

ANP *Scripta*

Revista Digital de Investigación Científica

AÑO 1 VOLUMEN 1 NÚMERO 1

JUNIO, 2015



Áreas Naturales Protegidas Scripta

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA, Año 1, Número 1, Enero-Junio de 2015, es una publicación científica digital de periodicidad semestral iniciativa de la Red de Áreas Naturales Protegidas (RENANP) de las Redes Temáticas de CONACyT. Editor en Jefe responsable Dr. Alfredo Ortega-Rubio. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-032710092100-203; ISSN: en trámite. Responsable de la última actualización de este número, Dr. Alfredo Ortega-Rubio, Av. Instituto Politécnico Nacional 195, La Paz, Baja California Sur, C. P. 23096, Tel (612) 12 38484, fecha de la última modificación 30 Junio 2015. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de esta publicación sin previa autorización de los autores de este número de **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA**.

La publicación de este número de **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA** fue posible únicamente debido al apoyo del financiamiento de **CONACYT** al proyecto de la Red Temática Nacional Áreas Naturales Protegidas **RENANP-CONACYT**. Agradecemos el invaluable apoyo de la Dirección de Infraestructura Científica y Redes Temáticas de **CONACYT** para la publicación de esta obra.

Con deferente gratitud **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA** reconoce la colaboración de Lic. Gerardo R. Hernández García en la edición gráfica editorial para esta revista. Fotografía de la Portada: Daniel Torres-Orozco.

Índice

Consejo editorial y comité editorial:

http://areas-naturales-protegidas.org/scripta/e_cuerpo_editorial.php

Editorial

Nacimiento de una nueva Revista de Investigación Científica _____ 5

Artículos

1. Medición de la sustentabilidad turística en una área natural protegida del noroeste de México. *Reyna Ibáñez.* _____ 9
2. Cabo Pulmo, una Área Natural Protegida ¿En riesgo?. *Héctor A. González-Ocampo y Gerardo Rodríguez-Quiroz* _____ 35
3. Caracterización y diagnóstico socioeconómico y del uso de recursos naturales de la región suroeste de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, Municipio de Mulegé, B.C.S. *Oscar Arizpe-Covarrubias, Elizabeth Olmos-Martínez, Marisol Arce Acosta y María de los Ángeles Cobarrubias García* _____ 53
4. Social and economic consequences of conservation of endangered Vaquita, *Phocoena sinus*, in Gulf of California, México. *E. Alberto Aragón-Noriega* _____ 77

Editorial

Verdaderamente es altamente gratificante el haber alcanzado este momento, ciertamente cargado de profundas emociones, en el cual aparece a la luz pública el primer número de *ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA*, publicación científica iniciativa de la Red Nacional Áreas Naturales Protegidas (RENANP), de las Redes Temáticas de investigación en temas estratégicos nacionales del CONACyT.

Para hacer realidad alcanzar a ver publicado este primer número de *ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA*, se ha requerido de la vasta generosidad de tiempo, y esfuerzos, de un sinnúmero de colegas que han creído y comulgado con la trascendencia de esta iniciativa. Vaya un cálido reconocimiento a todos y cada uno de los miembros del Consejo Editorial y del Comité Editorial, al diseñador gráfico, a la editora en Inglés, a la Web Master, así como a las y a los investigadores que sometieron a consideración sus manuscritos, y a las y los Editores Asociados que tuvieron a cargo el proceso de evaluación de cada manuscrito.

A la fecha, en México, las prácticamente 200 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de nuestro País comprenden un total de casi 23 millones de

It is truly highly gratifying to have reached the moment when the first number of *ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA* goes public with deep emotions. The journal is a scientific publication initiative of the National Network of Protected Natural Areas (RENANP for its abbreviation in Spanish) of the Thematic Networks of strategic national topics of CONACyT.

To achieve the reality of seeing the first number of *ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA* published, a high generosity of time and effort of countless colleagues who have believed and sympathized with the relevance of this initiative was required. Our warm recognition goes to each member of the Editorial Board and the Editorial Committee, to the graphic designer, English editor, Web Master, as well as to those researchers who submitted their manuscripts for publication, to the anonymous reviewers and to the Associate Editors who were responsible for the evaluation process of each manuscript. To all of you goes our very sincere acknowledgment and appreciation.

hectáreas de superficie bajo regímenes jurídicos especiales y representan aproximadamente el 13 % de nuestro territorio nacional. En estas ANPs se desarrolla una vigorosa actividad de investigación científica, y se requiere indudablemente mucho más. Sin embargo, a la fecha, no existía en nuestro País una revista de investigación que estuviese específicamente enfocada a difundir los resultados de la investigación científica cuya temática sea desarrollada, en o para, las Áreas Naturales Protegidas.

Ciertamente existen algunas revistas extranjeras cuya temática se enfoca en las Áreas Protegidas, lamentablemente varias de estas revistas exigen estar suscritos a la misma previo al envío de manuscritos, y otras más cobran por página impresa. En ambos casos los costos de publicar, para un investigador o un estudiante mexicano, ya al traducir en pesos mexicanos los Dólares o Euros requeridos, se evidencia su inaccesibilidad.

Aún inclusive mas limitante que los costos de publicación en revistas extranjeras se revela la dificultad de tratar de que un manuscrito, de alta relevancia local para el uso, manejo o conservación de recursos naturales en ANPs mexicanas, sea publicado en una revista fuera de nuestro país. La respuesta que, prácticamente de manera ineludible se recibe por parte de los Editores de las revistas extranjeras es que.... *"Si bien los resultados de esta investigación tienen indudablemente merito, el interés de los mismos es de carácter local, por lo que le recomendamos lo publique en una revista de esta índole"....*

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
SCRIPTA pretende entonces llenar este enorme vacío y por lo mismo publicar trabajos científicos originales en las categorías de Artículos en Extenso, Artículos de Revisión y Notas Científicas, sobre todos los diversos temas

To date, practically 200 Protected Natural Areas (PNAs) of our country comprise a total of almost 23 million h of surface under special legal regimes and represent approximately 13% of our national territory. In these PNAs, a vigorous scientific research is developed, and undoubtedly much more is required. However, to date there was no research journal specifically focused to spread the results of scientific research in topics developed in or for Protected Natural Areas.

Certainly, there are foreign journals whose thematic focuses in Protected Natural Areas. Unfortunately, several of these journals require previous subscription before sending the manuscripts, and others charge per printed page. In both cases, publishing costs for a Mexican researcher or students are high when dollars, Euros or Pounds converted to Mexican Peso make their inaccessibility evident.

Inclusive, more limiting than publication costs in foreign journals is the difficulty of trying to publish a manuscript of high local relevance for the use, management, and conservation of natural resources in Mexican PNAs. The practically inevitable response from Editors of foreign journals is "Although the results of this research are undoubtedly valuable, their interest is local. Therefore, we recommend its publication in a journal of this nature".

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
SCRIPTA intends to fill this huge gap and publish original scientific works in the categories of Articles in Extenso, Review Articles, and Scientific Notes on all the different topics and aspects on knowledge and

y aspectos que versan sobre el conocimiento y manejo de las ANPs incluyendo entre otros, y no restringiéndose a ellos, a los sociales, los económicos, los biológicos, los ecológicos, los del ambiente físico, los culturales, los conceptuales y los multidisciplinarios.

Por todo ello indudablemente, con el tiempo, **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA** llegará a ser una revista con una muy alta influencia en el desarrollo de la investigación científica de México.

Sin embargo su nacimiento ha sido realmente a contracorriente del sistema actual de evaluación de los investigadores de nuestro país. A la fecha si un investigador mexicano publica en una revista que no se encuentra indizada con factor de impacto en el Institute for Scientific Information (ISI), entonces tal publicación marginalmente se la toman en cuenta tanto para su promoción, como para su ingreso y/o permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores. Lo mismo ocurre con aquellas revistas que no se encuentran indizadas en el padrón de excelencia de revistas científicas del CONACYT, el cual evalúa, como primer requisito, únicamente a revistas que tienen varios años de publicación continua y en tiempo.

Ello conlleva a un círculo vicioso que es difícil de romper: ¿cómo publicar de manera continua y en tiempo varios números de una revista, si los investigadores que pueden nutrir estos números requeridos de la revista, se les reconoce de manera marginal su aportación a la misma por aquellos que evalúan la productividad de tales investigadores?

En este contexto los dos años subsecuentes serán estratégicos y definitorios para el futuro de **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA**. Si investigadoras e investigadores apoyan a esta revista sometiendo con generosidad manuscritos con sus resultados de investigación en ANPs, entonces indudablemente esta

management of PNAs, including among others but not restricted to them, social, economic, biological, ecologic, environmental, physical, cultural, conceptual, and multidisciplinary. There is no doubt that with time **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA** will be a journal with a very high influence in the development of scientific research of Mexico

Nonetheless, its birth has been really against the current evaluation system for researchers in our country. To date, if a Mexican researcher publishes in a not indexed journal with an impact factor in the Institute for Scientific Information (ISI), such a publication is taken into account marginally for both promotion and entrance and/or permanency in the National System of Researchers. The same happens with those journals not indexed in the excellence registry of scientific journals of CONACYT which includes, as a first requirement, only journals that have several years of continuous publication and in time.

This situation conveys a vicious cycle difficult to break. How can a journal publish continuously and in time several numbers if the researchers that can feed the required numbers in the journal find their contributions marginally recognized by those who assess their productivity?

In this context, the two subsequent years will be strategic and defining for the future of **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA**. If researchers support this journal by submitting their manuscripts with their research results in PNAs generously, then undoubtedly, this initiative will prosper. The generosity amply shown by all those

iniciativa prosperará. La munificencia que han sobradamente demostrado todas aquellas y aquellos que han hecho posible la publicación de este primer número, me lleva optimistamente a pensar que la solidaridad que esperamos de quienes tienen la posibilidad de someter sus resultados a publicarse en esta revista garantizará entonces la continuidad y la consolidación de **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA**.

Ojalá y así sea.

Verba volant, Scripta manent

Dr. Alfredo Ortega-Rubio
Verano del 2015

who have made the publication of this first number possible makes me optimistically think that the solidarity we expect from those who are able to submit their results to publish in this journal guarantees continuity and strengthening of **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA**.

Let us hope so.

