conocimiento en forma sistematizada mediante procesos de planeación, seguimiento y evaluación, y retroalimentarnos a partir de los resultados.

Otra de las lecciones que se puede destacar es que, al inicio, se colectaron datos innecesarios que generaron pérdida de tiempo y que representó un esfuerzo importante. Para evitar esta situación se realizó un diagnóstico de las capacidades institucionales para definir los objetivos que se persiguen con el SIMEC.

Otra lección importante que consideramos no debemos perder de vista, es la revisión periódica de la planeación estratégica de la institución, ya que permite mejorar el sistema de medición. Además de que cada indicador estratégico que actualmente se mide representa una enseñanza diferente por la información que genera, los responsables que participan y los tiempos o zonas geográficas donde ocurren las mediciones, ofreciendo información que permite verificar y evaluar el rumbo que debemos seguir.

El monitoreo debe ser conceptualizado e internalizado como una herramienta de evaluación de los programas institucionales, que permite establecer la efectividad de las acciones para el cumplimiento del mandato de la CONANP, la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad de las áreas naturales protegidas. La generación de conocimiento a través del monitoreo debe ser lo suficientemente robusto para tomar decisiones de manejo y conservación de los ecosistemas y las especies en esos sitios.

Con la ejecución del SGPOA se redujeron los tiempos de captura, se estandarizaron los proyectos e informes trimestrales, se han reducido los tiempos de sistematización de resultados de los indicadores estratégicos, así como la mejora en la calidad de la información. El proceso de generación de programas operativos anuales ha quedado institucionalizado.

Se ha buscado ahondar en los procesos de transparencia de las políticas públicas y la gestión gubernamental, logrando que lo opaco se transparente y lo que no tiene rumbo lo tenga.

Para sostener y mantener el sistema de monitoreo y evaluación, ha significado para la CONANP un gran esfuerzo. Existen seis dimensiones que señala el Banco Mundial (BM)que deben tener los sistemas de seguimiento y evaluación, y son: 1) demanda; 2) estructura; 3) información confiable y creíble; 4) responsable; 5) motivación, y 6) capacidad. El SIMEC cumple con todas ellas.

VIII. RETOS FUTUROS

Si bien es cierto que se ha avanzado sustancialmente durante estos diez años en el SIMEC, aún queda mucho por hacer, sobre todo en lo que se refiere a las evaluaciones que se han planteado a nivel nacional, regional y de ANP. A continuación se señalan varios de los pasos que se deben realizar en cada uno de los subsistemas.

Subsistema de información

1) Mantener actualizadas las bases de datos de los temas disponibles en este subsistema en el portal de la CONANP.
2) Continuar la consolidación sobre el flujo de información interno para tenerla lista en tiempo y forma.
3) Mejorar los controles para validar la calidad de la información.
4) Fortalecer los vínculos con otras fuentes de información disponibles en Internet.

Subsistema de monitoreo

1) Mantener la revisión, actualización y ejecución de protocolos de monitoreo biológico.
2) Continuar la capacitación del personal técnico responsable de llevar a cabo los monitoreos en diversos temas.
3) Promover que se unifiquen los protocolos de monitoreo de especies que sean comunes en varias ANP.
4) Gestionar financiamiento a largo plazo para continuar con las actividades de monitoreo.
5) Fortalecer la sistematización de la información reduciendo los tiempos de captura.
6) Fortalecer las alianzas con instituciones académicas y de investigación, así como organizaciones de la sociedad civil interesadas en monitoreo.
7) Incrementar el número de especies monitoreadas, además de fortalecer el monitoreo de hábitat.
8) Mantener y fortalecer las alianzas con nuestros socios para facilitar el diálogo entre los actores involucrados en el monitoreo biológico y evaluaciones, así como apoyar el monitoreo con capacidades complementarias que le den las bases sólidas para que sea una actividad continua.