Verba volant, Scripta manent

Dr. Alfredo Ortega-Rubio
Summer 2015

Medición de la Sustentabilidad Turística en una Área Natural Protegida del Noroeste de México

Reyna Ibáñez¹

Resumen

Ante la importancia adquirida por el turismo, se fomenta su desarrollo en sitios con atractivos diversos, tal es el caso de las zonas costeras que generan servicios ecosistémicos y proveen ingresos para localidades receptoras. Tal como se observa, en la localidad de Cabo Pulmo, BCS que alberga una Área Natural Protegida (ANP) con arrecifes de coral únicos en el Golfo de California; los cuales, han sido aprovechados con fines recreacionales. Toda vez, que si bien las estrategias de conservación locales señalan que, el desarrollo turístico a baja escala es congruente con su uso sustentable, aún no se han realizado estudios para identificar el aporte del turismo, al bienestar socio-ambiental. En este trabajo se presentan los resultados de un modelo de análisis de la sustentabilidad local, que se elaboró a partir del análisis y adaptación de dos metodologías: 1) De la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y 2) De la Asociación de Estados del Caribe (AEC). El modelo, se encuentra estructurado por dos componentes y 42 indicadores. Los resultados indican que, el valor promedio del Índice de Sustentabilidad Local (ISL)=.72, ubicó a la localidad en un nivel de sustentabilidad Bueno. Al comparar los resultados de los componentes, el Componente Ambiental (CA)=.81, categorizado como Alto superó por mucho al Componente Social (CS), que alcanzó un valor promedio de (.64) reflejando cierto grado de rezago en bienestar social. Las recomendaciones generales, son: 1) Mejorar los indicadores relacionados con la provisión y calidad de servicios básicos, 2) Implementar estrategias para generar una mejor distribución del ingreso y la competitividad de las empresas turísticas locales,

¹Doctora en Ciencias Marinas y Costeras, Profesora-investigadora en el Departamento Académico de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). La Paz, Baja California Sur, correo electrónico: ribanez@uabcs.mx

3) Seguir apoyando las acciones de conservación vinculada con la salud de los ecosistemas locales.

Palabras claves: Arrecife, Componente, Índice, Modelo, Bienestar.

Abstract

Given the importance acquired by tourism, its development in various attractive sites, as in the case of coastal areas that provides ecosystem services and generates revenue for receptor locations is encouraged. As seen in the town of Cabo Pulmo, BCS housing a Protected Natural Area (PNA) with unique coral reefs in the Gulf of California; which have been utilized for recreational purposes. Whenever that while local conservation strategies indicate that the small-scale tourism development is consistent with its sustainable use, have not yet been conducted to identify the contribution of tourism to socio-environmental welfare. The results of an analysis model of the local sustainability are presented in this work. The proposal was developed by analyzing and adapting two methodologies: 1) From the International Union for Conservation of Nature (IUCN) and 2) the Association of Caribbean States (ACS). Is structured by two components and 42 indicators. The results indicate that the average value of Local Sustainability Index (ISL) = .72, placed the town on a good level of sustainability. Comparing the results of the components, the Environmental Component (AC) = .81, categorized as High far exceeded the Social Component (CS), which reached an average value of (.64), reflecting a degree of lag in social welfare. General recommendations are: 1) Improving the indicators related to the provision and quality of basic services, 2) Implement strategies to generate a better income distribution and competitiveness of local tourism businesses, 3) Continue to support conservation actions linked health of local ecosystems.

Key words: Reef, Component, Index, Model, Welfare.

Introducción

Antecedentes y estado del arte de la sustentabilidad turística

Actualmente, el 39% de la población mundial vive dentro de los 100 kilómetros de la costa (Burke *et al.*, 2001) y la mayor parte está en los países en vías de desarrollo, donde muchas personas dependen directamente de ecosistemas costeros que albergan diversas especies². A su

² Por ejemplo, países donde existen formaciones coralinas atraen a un millón de buzos cada año, lo que genera beneficios económicos significativos, tal es el caso de regiones del Caribe, Indo Pacífico, Australia y Asia.

vez, las actividades turísticas en zonas costeras suelen estar estrechamente vinculada a diversos recursos y atractivos marinos (arrecifes de coral, cetáceos y aves) y requieren de aguas cristalinas y ambientes en estado adecuado para la práctica de deportes y actividades turísticas altamente demandadas como la natación, el buceo, entre otras. En décadas recientes esa actividad se ha diversificado de tal manera, que existe un incremento en la demanda de servicios más responsables en términos socioambientales y por otro lado, se observa que la oferta turística hasta hoy existente, cubre prácticamente todos los bolsillos y preferencias, lo que ha contribuido a que su expansión vaya más allá de los enormes centros turísticos, llegando a localidades que aunque pequeñas que cuentan con atractivos que permitan su desarrollo en forma sustentable (Ibáñez, 2013). No obstante, representa un reto realizar estimaciones certeras al respecto. Esto, máxime cuando se intenta trabajar en estudios de caso a nivel local, tal como sucede en este artículo, al analizar la situación de Cabo Pulmo, que alberga una ANP y que a su vez, proporciona atractivos para que sus habitantes puedan subsistir. Hablar de mediciones de sustentabilidad, representa todo un desafío, mismo que surge desde que, a nivel teórico se evidencia que la propuesta del *desarrollo sustentable* deja claro que, se debe encontrar un punto medio entre el enfoque antropocéntrico (Walras, 1874; Coase, 1960; Hardin, 1968) y biocentrista (Callicott, 1984; O'Neill, 1993; Plumwood, 2002; Daly, 1989), y que tanto el hombre como la naturaleza son indispensables, pues de su bienestar depende el grado de sustentabilidad (UICN, 2001). No obstante, aún se requiere de un enfoque multidisciplinario para su medición (Leff, 2000; Martínez, 1995) puesto que, todavía no existen consensos sobre la cantidad máxima de indicadores en un modelo de sustentabilidad y de su categorización y ponderación (Ibáñez, 2012a) situación que ha derivado en la existencia de criterios metodológicos diferentes, que varían según el objetivo y naturaleza de la propuesta.

En modelos basados en indicadores ambientales, vinculados al ordenamiento ecológico y la identificación de la aptitud de unidades de suelo o ambiente, frecuentemente son construidos a partir de la información disponible sobre indicadores de presión y estado de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Regularmente, identifican los elementos que contribuyan a generar presión, fragilidad, vulnerabilidad, entre otros. También emplean, en conformación de índices de aptitud, métodos como el peso-valor (Cendrero y Fischer, 1997; Jiménez-Beltrán, 2000) y adoptan como principal criterio de ponderación el peso e importancia respecto a la política evaluada. Como resultado de la aplicación de estos modelos, pueden

identificarse zonas con diversos tipos de aptitud, ya sea de protección, aprovechamiento, conservación u otros (Gómez-Morín, 1994; Cobarrubias, 2003; Santiago, 2009). En otros trabajos la ponderación de los indicadores se ha establecido a partir de un análisis de opinión entre diferentes actores, tales como: a) El trabajo de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT, 2006), donde los criterios estipulados fueron el resultado del consenso del órgano conformado por integrantes de diferentes sectores de la sociedad, y b) El trabajo de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, donde el modelo inicial se formuló con base en el método peso-valor, para después validarlos en talleres sectoriales; posteriormente, se realizaron los ajustes pertinentes en la estructura y ponderación del modelo (H. Ayuntamiento de Los Cabos-HLC, 2008). Otras propuestas se apegan a otro de los principios de la sustentabilidad. Aplican un tratamiento uniforme entre componentes y subcomponentes, tal como se efectuó en Sánchez (2010:87), con indicadores pesqueros para BCS. Lares y López (2004:32) y UICN (2001), en sus propuestas metodológicas para el análisis y diagnóstico del desarrollo sustentable, proceden de la misma forma.

Paralelamente, se han generado propuestas vinculadas con áreas de la sustentabilidad, donde no se involucra a los usuarios del modelo; sino que, con base en criterios estadísticos se seleccionan y asignan pesos a los indicadores. Por ejemplo, en las propuestas que buscan identificar los factores que contribuyen a la vulnerabilidad de algunas especies y que parten de estipular criterios de manejo por zona, durante el proceso de elección y ponderación se adoptan métodos estadísticos³, que, a su vez, delimitan el número de indicadores del modelo, acotándolo a los que guardan mayor significancia (Kaly *et al.*, 1999; Cubero, 2012:92).

En el caso de las propuestas relacionados con la sustentabilidad turística, existen modelos: a) Con indicadores que se basan en temas generales y que no muchas veces reflejan las dificultades de las zonas turísticas (UICN, 2001), b) Aquéllos, que si bien integran variables asociadas a problemáticas turísticas, no establecen claramente los criterios de ponderación y categorización, o bien, la información no es integrada en el cálculo de un índice general que pueda ser objeto de comparación para evaluar tendencias de años previos o posteriores (Secretaría de Turismo-SECTUR, 2008a,b; AEC, 1999), y c) Los que son contruidos a partir de la información disponible para indicadores generales y que, en algunos casos, proceden estadísticamente en la selección y

³ Por ejemplo, solventados en el análisis de correlación entre variables.

ponderación de indicadores, tal como se muestra en la propuesta de indicadores de la industria turística de BCS realizada por Herrera (2004). En general, si bien existe una gran cantidad de propuestas metodológicas que vinculan el *Desarrollo Sustentable* y el turismo; en el caso de México, al igual que en otras naciones, la recopilación de información en algunas entidades, municipios y localidades del país es aún muy limitada.

Metodología y zona de estudio

Tomando en cuenta que una de las problemáticas que más enfrentan las localidades costeras, las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) y la zona rurales del país, es la escasez de recursos para realizar y dar seguimiento a estudios y acciones propias de sustentabilidad. Dentro de este trabajo, se propone un modelo de indicadores para determinar y categorizar el grado de sustentabilidad de pequeñas localidades costeras. En particular, el modelo busca representar, a través de una serie de indicadores, los factores que intervienen en la sustentabilidad local (que, al mismo tiempo, se concentra en aquellos que son susceptibles de medir y fáciles de interpretar), de tal forma que al agruparlos en un índice, éste nos proporcione una aproximación cuantitativa y cualitativa del grado de sustentabilidad prevaleciente en la zona estudiada.

Metodologías básicas

El modelo propuesto, se construyó mediante la adaptación de las siguientes metodologías:

A) Metodología de la UICN. Propone la incorporación de un método de evaluación de la sustentabilidad en donde se dé igualdad de trato a las personas y a los ecosistemas. Para aplicar este método se requiere de información para 40 indicadores (UICN, 2001). Sin embargo, carece de indicadores para identificar o dimensionar problemáticas relacionadas con la actividad turística. En virtud de ello, se incorporarán otras técnicas.

B) Metodología de la AEC. Busca, medir los efectos sociales, ambientales y económicos de la actividad turística, mediante la integración de indicadores para detectar problemáticas prevalecientes en las zonas turísticas. Para tal fin, propone indicadores que evalúan cuatro áreas temáticas (AEC, 1999; González, 2012), permite medir el grado de sustentabilidad; pero en este caso se oriente en destinos turísticos.

Descripción del modelo y sus componentes

Tabla I. Descripción y estructura de los subcomponentes del CS. Fuente: Adaptación con base en UICN, 2001; AEC, 1999; González, 2012.

Nombre del subcomponente y clave de identificación	Objetivo y/o descripción general	Indicadores por subcomponente	Clave de identificación
1. Aptitud de los servicios turísticos locales (ASTL)	Busca medir el grado de competitividad de los servicios turísticos locales. Considera la calificación que el turista asigna a diferentes elementos que conforman la calidad de los servicios, además de la presencia o ausencia de atractivos turísticos (naturales y culturales).	Calidad de los servicios turísticos	CST
		Atractivos turísticos	AT
		Programas contra la violencia	PcV
		Viviendas con agua entubada	VcAE
		Viviendas con drenaje	VcD
2. Salud y servicios (SyS)	Permite identificar el grado de cobertura de servicios básicos. Se encuentra asociado, principalmente, a servicios públicos como electricidad, alcantarillado, pavimentación, agua potable, recolección de basura, telecomunicaciones, educación y salud.	Tramos de carretera pavimentada o caminos en buen estado	TccBE
		Servicio de energía eléctrica o alterna	SeE
		Servicios de recolección y tratamiento de basura	SrTb
		Servicios de telecomunicación	STc
		Servicios de salud local	SsL
		Servicios de educación local	SeL
3. Comunidad (COM)	Proporciona elementos para identificar el grado de avance de la comunidad en relación con áreas estratégicas del bienestar. Considera elementos como la participación en actividades para mejorar el nivel de vida y la presencia o ausencia de problemas económicos, legales y sociales severos.	Crecimiento poblacional	CP
		Desnutrición infantil	DI
		Tenencia de la tierra	TT
		Delitos del fuero común	DfC
		Percepción de participación ciudadana	PpC
		Prostitución infantil	PI
		Alfabetización	Alf
4. Equidad (EQUI)	Analiza la existencia de condiciones de igualdad. Toma en cuenta aspectos de género, estructura del mercado laboral y la participación de empresas según la nacionalidad del capital.	Penetración de empresas locales	PeL
		Población Ocupada (PO) turística local	Potl
		Genero y fuerza laboral	GfL
5. Ingreso (INGR)	Está diseñado para identificar, de manera rápida, concentración o mala repartición del ingreso local.	Distribución del ingreso	Di

Para este primer componente se proponen 22 indicadores para los cuales, regularmente existe información disponible en fuentes oficiales o bien, se puede generar sin incurrir en altas inversiones técnicas, económicas y humanas.

Tabla II. Descripción y estructura de los subcomponentes del CA. Fuente: Adaptación con base en UICN, 2001; AEC, 1999; González, 2012

Nombre del subcomponente y clave de identificación	Objetivo y/o descripción general	Indicadores por subcomponente	Clave de identificación
1. Energía y recursos (EyR)	Identifica si los patrones de consumo local están por encima de los parámetros regionales o institucionales. Enfatiza en el uso de recursos y energías para uso doméstico y con fines productivos.	Consumo de agua (doméstico y turístico)	Ca
		Consumo de energía eléctrica	CeE
2. Uso responsable del medio ambiente (Urma)	Proporciona información acerca de la existencia o la carencia de las acciones encaminadas a mejorar o deteriorar el estado del medio ambiente. Considera acciones gubernamentales y civiles.	Educación ambiental	EA
		Certificaciones ambientales	CA
		Uso de fertilizantes químicos	UfQ
		Delitos ambientales	DA
		Participantes en ONG's ambientalistas	PoA
3. Especies (ESP)	Provee información sobre la participación de grupos de especies marinas protegidas (invertebrados, mamíferos, peces, reptiles, plantas y aves), documentados en la zona de estudio, en relación al total de las especies marinas protegidas en México, según la Normas Oficiales Mexicanas-NOM'059.	Especies de invertebrados marinos dentro de la NOM'059	EInom
		Especies de mamíferos marinos dentro de la NOM'059	EMnom
		Especies de peces marinos dentro de la NOM'059	EPEnom
		Especies de reptiles marinos dentro de la NOM'059	Ernom
		Especies de plantas marinas dentro de la NOM'059	EPLnom
		Especies de aves marinas dentro de la NOM'059	EAVnom
4. Tierra (TIER)	Refleja pautas de cambio de uso de suelo que pueden influir en la presión sobre ecosistemas costeros.	Superficie dedicada al cultivo	SdC
		Uso del espacio turístico	UeT
		Superficie dedicada a protección y/o planeación del desarrollo	SdP
5. Agua (AGU)	Indica si el agua marina usada con fines recreacionales y el agua destinada al consumo doméstico (local y/o turístico) cuentan con parámetros establecidos en las NOM's.	Calidad de agua para uso doméstico local	CauDL
		Calidad de agua para uso turístico	CauT
		Calidad de agua en la bahía	CaB
		Calidad del agua en zonas de buceo o con frecuente uso turístico.	CaZB

Como se aprecia para este segundo componente se proponen 20 indicadores.

El modelo está formado por dos componentes que se desagregan en 10 subcomponentes y tal como se explicará más adelante, cuenta en total con 42 indicadores; de los cuales, 22 están asociados al componente social y 20 al ambiental.

A) Componente Social (CS). Mide el grado de avance que una localidad ha alcanzado en relación a 5 temas, desagregados en una serie de subcomponentes e indicadores específicos, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

B) Componente Ambiental (CA). Su propósito es identificar aspectos claves que inciden en el uso de recursos vitales e implementar acciones vinculadas al manejo y preservación del ambiente natural. Se contemplan 5 áreas temáticas, tal como se aprecia en la tabla:

Tabla III. Criterios de categorización de indicadores, subcomponentes y componentes. Fuente: Adaptado de UICN, 2001.

Resultado (rango)	Categorización
0.80 - 1.00	Alto
0.60 - 0.79	Bueno
0.40 - 0.59	Medio
0.20 - 0.39	Pobre
0 - 0.19	Malo

A partir de los resultados individuales, pueden delinearse acciones particulares para mejorar o mantener el desempeño de cada indicador.

Sobre el manejo e interpretación de la información

A) De los indicadores. Su valor individual oscila entre 0 (cero) y 1 (uno) de tal forma que cuando éstos se acercan a 1, reflejan una situación favorable y expresan una situación ideal en términos. En cambio, cuando el valor se acerca a 0, refleja una situación crítica o indeseable, que se asocia a un nivel de desarrollo o bienestar bajo o pobre (UICN, 2001; Ivanova *et al*, 2010, Ibáñez y Fasio, 2011; Ibáñez, 2011). Para que, los resultados de los indicadores puedan ser objeto de comparación, se empleó como criterio de categorización:

B) De los componentes. Posterior a la estimación de los indicadores, se cálculo del valor promedio de cada componente o subíndices. Siguiendo el mismo criterio, se obtuvo el valor promedio por componente. Cuyo resultado puede ser categorizado según los criterios de la Tabla III. Mediante este procedimiento, se facilitó la realización de comparativos del desempeño de los componentes y subcomponentes del modelo. Además, permitió: **1)** Identificar los indicadores con valor crítico, **2)** Detectar el componente que requiere mayor atención, y **3)** Delinear medidas específicas para que la zona de estudio logre un mayor grado de sustentabilidad.

B) Del índice de sustentabilidad local y su ubicación en el barómetro de la sustentabilidad.

Los resultados fueron situados en el barómetro de la sustentabilidad, ubicando el promedio del CS en el eje (Y) y el valor promedio del CA en el eje (X); en la intersección se anota el valor obtenido en el *(ISL)ISL*.

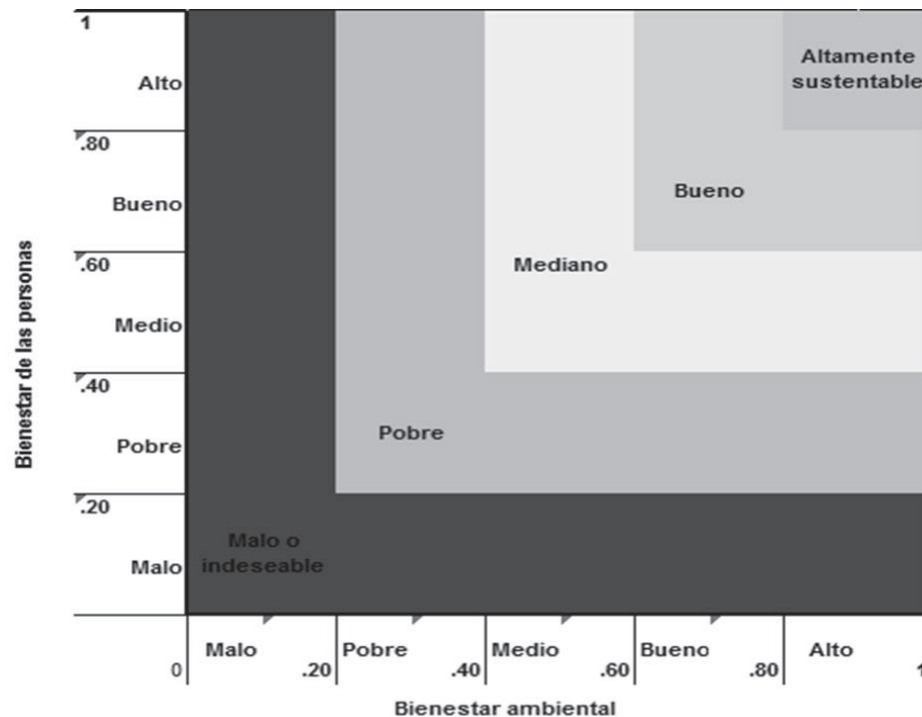


Figura 1. Representación del barómetro de la sustentabilidad. Fuente: elaboración con base en UICN, 2001.