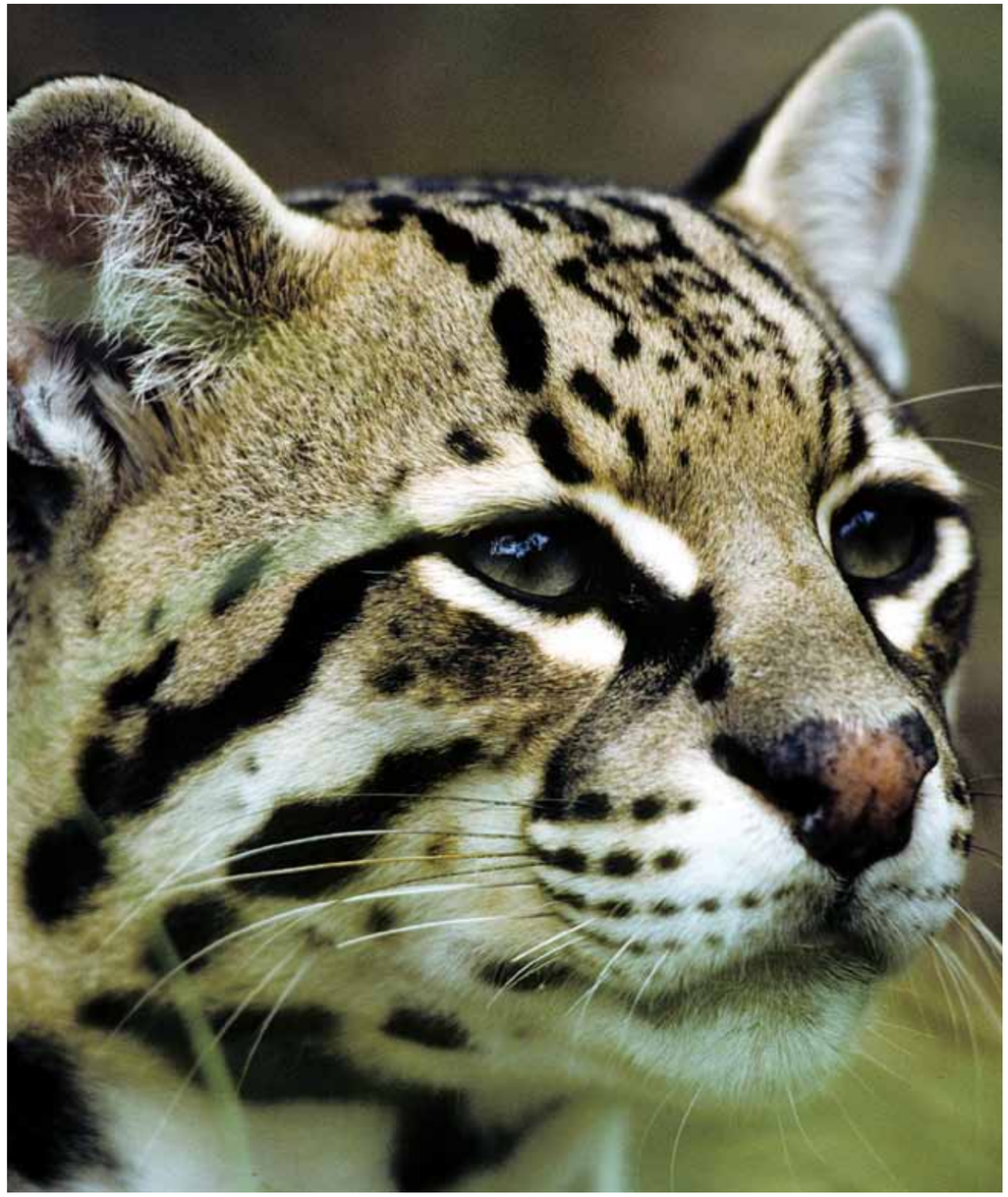
Subsistema de evaluación

1) Con la información que se genera con los indicadores estratégicos se ha intentado resolver, algunas de las interrogantes que surgen en el ámbito de la conservación. Algunas de dichas preguntas pueden ser sencillas de contestar, pero en su mayoría son muy complejas, dependiendo del nivel, por lo que ha significado un reto la elaboración de bases de datos para tener insumos suficientes y responderlas con objetividad. A continuación se mencionan algunas de ellas:

a) ¿Cuál es el estado de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad presente en las ANP?
b) ¿Cuál es la velocidad de cambio en las ANP?
c) ¿Cuáles son las mayores presiones antropogénicas que afectan la biodiversidad?
d) ¿Cuál es la contribución relativa del impacto de nuestras actividades en el estado futuro de la biodiversidad?
e) ¿Cuáles son las respuestas que hemos desarrollado para frenar el deterioro de la biodiversidad?
f) ¿Son efectivas las mediciones que se toman?
g) ¿Cuál es la capacidad de establecer y mantener un indicador y un sistema de monitoreo, análisis de la información y resultados dentro de las políticas de conservación?
h) ¿Cómo contribuye el trabajo de la CONANP a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad?