Enseguida, se calculó el valor promedio de todos los indicadores del modelo, cuyo resultado corresponde al valor del índice de sustentabilidad local (ISL):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} = \frac{a_1 + \dots + a_n}{n}$$

Figura 2. Media ponderada empleada en la estimación del ISL

Donde:

$\bar{x}$ =Valor promedio del Índice de Sustentabilidad Local (*ISL*)

n = número total de indicadores del modelo

a_i = Es el valor individual de los indicadores desde a_1, a_2

Finalmente, el resultado obtenido se categorizó según lo estipulado en la Tabla III y sólo con fines ilustrativos, el valor obtenido puede ser colocado en la intersección del valor promedio de los componentes del modelo.

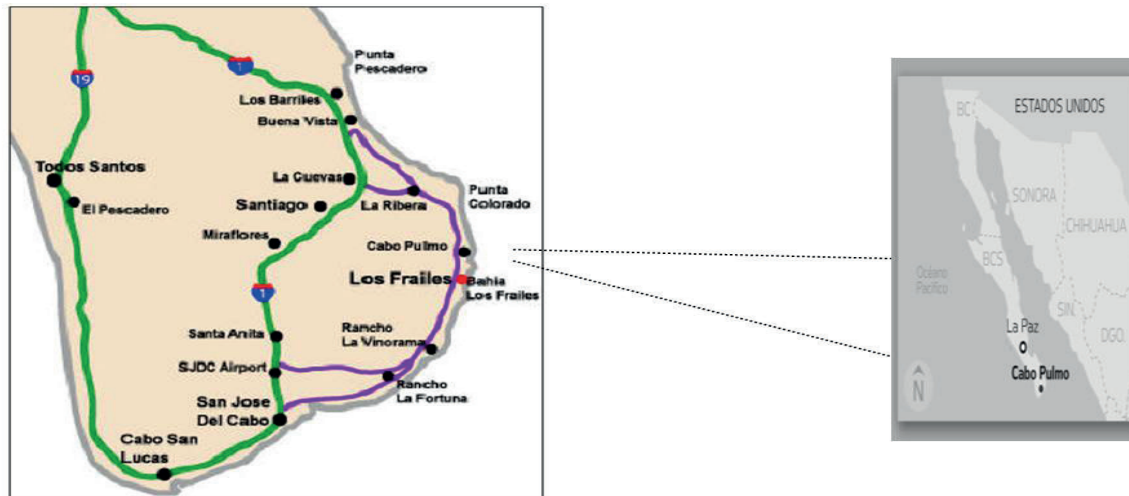


Figura 3. Ubicación de la localidad de Cabo Pulmo. Fuente: Centro Estatal de Información (Centro Estatal de Información-CEDEGI, 2010).

Se delimitó como caso de estudio a la localidad de Cabo Pulmo, que se ubica en el corredor turístico Cabo del Este, aproximadamente a 67 kilómetros al norte de la ciudad de San José del Cabo, dentro de la delegación de la Ribera. Las coordenadas son: 23°26' 16" latitud norte y 109°25' 45" longitud oeste (Instituto Nacional de Estadística Geografía-INEGI, 2012). Forma parte de la zona conocida como *Los Frailes*, colindando, al norte, con la ranchería de Las Barracas y al sur, con la comunidad El Corral.

Aunque Cabo Pulmo cuenta con tan sólo 51 habitantes, se caracteriza por su gran valor histórico, cultural⁴ y, sobre todo, natural, pues constituye la zona de influencia más importante del ANP, en la modalidad de Parque Nacional. Este sitio cuenta con diversidad marina: alberga a 11 de las 14 especies de coral hermatípico del Golfo de California (Villarreal, 1988), más de 226 especies arrecifales (Findley *et al.*, 1996) y 154 especies de invertebrados marinos; asimismo, constituye el hogar de más 40 especies sujetas a protección (NOM-059-SEMARNAT), dentro de las cuales están 5 especies de tortugas marinas. Conjuntamente, posee atractivos naturales y artificiales de interés para turistas, así como hermosos paisajes y playas, un barco atunero hundido en Punta Cabo

⁴ Cuenta, a su vez, con vestigios arqueológicos de grupo étnicos peninsulares ya extintos (Reygadas, 1993).

Pulmo, el arribo de las ballenas piloto a las inmediaciones del Parque durante el mes de abril y la posibilidad de observar especies de tiburón ballena y tortugas marinas.

Por otro lado, los aspectos vinculados a la conservación han producido cambios drásticos en la estructura social y económica de la localidad. En particular, desde 1995, con el decreto de ANP, inició un proceso de reconversión económica de la pesca, al turismo, siendo este actualmente la actividad más importante en términos de ingreso y empleo local, pero que se encuentra limitada, ya que sólo pueden realizarse actividades que generen un bajo impacto (paseos en lancha, buceo, kayak, snorkeleo y pesca recreativa). Dichas restricciones han incidido en la estructura económica local, que consiste en: servicios de hospedaje (5 bungalows en Cabo Pulmo y 3 enormes casas de renta con capacidad de alojamiento de 10 personas cada una), servicios de alimentación (2 restaurantes), renta de equipos, servicios de buceo, ecoturismo y pesca deportiva (en 4 establecimientos). No obstante, a pesar de que las estrategias de conservación y manejo pretenden conciliar la realización de actividades turísticas con el uso sustentable de la zona, el rápido crecimiento de los enormes desarrollos turísticos ubicados en el corredor Cabo del Este, amenaza con absorber no solo a localidad estudiada sino también a zonas adyacentes. Esto, aunado a la posible realización de desarrollos masivos, problemas en la tenencia de la tierra y la limitada y escasa modernización de la infraestructura de los servicios locales; representan serias amenazas no solo para la conservación de los ecosistemas presentes en la zona; sino también, para la propia subsistencia de los habitantes locales.

Resultados y discusión

La elección y adaptación del enfoque de UICN (2001) y AEC (1999) como base metodológica en esta investigación, respondió a las siguientes razones: a) Utilizan los valores originales de las variables transformados a una escala de 0 a 1; b) Muestran en forma amplia las variables (expresadas a través de indicadores y subcomponentes) que se vinculan con los principios y requisitos del *Desarrollo Sustentable*; c) Permiten establecer comparativos entre componentes, subcomponentes e indicadores; d) Al combinarlas y adaptarlas, es posible generar un modelo que muestre un panorama más apegado a las problemáticas de una zona costera con actividad turística; e) Facilitan la incorporación de escenarios donde se asignan pesos relativos a dichas variables, de acuerdo a la opinión de los usuarios del modelo apegándose así, a requisitos básicos

del desarrollo sustentable (equidad y participación); f) Su aplicación para medir y analizar la sustentabilidad en zonas turísticas permite identificar las acciones o fenómenos que la favorecen o limitan; g) Permite identificar indicadores con valores críticos, urgentes de atención; h) Puede replicarse a otras zonas con características semejantes; i) Para su aplicación no se necesita gran cantidad de recursos humanos, técnicos o financieros; j) Sus resultados son fáciles de interpretar, y k) La información resultante de su aplicación, pueden derivar en la generación de acciones concretas para mejorar o mantener el grado de sustentabilidad de la zona estudiada (Ibáñez y Fasio, 2011; Ibáñez, 2012b).

Con relación a la aplicación del modelo en la localidad de Cabo Pulmo, los resultados arrojaron un valor promedio del **ISL=0.72**, que la ubica en un nivel de sustentabilidad Bueno.

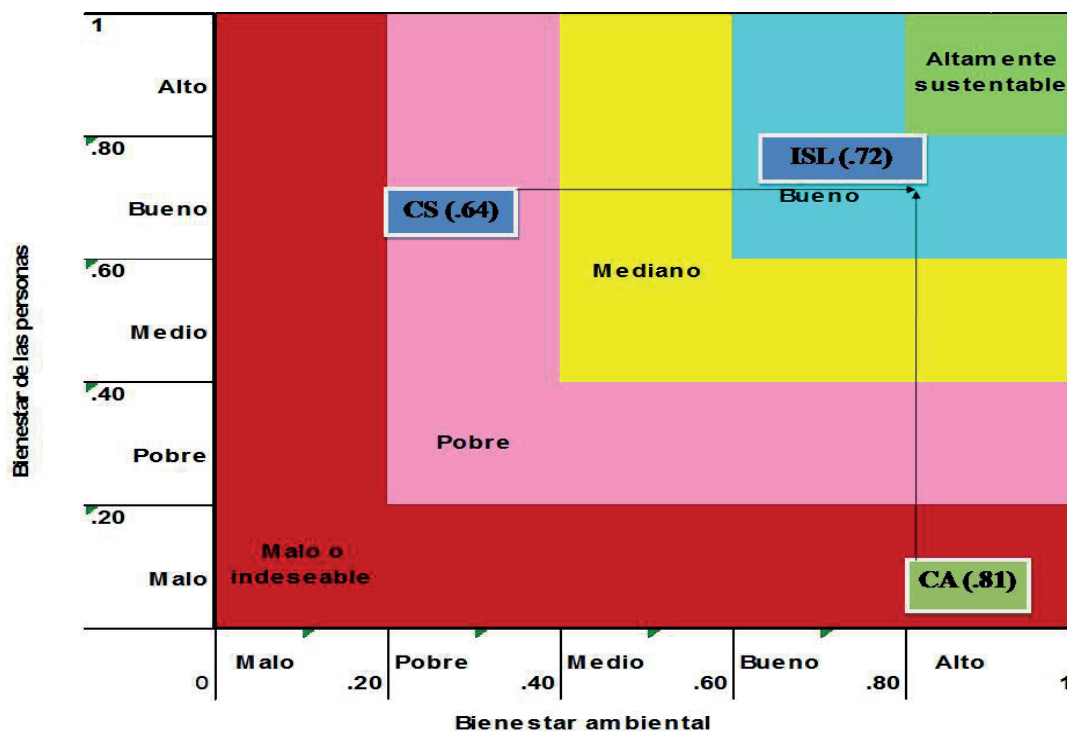


Figura 4. Ubicación de ISL de Cabo Pulmo dentro del barómetro de la sustentabilidad. Fuente: elaboración propia con base a UICN, 2001.

Al comparar los resultados promedios de ambos componentes, el valor del CA=0.81, categorizado como Alto, supera por mucho al CS, que alcanzó un valor promedio de 0.64, categorizado como Bueno. No obstante, los resultados de este último componente se alejan mucho de una situación ideal. Además de ubicarse por debajo de los obtenidos en índices como el IDH municipal y estatal, que alcanzan valores de .82 y .83, respectivamente (INEGI, 2010). Los principales hallazgos de este

componente fueron:

En el subcomponente ASTL, se encontró que la calidad de los servicios turísticos fue categorizada como Bueno; no obstante, en todas las temporadas se presentaron inconformidades y sugerencias por parte de los turistas. Las quejas se centraron en la poca y descuidada infraestructura del lugar. En este sentido, si bien Cabo Pulmo, alberga gran una variedad de atractivos naturales, el hecho de no contar infraestructura adecuada, ni con servicios recreacionales y básicos para los acompañantes, puede generar mala publicidad y efectos negativos en el comportamiento de la afluencia turística futura.

En el subcomponente SyS, en conjunto, mostró el resultado más bajo de todo el modelo, por ello su valor promedio, 0.31, se categorizó como Pobre, sobre todo por la inexistencia de servicios, en su mayoría públicos, educación, salud, pavimentación o caminos en buen estado y drenaje; así como, la limitada cobertura de otro tipo de servicios. Los resultados obtenidos son congruentes con investigaciones de Ángeles *et al.*, (2008: 269) y del Consejo Nacional de Población-CONAPO (2011) las cuales, apuntan a que Cabo Pulmo presenta un Grado e Índice de Marginación (IM) de -0.41 categorizado como Alto, que lo ubica en la posición 257 a nivel estatal.

En el subcomponente COM, se alcanzó un valor elevado, 0.93, motivado en parte por la inexistencia de problemas de prostitución infantil y delitos del fuero común. Tampoco se encontraron casos de desnutrición infantil. Sumado a lo anterior, en el periodo analizado no se presentó un aumento elevado de la población, pese a que, Cabo Pulmo se encuentra situada en *Los Cabos*, municipio costero ubicado en los primeros lugares de crecimiento poblacional a nivel nacional (Azuz y Rivera, 2007). En el rubro de educación, llama la atención que, aunque la localidad no cuenta con escuelas, existe el deseo de superación por parte de sus habitantes. Por otro lado, aunque existen problemas relacionados con la propiedad de la tierra y pese a que sus consecuencias siguen latentes en la población local; se percibe que Los Cabopulmeños, siguen destacando por su alta participación ciudadana.

En el subcomponente de EQUI, se obtuvo un promedio categorizado como Bueno, reflejando logros en rubros como la equidad de género en el mercado de trabajo, al revelar una escasa discriminación laboral. En el caso de la PO turística local, aunque el 89% de las plazas laborales dentro del sector turístico local son ocupadas por Cabopulmeños, se compite constantemente con mano de obra residente de otras localidades (como La Ribera, San José del Cabo y Cabo San

Lucas). En lo que se refiere al indicador de participación de penetración de empresas⁵, el 60% son locales y en su mayoría se han especializado en servicios de buceo y alojamiento, sólo una proporciona servicios de transportación, puesto que la mayor parte de las empresas que prestan ese servicio son originarias de otros poblados que se benefician indirectamente de los servicios recreativos de la localidad.

Tabla IV. Resultados globales y categorización global del CS

Indicador	Valor	Categorización	Diferencia respecto al promedio
Calidad de los servicios turísticos	0.79	Bueno	0.15
Atractivos turísticos	1	Alto	0.36
Programas contra la violencia	0.71	Bueno	0.07
Viviendas con agua entubada en sus hogares	0.68	Bueno	0.04
Viviendas con drenaje	0	Malo	-0.64
Tramos de carretera o caminos en buen estado	0	Malo	-0.64
Servicio de energía eléctrica	0.59	Medio	-0.05
Servicios de recolección y tratamiento de basura	0.50	Medio	-0.14
Servicios de telecomunicación	0.33	Pobre	-0.31
Servicios de salud local	0	Malo	-0.64
Servicios de educación local	0	Malo	-0.64
Crecimiento poblacional	0.98	Alto	0.34
Desnutrición infantil	1	Alto	0.36
Tenencia de la tierra	0.81	Alto	0.17
Delitos del fuero común	1	Alto	0.36
Percepción de participación ciudadana	0.89	Alto	0.25
Prostitución infantil	1	Alto	0.36
Alfabetización	0.85	Alto	0.21
Penetración de empresas locales	0.60	Bueno	-0.04
PO turística local	0.89	Alto	0.25
Género y fuerza laboral	0.87	Alto	0.23
Distribución del ingreso	0.53	Medio	-0.11
Promedio CS	0.64	Categorización=Bueno	

En el subcomponente INGR, los resultados mostraron variaciones importantes con relación al monto de ingresos, que en 2009, fueron menores en comparación al año previo⁶ (Martínez de

⁵ Cabe aclarar, que no se han considerado entidades productivas diferentes a las turísticas.

⁶ En 2008, el ingreso bruto de tres microempresas de la localidad se estimó en \$300,400 dólares anuales (Martínez de la Torre, 2008:146) es decir,

la Torre, 2008:146). Según lo que expresaron los entrevistados, la reducción del ingreso se debió principalmente a una fuerte caída de la afluencia turística, experimentada como consecuencia de la crisis económica mundial. De tal manera que, en 2009 el 47.05% de la población (24 de los 51 habitantes) declararon ingresos por debajo de \$ 4,167.71 pesos mensuales, es decir, menores a tres salarios mínimos diarios vigentes en México⁷, en ese mismo año. En la siguiente tabla, se sintetizan los resultados del CS.

En lo que respecta al CA, si bien se alcanzó un valor promedio de 0.81 categorizado como Alto, sus resultados indican que existen indicadores susceptibles de mantener y otros urgentes de mejorar o monitorear:

En el subcomponente EyR, el indicador del consumo doméstico de agua logró alcanzar un nivel deseable, al estar dentro del rango de demanda límite (50-70 litros por persona diarios) según organismos internacionales, y muy por debajo del promedio estatal y municipal, donde se consumen entre 300 y 350 litros de agua diarios por persona (International Community Foundation-ICF, 2006). El indicador de consumo de energía eléctrica se obtuvo indirectamente; al estar asociada al aprovechamiento de energía solar, se fomenta la eficiencia en el consumo y, al mismo tiempo, no se realizan modificaciones y afectaciones a los hábitats de especies con la construcción de grandes tramos de podería. En el largo plazo, esta fuente de energía resulta, incluso, más económica, en comparación con las fuentes de energía convencionales (Torres y Gómez, 2006; Secretaría de Energía-SENER, 2009; Ibáñez e Ivanova, 2011; Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía-CNUEE, s/f).

En el subcomponente Urma, en el tema de certificaciones ambientales, se obtiene un valor alto, ya que los prestadores de servicios cuentan con certificaciones que se vinculan con los requisitos exigidos a empresas que ofertan servicios de buceo y turismo de aventura. Por otro lado, no se registraron delitos ambientales; en contraste, el 53% del total estatal se reportaron para municipio de Los Cabos (INEGI, 2010). En cuanto al uso de fertilizantes químicos, tampoco se detectó su uso, en gran medida como consecuencia de la reconversión de actividades propiciadas por el decreto del parque, que ha contribuido a que la economía Cabopulmeña disminuya casi al cien por ciento las actividades primarias intensivas; por el contrario, se ha promovido la creación

\$36,381.78 pesos brutos mensuales por empresa.

⁷ El salario mínimo para B.C.S. en 2009 alcanzó \$54.80 pesos diarios y \$1,644.00 pesos mensuales (Comisión Nacional de Salarios Mínimos-CONASAMI, 2009). El ingreso per cápita nominal estimado para México durante 2009 alcanzó \$9,083.33 pesos mensuales.

de pequeñas parcelas y huertos familiares dedicadas al autoconsumo y cosecha de productos orgánicos⁸ (CONANP, 2012). En materia de educación ambiental, el valor alcanzado fue de 0.51, categorizado como Medio, significa que el 51% de los habitantes de la localidad participaron en las actividades de educación ambiental, cabe aclarar, su participación en este tipo de actividades no alcanza porcentajes mayores, dado la dificultad que para ellos implica ausentarse de sus negocios y principal fuente de sustento. Esta situación también se refleja en los resultados obtenidos en el indicador de participación en ONG's, que reveló que el 63% de la población local se encuentra adherida y participa en forma activa en algún tipo de organismo con fines de conservación, llevando incluso, a formar una ONG denominada Amigos para la Conservación de Cabo Pulmo A.C.(ACCP) que recientemente, encabeza esfuerzos junto con otras instituciones, con la finalidad de informar, capacitar, sensibilizar, propiciar diálogos y motivar cambios de comportamiento en localidades cercanas, respecto a los beneficios que aporta el arrecife de Cabo Pulmo.

En el subcomponente de ESP, el resultado obtenido en el indicador de especies de invertebrados marinos, dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, se indica que el 17% del total nacional están presentes en la zona de estudio, entre las que se encuentran: pepino de mar (*Isostichopus fuscus*), madre perla (*Pinctada mazatlanica*) y almeja burro o espinosa (*Spondylus calcifer*). En cuanto a las especies de mamíferos marinos enlistados en la NOM, aproximadamente, el 16% del total nacional tienen presencia en la zona de estudio, tal es el caso de: ballena de byrde o rucual tropical (*Balaenoptera edeni*), rucual común (*Balaenoptera physalus*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), delfín tornillo (*Stenella longirostris*), delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), delfín nariz de botella o tursión o tonina (*Tursiops truncatus*), y lobo marino (*Zalophus californianus*). En lo que se refiere a las especies de peces marinos dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, si bien CONANP- SEMARNAT (2006:19) no refieren ninguna, al consultar estudios de Villareal *et al.*, (2000) y SEMARNAT-Procuraduría Federal de Protección al Ambiente-PROFEPA (2011) se logro documentar al 35% de las especies de peces marinos a nivel nacional, representadas en seis especies: caballito del pacífico (*Hippocampus ingens*), mariposa guadaña (*Chaetodon falcifer*), Ángel clarión (*Holacanthus clarionensis*), Ángel rey (*Holacanthus passer*), Ángel cortés (*Pomacanthus zonipectus*), Damisela azul y amarillo o Castañeta mexicana (*Chromis limbaughi*). En el caso de especies de reptiles marinos sujetas a protección, el 86% del total enlistado a nivel nacional están

⁸ Cultivando diferentes hortalizas y verduras, tales como: maíz, tomate, pepinos, calabaza de diferentes especies, albahaca, cilantro, arugula, albahaca, melón, sandía, entre otras; también cultivaron especies de flora de importancia comercial como: girasoles, mano de león, ave del paraíso, margaritas, cempasúchil, entre otras (CONANP, 2012).

documentados en la zona de estudio, y se vinculan con especies de tortugas, tal es el caso de: Caguama o tortuga lora (*Caretta caretta*), tortuga prieta (*Chelonia agassizi*), tortuga siete filos (*Dermochelys coriacea*), tortuga lora (*Dermochelys olivácea*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (CONANP-SEMARNAT, 2006). En cuanto a las especies de plantas marinas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, para la zona de estudio según CONANP-SEMARNAT (2006) no se documentan ninguna. En el caso de las especies de aves⁹ marinas sujetas a protección no fue posible incorporar datos a nivel nacional. Por tanto, el resultado del indicador expresa que el 1% del total de todas las especies de aves (enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001) tienen presencia en Cabo Pulmo,¹⁰ donde a su vez, se encuentran 5 especies de aves protegidas: el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), categorizada como Amenazada; gaviota pata amarilla (*Larus livens*), gaviota ploma (*Larus heermanni*), charrán mínimo (*Sterna antillarum*) y el charrán elegante o gallito marino (*Sterna elegans*). Aunque, la localidad estudiada es sumamente pequeña y pese a que no se consideraron especies terrestres, los resultados del subcomponente indican que Cabo Pulmo alberga en promedio aproximadamente al 29% de las especies marinas protegidas que existen a nivel nacional ya que cuenta con 26 de las 90 especies registradas en dicha NOM (CONANP-SEMARNAT, 2006; Villareal *et al.*, 2000; SEMARNAT-PROFEPA, 2011).