2) Impulsar que los resultados obtenidos a través de las evaluaciones se utilicen para mejorar la toma de decisiones. Éstas también deben ayudar a mejorar los procesos que se ejecutan en la CONANP. Para ello es importante realizar las evaluaciones independientes en temas como efectividad en el manejo de las ANP, Scorecard de ANP marinas, etcétera.

3) A finales de la presente administración será fundamental llevar a cabo un diagnóstico sobre la implementación del PNANP, que servirá como base para la construcción de la planeación estratégica del siguiente sexenio.



Coordinación general y técnica
Biol. Rocío M. Esquivel Solís

Equipo técnico que participó en los contenidos de la presente publicación

Dirección de Evaluación y Seguimiento
Elva Ivonne Bustamante Moreno, Jorge Carranza Sánchez, Jorge Brambila Navarrete, Jesús Ortega Esquinca, Ignacio Paniagua Ruiz, Marin Serrato Barrios y Ana Beatriz Ramos Cervantes, Patricia Garcia Sánchez, Maribel Zarza González, Gabriela M. Cruz Granado, Omar A. Gómez Amezcua, Cesar Hernández Hernández y Jacob Ayala Rogel.

RB Isla San Pedro Mártir y APFF Islas del Golfo
Ana Luisa Figueroa Carranza, Jesús Ventura y Miguel Durazo.

RB La Encrucijada
Edmundo Aguilar López y Omar Gabriel Gordillo Solís

RB Mariposa Monarca
Rosendo Antonio Caro Gómez y Felipe Martínez Meza

PN Sistema Arrecifal Veracruzano
Elvira Carvajal Hinojosa, Israel López Huerta y Marcos Rangel Ávalos.

PN Cabo Pulmo
Javier Alejandro González Leija

APFF Laguna de Términos
José Hernández Nava, Vicente Guzmán Hernández, Pedro Alberto García Alvarado y Patricia Huerta Rodríguez

Colaboraciones externas

FANP-FMCN
Renée González Montagut, Andrew Rhodes Espinoza, Luz María Murillo Jimenez, Eileen Müller Guerra, Ana Laura Barillas Gómez y María José Villanueva Noriega.

CONABIO
Patricia Koleff y Tania Urquiza

COBI A.C.
Jorge Torre Cosio y Mario Rojo

WWF-Programa Golfo de California
Diana Crespo

CIAD-Unidad Guaymas
Juan Pablo Gallo y Jaqueline Garcia

Universidad Autónoma de Baja California Sur
Rafael Ríos Mena

Grupo de Ecología y Conservación de Islas
Alfonso Aguirre y Araceli Samaniego

UAEM-ANIDE
Antonio Zoilo Márquez García

INAPESCA
María del Carmen Jiménez Quiroz

CICIMAR-IPN
Pablo del Monte Luna

CINVESTAV
Eduardo Amir Cuevas Flores

CIATM-Comité Científico
René Márquez Millán

ICMyL-UNAM-Mazatlán
Federico Alberto Abreu-Grobois

Chelonia Inc.
Robert P. van Dam

Pronatura Península de Yucatán A.C.
Blanca Idalia González Garza
Acuario de Veracruz, A.C.
Raúl de Jesús González Díaz-Mirón

Prestadores de servicios de buceo de Veracruz
Grupo de buzos de Bahía Kino, Sonora

Revisión de contenidos
Dr. Luis Bourillon,
M.C. Elva Ivonne Bustamante Moreno,
Biol. Carlos Castillo Sánchez,
Dra. Renée González Montagut,
Dr. Enrique Martínez Meyer,
Biol. Adrián Mendez Barrera
Biol. Andrew Rhodes Espinoza.

Agradecemos la colaboración y el apoyo del personal de la CONANP, en especial a los equipos técnicos de las ANP, de la Dirección de Evaluación y Seguimiento y Subdirección de Sistemas en oficinas centrales, así como a las diversas instancias de los tres órdenes de gobierno, de la sociedad civil organizada nacional e internacional, a las instituciones de investigación y académicas que han colaborado en el trabajo desarrollado por la CONANP.

Diseño e impresión de la publicación
emepunto impresores S.A de C.V.
Diseño Gráfico y Editorial:
Héctor Manuel Audiffred Guerra y Ragel Judith Cohen Sánchez

Todas las fotografías que ilustran esta publicación son propiedad del acervo fotográfico de la CONANP.