En el subcomponente Tier, el valor que se obtuvo lo categorizaron como Alto, esto se debe en parte a las acciones de conservación iniciadas formalmente a partir de 1995 en la localidad y zona marina adyacente, con el decreto de ANP. Así, el uso turístico actual de la zona no alcanza los niveles necesarios para ser catalogado como desarrollo masivo. No obstante, en su momento la aprobación parcial del proyecto de turismo *Cabo Cortés* amenazó con ocasionar daños en dunas, incrementar significativamente la demanda y turbidez del agua, generar daños al arrecife de coral y perturbar a las especies de la zona. De haberse llevado a cabo dicho proyecto, la afluencia turística podría haber incrementado desmesuradamente, con lo que se corría el riesgo de saturar de visitantes el ecosistema arrecifal, el cual ya muestra signos importantes de recuperación (Hernández *et al.*, 2010), tal como lo indican las investigaciones realizadas por Aburto *et al.*, (2011).

En lo que respecta a la superficie dedicada a agricultura intensiva, no se determinó que fuera una actividad preponderante. Por otro lado, el hecho de que aproximadamente el 95% de la superficie total (integrada en su mayoría por zona marina) se encuentre dedicada a conservación

⁹ En México existen 2,583 especies dentro de algún régimen de protección, de las cuales 371 son aves (World Wildlife Found-WWF, 2007) y sólo 5 (4 marinas y 1 terrestre) están documentadas para Cabo Pulmo (CONANP-SEMARNAT, 2006).

¹⁰ Se consideraron tanto las especies marinas como las terrestres.

ha condicionado la realización de diversas actividades, también ha representado beneficios económicos y ambientales para los habitantes de la localidad, los cuales se traducen en una mejora en la salud de los arrecifes (el mayor atractivo turístico), en las especies y ecosistemas

Tabla V. Resultados globales y categorización global del CA

Indicador	Valor	Categorización	Diferencia respecto al promedio
Consumo de agua (doméstico)	1	Alto	0.19
Consumo de energía eléctrica	1	Alto	0.19
Educación ambiental	0.51	Medio	-0.30
Certificaciones ambientales	1	Alto	0.19
Uso de fertilizantes químicos	1	Alto	0.19
Delitos ambientales	1	Alto	0.19
Participantes en ONG's ambientalistas	0.63	Bueno	-0.18
Especies de invertebrados marinos dentro de la NOM'059	0.83	Alto	0.02
Especies de mamíferos marinos dentro de la NOM'059	0.84	Alto	0.03
Especies de peces marinos dentro de la NOM'059	0.65	Bueno	-0.16
Especies de reptiles marinos dentro de la NOM'059	0.14	Malo	-0.67
Especies de plantas marinas dentro de la NOM'059	1.00	Alto	0.19
Especies de aves marinas dentro de la NOM'059	0.99	Alto	0.18
Superficie dedicada al cultivo	1	Alto	0.19
Uso del espacio turístico	1	Alto	0.19
Superficie dedicada a protección	0.95	Alto	0.14
Calidad de agua para uso doméstico local	0	Malo	-0.81
Calidad de agua para uso turístico	1	Alto	0.19
Calidad de agua en la bahía	0.67	Bueno	-0.14
Calidad del agua en zonas de buceo (frecuente uso turístico)	1	Alto	0.19
Promedio general	.81	Categorización = Alto	

asociados. De esta forma, Cabo Pulmo representa un claro ejemplo de éxito mundial en materia de conservación de ecosistemas marinos (Aburto *et al.*, 2011). Asimismo, los beneficios económicos son mayores en comparación de otras zonas no protegidas; tan sólo entre 2009 y 2010 la CONANP canalizó apoyos a las localidades ubicadas en las zonas de influencia terrestre al parque,¹¹ por el orden de los \$841,104 pesos (CONANP, 2012). Esto sin considerar, otros apoyos generados por instituciones federales.

En el subcomponente AGU, si bien en conjunto se catalogó en un nivel Bueno, su valor, 0.67, se aleja de una escala de categorización deseable. En particular, los muestreos de agua tomados en los hogares alcanzaron niveles de coliforme total y fecal por arriba de los estipulados en la NOM-127-SSA-1994 de salud ambiental. El muestreo del mes de octubre mostró mayores concentraciones, en gran medida por el tipo de manejo y almacenamiento del agua, ya que la mayoría de los Cabopulmeños usan contenedores al aire libre que pueden ser fácilmente contaminados por la circulación de polvo y basura generados por los fuertes vientos que se presentan en algunas temporadas. En contraparte, el agua para consumo humano dentro de los establecimientos turísticos, al ser procesada, envasada y traída desde La Ribera, Los Barriles y San José del Cabo, no presentó problemas en cuanto al cumplimiento de los estándares de la norma. En el caso del agua de la bahía, el muestreo efectuado una semana posterior a la Semana Mayor arrojó concentraciones de coliformes por arriba de la norma. Aunque se requiere de mayor cantidad de muestreos para poder detectar las causas reales, sin duda el aumento de visitantes en algunas temporadas y la carencia de sistemas de tratamiento de desechos sólidos y sistemas de drenaje, son factores que pueden haber contribuido a elevar el nivel de contaminación en este período (CONANP-SEMARNAT, 2006). Con respecto a los muestreos en zonas de buceo, no se detectaron concentraciones de coliformes ni enterococos para ningún periodo, por arriba de lo estipulado en la NMX-AA-120-SCFI-2006 de requisitos y especificaciones de calidad de playas.

A manera de síntesis, se presentan los resultados del CA, en la siguiente tabla:

Conclusiones

En cuanto a la experiencia en la aplicación del modelo en la zona de estudio, los principales hallazgos revelaron que el ISL para Cabo Pulmo, se encuentra en un nivel considerado como Bueno.

¹¹ Tal es el caso de las siguientes localidades: Los Frailes, Barracas, Punta Colorada, Los Arbolitos (CONANP, 2012).

Al examinar los resultados del barómetro, los resultados promedio de ambos componentes se localizaron en el límite inferior del nivel o categorización correspondiente, lo que significa que una pequeña reducción de los valores en ambos o en algunos de los componentes, subcomponentes o indicadores, puede ocasionar que la localidad se ubique en un grado de sustentabilidad más bajo. Pese a ello, se identificaron logros importantes, ya que el 57.14% de los indicadores del modelo se ubicó en una categorización Alta, destacando los resultados obtenidos en el CA, donde el 70% de sus indicadores alcanzó también esa tipificación.

Aunque, se ha puntualizado sobre las oportunidades de mejora en el nivel de sustentabilidad de Cabo Pulmo, sin duda el trabajo comunitario de conservación, encabezado por sus habitantes, ha generado importantes logros. Por un lado, se refleja en el desempeño mostrado en el CA y, tal como indican otras investigaciones, también ha permitido mejorar el estado del ecosistema arrecifal. Por ello, en relación a la zona de estudio, las principales recomendaciones son: 1) Llevar a cabo acciones coordinadas entre los diferentes ordenes de gobierno, para mejorar los indicadores relacionados con la provisión y calidad de servicios básicos, 2) Implementar estrategias para generar una mejor distribución del ingreso y la competitividad de las empresas turísticas locales, 3) Seguir apoyando las acciones de conservación vinculada con la salud de los ecosistemas locales.

Finalmente, en relación al modelo propuesto, puede ser mejorado a partir de la generación y acopio de mayor cantidad de información; así, será posible incorporar más indicadores y podrán implementarse técnicas para analizar posibles relaciones entre estos. De tal manera que su aplicación, permita aglutinar información que sirva de referencia para mejorar el grado de sustentabilidad de las zonas sujetas de estudio. Por otro lado, aunque la estructura del modelo atiende a condiciones específicas, puede ser implementado y adaptado en localidades costeras con actividad turística en especial, en localidades pequeñas y ANP de México. Particularmente, en aquellas que poseen enorme diversidad, que buscan estimar los impactos de la actividad turística en la sustentabilidad local. Asimismo, la estructura del modelo puede ser ajustado, considerando las especificidades y concepción de sustentabilidad, prevaleciente entre los miembros de la localidad analizada. Sin embargo, es indispensable que en el proceso de rediseño del modelo, participe un grupo de trabajo multidisciplinario, que propicie la integración de más y mejor información, de tal forma que esto haga posible mejorar el modelo aquí propuesto.

Agradecimientos

A los habitantes de Cabo Pulmo, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que aportó recursos para dedicar 100% de nuestro tiempo a esta investigación y a la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Literatura citada

- Aburto-Oropeza O., Erisman B., Galland G.R., Mascareñas-Osorio I., Sala E., Ezcurra E. 2011. Large Recovery of Fish Biomass in a No-Take Marine Reserve. *Plos One* 6(8).
- AEC, 1999. *Declaración para el Establecimiento de la zona de Turismo Sustentable del Caribe*, II Cumbre de Jefes de Estado y/o Gobierno de la Asociación de Estados del Caribe, Santo Domingo, 6 pp.
- Ángeles, V., Gámez, A., Menares, B., 2008. *Análisis de las condiciones de la calidad de vida*. Pág. 269. En A. Gámez (Eds.). *Turismo y sustentabilidad en Cabo Pulmo, B.C.S., UABCS-CONACYT, México*.
- Azuz, I. y A. Rivera, 2007. *Estimación del crecimiento poblacional para los estados costeros de México*. Papeles de Población (51): 187-211.
- Burke L., Kura Y., Revenga, C., Spalding, M., y McAllister, D., 2001. Pilot analysis of global ecosystems: *coastal ecosystems*, World Resources Institute. Washington, DC, pp. 13.
- Callicott, B., 1984. *Non-anthropocentric value theory and environmental ethics*. American Philosophical Quarterly, Vol. 21, No. 4, pp. 299-309.
- CEDEGI, 2010. *Cuadernillos estadísticos de las Microrregiones de Baja California Sur*, Gobierno del estado de Baja California Sur.
- Cendrero, A. y D. Fisher. 1997. *A procedure for assessing the environmental quality of coastal areas for planning and management*. Journal of Coastal Research. No.13, Vol.3, pp. 732-744.
- CNUEE (s/f). *Estudio de eficiencia energética y energía renovable en el sector hotelero*. México, D.F. Consultado: 09-04-2011. En: http://www.energybase.org/fileadmin/template/BASE/Reports/Reporte_Ejecutivo.pdf
- Coase, R., 1960. *The Problem of Social Cost*, Journal of Law and Economics, V. 3, N. 1, pp. 1-44.
- Cobarrubias, M., 2003. *Ordenamiento ecológico: propuesta de regionalización ambiental en Cabo Pulmo, B.C.S., México*. Tesina de especialidad, UABCS, México.

- CONANP, 2012. *Sitio dedicado al parque marino Cabo Pulmo*. Consultado: 04-04-2012. En: <http://pncabopulmo.conanp.gob.mx/index.php>
- CONANP-SEMARNAT, 2006. *Programa de Conservación y Manejo: Parque Nacional Cabo Pulmo*. México, D.F., pp.25-26
- CONAPO, 2011. *Índice de Marginación por Localidad 2010*. Datos estadísticos de México. Consultado: 20-06-2012. En: www.conapo.gob.mx.
- CONASAMI, 2009. *Salarios Mínimos: vigentes a partir del 01 de enero de 2009*. Consultado: 03-03-2010. En www.conasami.gob.mx/pdf/tabla_salarios_minimos/2009/01_01_2009.pdf
- Cubero, P., 2012. *Modelo espacial de vulnerabilidad de áreas de grandes cetáceos ante actividades antrópicas en el Golfo de California como base para un plan de protección*, tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencias, UABCS, México.
- Daly, H.E. (1989). *Economía, ecología y ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario* FCE, México.
- Findley, L.T., J. Torre, J.M. Nava, A. M. Van der Heiden y P.A. Hastings, 1996. *Preliminary ictiofaunal analysis from a macrofaunal database of the Gulf of California, Mexico*. Abstract 76th Annual Meeting of American Society Ichthyologists and Herpetologists, 13-19 de junio de 1996. New Orleans, 138 pp.
- Gómez-Morin, L., 1994. *Marco conceptual y metodológico para la planificación ambiental del desarrollo costero en México: La experiencia de Baja California*. Tesis de licenciatura UABC México.
- González, M.Z., 2012. *La zona de turismo sustentable del Caribe: Avances*, en Revista Inter Forum. Consultado: 18-10-2012. En: http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/011904eco_turismo-caribe.html
- Hardin, G., 1968. *La tragedia de los espacios colectivos*, en Daly, Herman E. (comp.), *Economía, ecología, ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*, F.C.E., México, 1989, pp. 111-124.
- Hernández, A., F. Fernández y A. Sáenz, 2010. *Monitoreo comunitario en Áreas Naturales Protegidas: caso de estudio parque nacional Cabo Pulmo y Parque Nacional Bahía de Loreto*. Comunidad y Biodiversidad, AC. Consultado: 04-04-2012. En: http://www.cabopulmovivo.org/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=115&lang=es
- Herrera, A., 2004. *Indicadores de sustentabilidad en el desarrollo de la industria turística, para baja*

- California Sur. Tesis doctoral, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), B.C.S., México. 20 pp.
- HLC, 2008. *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos B.C.S. (POEL-MLC)*. Los Cabos, México.
- Ibáñez, P. R., 2011. *Crecimiento económico, desarrollo sustentable y turismo: Una aproximación del posicionamiento de Baja California Sur (BCS) en el Barómetro de Sustentabilidad*. El Periplo Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México. No. 20, pp. 75-118.
- Ibáñez, P.R., 2012a. *Indicadores de Sustentabilidad: Utilidad y Limitantes*. Revista Teoría y Praxis. Universidad de Quintana Roo. No. 12.
- Ibáñez P.R., 2012b. *Modelo para el análisis de la sustentabilidad en pequeñas localidades costeras con actividad turística*. El caso de Cabo Pulmo, B.C.S. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencias Marinas y Costeras. UABCS, México. 60-135 pp.
- Ibáñez, P. R., 2013. Turismo y Sustentabilidad en Pequeñas Localidades Costeras de Baja California Sur (BCS). El Periplo Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México. No. 26, pp. 67-101.
- Ibáñez, P. R, y A. Ivanova, 2011. *Cambio climático y crisis: adopción de energías alternativas, como mecanismo de mitigación en el sector turístico mexicano*, trabajo presentado en el II Congreso Internacional Sobre Cambio Climático de la VIII convención internacional sobre medio ambiente y desarrollo, realizada en la Habana, Cuba.
- Ibáñez P.R. y L. Fasio, 2011. *Sustentabilidad en Comunidades Costeras con Actividad Turística: Cabo Pulmo, BAJA CALIFORNIA SUR (BCS)*, México. Revista, Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo de México. Año 4, No. PCTI 83.
- ICF, 2006. *Los retos para la gestión del agua en la región de Loreto*, Sherwood Design Engineers, Baja California Sur, México. Consultado: 23-12-2010. En: http://futuroloreto.icf-xchange.org/desalination/005_existing.php
- INEGI, 2012. *Características demográficas y listado de comunidades de Baja california sur*. Resultados preliminares del censo de población 2010. Consultado. 12-07-2014. En: <http://inegi.gob.mx>
- INEGI, 2010. *Anuario estadístico de Baja California Sur, 2010*. Aguascalientes, México.
- Ivanova, A., R. Ibáñez, A. Gámez, y M. Ángeles, 2010. *Alternative Tourism a Pathway for Sustainability in the Cabo Pulmo National Park, Baja California Sur, México. A SWOT analysis*. Fourth International Conference on sustainable Tourism 2010. New Forest, pp. 725-735.

- Jiménez-Beltrán, D., 2000. *Los indicadores ambientales como instrumentos al servicio de la política ambiental y para el desarrollo sostenible, y de participación y control público. Avances y perspectivas.* Instituto de Estadística de Andalucía IEA. Sevilla, España.
- Kaly, U., L., Briguglio, H., McLeod, S., Schmall, C., Pratt y R., Pal, 1999. *Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarize national environmental vulnerability profiles.* SOPAC Technical Report 275. South Pacific Applied Geoscience Commission (SOPAC), New Zealand, 75 pp.
- Lares, M. y F López, 2006. *Propuesta metodológica para el diagnóstico del desarrollo sustentable.* Revista del Centro de Investigación, Universidad La Salle, Vol.6 No.22. México, D.F.
- Leff, E., 2000. *Ambiente y articulación de las ciencias*, en Leff E. (Coord.) Los problemas del conocimiento y la perspectiva del desarrollo, siglo XXI, México.
- Martínez A. (ed.), 1995. *Los principios de la economía ecológica. Textos de P. Geddes, S. Podolinsky y F. Soddy*, Fundación Argentaria, Madrid, España.
- Martínez de la Torre, J., 2008. *Desarrollo local y estado de la economía base en Cabo Pulmo.* pp. 133-162. En: Gámez A. Turismo y sustentabilidad en Cabo Pulmo. CONACYT-UABCS, México,.
- Martínez, M.L., A. Intralawan, G. Vázquez, O. Pérez-Maqueo, P. Sutton y R. Landgrave, 2007. *The coasts of our world: Ecological, economic and social importance.* Ecological Economics 63: 254-272.
- O'Neill, J., 1993. *Ecology, Policy, and Politics. Human Well-Being and the Natural World*, Routledge, Londres.
- Plumwood, V., 2002. *Environmental Culture*, Routledge, USA.
- Sánchez, I., 2010. *Indicadores de sustentabilidad: para el manejo de la pesca ríverena; caso de San Evaristo y Bahía de La Paz*, tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias, UABCS. La Paz, México.
- Reygadas F., 1993. *Descripción de los vestigios arqueológicos de la zona de Cabo Pulmo*, Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Vista Cabo Pulmo, B.C.S., pp. 86-97.
- Santiago, F., 2009. *Modelo de evaluación y monitoreo de zona costera aplicando indicadores ambientales*, tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en MIZC, UABCS, México.
- SECTUR, 2008a. *Modelo Tipo de Indicadores de Sustentabilidad, Desarrollo de un Modelo de Indicadores de Sustentabilidad para el Turismo*, México, D.F.
- SECTUR, 2008b. *Agenda 21 para el turismo en mexicano: un marco de acción para el desarrollo sustentable de la actividad turística*, México D.F.

- SEMARNAT, 2006. *Decreto por el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California*. México, D.F.
- SEMARNAT-PROFEPA, 2011. Especies marinas protegidas. Consultado:19-03-2012. En: http://www.PROFEPA.gob.mx/innovaportal/v/429/1/mx.wap/especies_marinas_protegidas.html
- SENER, 2009. *Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México, 2009*. México, D.F.
- Torres, F., y E. Gómez, 2006. *Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México*, Secretaría de Energía (SENER), México. Consultado: 09-04-2011. En: <http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/7157/1/ERM06.pdf>.
- UICN, 2001. *Resource Kit For Sustainability Assessment*, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Switzerland.
- Villareal, A., 1988. Distribución y abundancia de peces en el arrecife coralino de Cabo Pulmo-Los Frailes, BC Sur. *Tesis de Licenciatura*. UABCS. La Paz, B.C.Sur.
- Villareal, A., H. Reyes, B. Bermúdez, O. Arizpe, 2000. *Los peces del arrecife de Cabo Pulmo, Golfo de California, México: lista sistemática y aspectos de abundancia y biogeografía*. Rev. Biología Tropical, Vol.48, No.2-3, p.413-424.
- Walras, L., 1874. *Elements of pure economy or the theory of social wealth*. Cita a la ed. española de 1987, *Elementos de economía política pura (o teoría de la riqueza social)*. Alianza DL, Madrid, España. 373 pp.
- WWF, 2007. *La evaluación de especies mexicanas*. Consultado: 01-04-2012. En: <http://www.wwf.org.mx>.

Cita

Ibáñez, R. 2015. *Medición de la sustentabilidad turística en una Área Natural Protegida del Noroeste de México*. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*. Vol. I (1): 9-35. DOI:10.18242/ANPScripta.2015.01.01.01.0001

Sometido: 31 de julio de 2014

Revisado: 27 de agosto de 2014

Aceptado: 4 de octubre de 2014

Editora asociada: Dra. Magdalena Lagunas Vázques

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández García

Cabo Pulmo, una Área Natural Protegida ¿en riesgo?

Héctor A. González-Ocampo ^{1*} y Gerardo Rodríguez-Quiroz¹

Resumen

El Parque Marino de Cabo Pulmo está ubicado en el sureste de la Península de Baja California, México. Es el arrecife de coral más septentrional del Pacífico Oriental decretado en 1995 como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional Marino. Es considerado un ejemplo de éxito en la conservación de sus recursos naturales siendo el más conspicuo el aumento de su biomasa íctica en los últimos años. No obstante ello, Cabo Pulmo enfrenta los potenciales impactos ambientales negativos resultado de los mega-desarrollos turísticos planteados a desarrollarse en grandes extensiones territoriales aledañas al mismo. Asimismo, los desarrollos turísticos en las zonas aledañas a su territorio por ocupar extensas áreas, privatizan los derechos sobre el terreno y aguas continentales que afectan a las poblaciones cercanas demandando más infraestructura y servicios. Todavía a la fecha, el objetivo de la creación de Cabo Pulmo, se está cumpliendo al observar que tanto su biodiversidad como la biomasa de la ictiofauna se incrementan. Es necesario mantener una estrategia que evite el desarrollo de megaproyectos de inversión que puedan tener un efecto adverso para la conservación del Parque Marino de Cabo Pulmo así como de sus **áreas aledañas**.

Palabras clave: Impacto Ambiental de Mega-desarrollos Turísticos; Conservación de Áreas Naturales Protegidas; Preservación de recursos naturales; éxito de áreas naturales protegidas.

Abstract

The Cabo Pulmo Marine Park is located in the southeast part of the peninsula of Baja California, Mexico. It is the northernmost coral reef in the Eastern Pacific which was decreed in 1995 as

¹Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR-SINALOA. Juan de Dios Bátiz Paredes #250. C.P. 81101. Guasave, Sinaloa. Mexico. +526878729626.

^{2*} Corresponding author: hgocampo@yahoo.com

Natural Protected Area (PA) in the category of National Marine Park. It is considered an example of successful conservation of natural resources being the most conspicuous, the increasing of tits fish biomass in recent years. Nevertheless, Cabo Pulmo faces potential negative environmental impacts resulting from tourism mega-developments to be developed in adjacent large territories. In addition, regional tourism development in areas surrounding its territory occupy large areas and privatize rights to the land and inland waters affecting nearby populations which demand more infrastructure and public services. Yet to date, the objective of creating Cabo Pulmo PA, it is fulfilling to see how both biodiversity and biomass of fish fauna increase. Thereby, it is necessary to maintain a strategy to prevent the development of large investments projects that may have adverse effects for the conservation of Cabo Pulmo Marine Park and its surrounding areas.

Keywords: Environmental Impact of Tourism Megadevelopment; Protected Areas conservation; Natural Resources preservation; Successfull protected areas

Introducción

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) son elementos claves para la preservación de la biodiversidad. México como una de las naciones más diversas en el planeta (UNDP, 2005), se enfoca a la conservación de éstas precisamente por su riqueza natural. Las tasas de deterioro y destrucción de esos recursos naturales, requiere la explotación sustentable (Ortega Huerta, 2007), y es mediante proyectos de conservación integrales desarrollados de forma crucial incluyendo a las comunidades locales como parte de la operatividad de las ANP's (Newmark *et al.*, 1994).

La calidad prístina de los ecosistemas en estas áreas y las especies clave son precisamente los objetivos para la investigación y su conservación (Klein *et al.*, 2009; Klein *et al.*, 2009). Al mismo tiempo que constituye un problema fundamental en cuanto el uso de suelo, su compatibilidad con actividades humanas y los recursos naturales protegidos. De esta forma, en México, los esquemas de zonificación deben enfocarse ecosistemáticamente mediante una subzonificación incluyendo aspectos sociales y económicos integrando la heterogeneidad ambiental (González-Ocampo *et al.*, 2014) de cada ANP en particular.

Cuando la zonificación y su uso específico no está claro, la posibilidad de degradación por contaminación por actividades productivas es latente y grandes extensiones en un mismo sistema

sufren de forma particular los impactos ambientales. Un ejemplo de esto es el Golfo de California que contiene varias zonas puntuales que son impactadas ya sea por acuicultura, pesca, agricultura, turismo, urbanización o la industria pero que de forma global influyen en el resto del sistema (Lluch-Cota *et al.*, 2007).

El éxito incierto de varias ANP's bajo esas condiciones de zonificación está presente aun con zonas de veda o moratorias pesqueras insuficientes para rescatar especies protegidas (Aragon-Noriega *et al.*, 2010). Esto puede detectarse más donde la población local percibe una exclusión en la toma de decisiones (Ruíz-López *et al.*, 2012). La posesión privada dentro de esas áreas no se considera plenamente en los planes de manejo (MacDougall y Loo, 2002) que socavan los esfuerzos para alcanzar la conservación y gestión adecuada (Sowman *et al.*, 2011). Así, bajo estas condiciones es necesario un enfoque holístico que integre los contextos políticos, socio-económicos y ecológicos en el desarrollo del ecoturismo manteniendo los recursos en el futuro, con equidad e igualdad de oportunidades en su uso sin deterioro ecológico y la integridad cultural de la zona (Lai y Nepal, 2006).

Con el escenario previamente planteado, existen ANP's con éxitos variables debido a la inclusión de las comunidades humanas locales en su manejo y planificación (Mehta y Heinen, 2001; Nepal, 2002; Hipwell, 2007; Aburto-Oropeza *et al.*, 2011). Una de estas áreas es Cabo Pulmo, la cual es un Parque Marino decretado como tal en México desde 1995 y ubicado en el suroeste del Golfo de California (DOF, 1995) incluir coordenadas. Esta ANP, es el arrecife de coral mas septentrional del Pacífico Oriental que ha soportado la pesca comercial y deportiva por casi un siglo (Fig.1) pero que desde su creación como ANP hasta el 2010, la biomasa íctica se incrementó de forma significativa (Aburto-Oropeza *et al.*, 2011).

Por lo anterior, el presente trabajo tiene por objetivo analizar el éxito de Cabo Pulmo como ANP y el riesgo que enfrenta ante el desarrollo antropogénico mega-desarrollo propuesto en las zonas aledañas que influyen en la dinámica de su ecosistema.

Recopilación de información bibliográfica

Para determinar el riesgo en que se encuentra el Parque marino de Cabo Pulmo, se analizó el estatus de conservación de Cabo Pulmo mediante la recopilación de información bibliográfica de artículos y reportes científicos, consultas a bases de datos oficiales así como páginas electrónicas

con información acerca de la biodiversidad de esta ANP. Respecto a los desarrollos turísticos. Se consultaron publicaciones y reportes científicos sobre sus impactos socioeconómicos y ambiente natural que podrían presentar si se desarrollaran en la región. De forma preponderante, la información de los Manifiestos de Impacto Ambiental presentados ante la SEMARNAT de los proyectos directamente involucrados en el conflicto ambiental con Cabo Pulmo se tomó de los reportes técnicos y científicos realizados sobre estos manifiestos ambientales. Toda la información bibliográfica y electrónica se consideró contarán con una base científica para poder ser considerada en el análisis, dejando por un lado los reportes periodísticos, páginas electrónicas de blogs alarmistas y índole similar.

Resultados y Discusión

Población presente y sus efectos en el contorno ambiental de Cabo Pulmo

Cabo Pulmo, es un ecosistema único de arrecife coralino en el Golfo de California, y como tal, representa un tipo particular de hábitat, de procesos ecológicos, de comunidades biológicas y características fisiográficas, que le han conferido una significancia regional y relevancia al nivel mundial. Está ubicado en el Municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur (entre las ciudades de La Paz y San José del Cabo), entre los 23° 22' 30" y los 23° 30' 00" latitud norte y los 109° 28' 03" y los 109° 23' 00" longitud oeste, en la costa del Golfo de California. (Arizpe, 2004).

La historia de esta ANP comienza a principios del siglo XX, cuando la familia Castro fue la primera en colonizar la zona logra hasta junio de 1995, mediante una iniciativa conjunta entre esta familia, la Universidad del Estado de Baja California Sur y el gobierno federal, la declaratoria de Parque Marino Nacional. Su superficie alcanza las 7,111 hectáreas, y 99% de estas corresponden al área marina (Aburto-Oropeza, 2010).

En contrasentido de la mayoría de los planes de manejo decretados alrededor del mundo y México, la zonificación espacial fue un mecanismo resolutorio de los conflictos potenciales (Carwardine *et al.*, 2008; Douvère, 2008), incluyendo a las partes interesadas como parte importante de la solución óptima (McCarthy *et al.*, 2010). Su zonificación identificó las estrategias, acciones de manejo y los usos permitidos en función de las características propias del ambiente, generando las bases donde se apoyaron los mecanismos de protección de los elementos naturales del sistema (Arizpe, 2004).

Uno de estos mecanismos brindó la oportunidad de éxito al Parque Marino de Cabo Pulmo al zonificarse las zonas de no pesca (Cariño *et al.*, 2004) que ha permitido el aumento absoluto de la biomasa de peces en el Parque considerándose este aspecto como el de mayor medida en una reserva marina en todo el mundo (Aburto-Oropeza *et al.*, 2011), destacando organismo de grupos taxonómicos superiores como el Pargo colorado (Fig. 2) (Alvarez-Filip *et al.*, 2006; Saldívar-Lucio y Reyes-Bonilla, 2011).

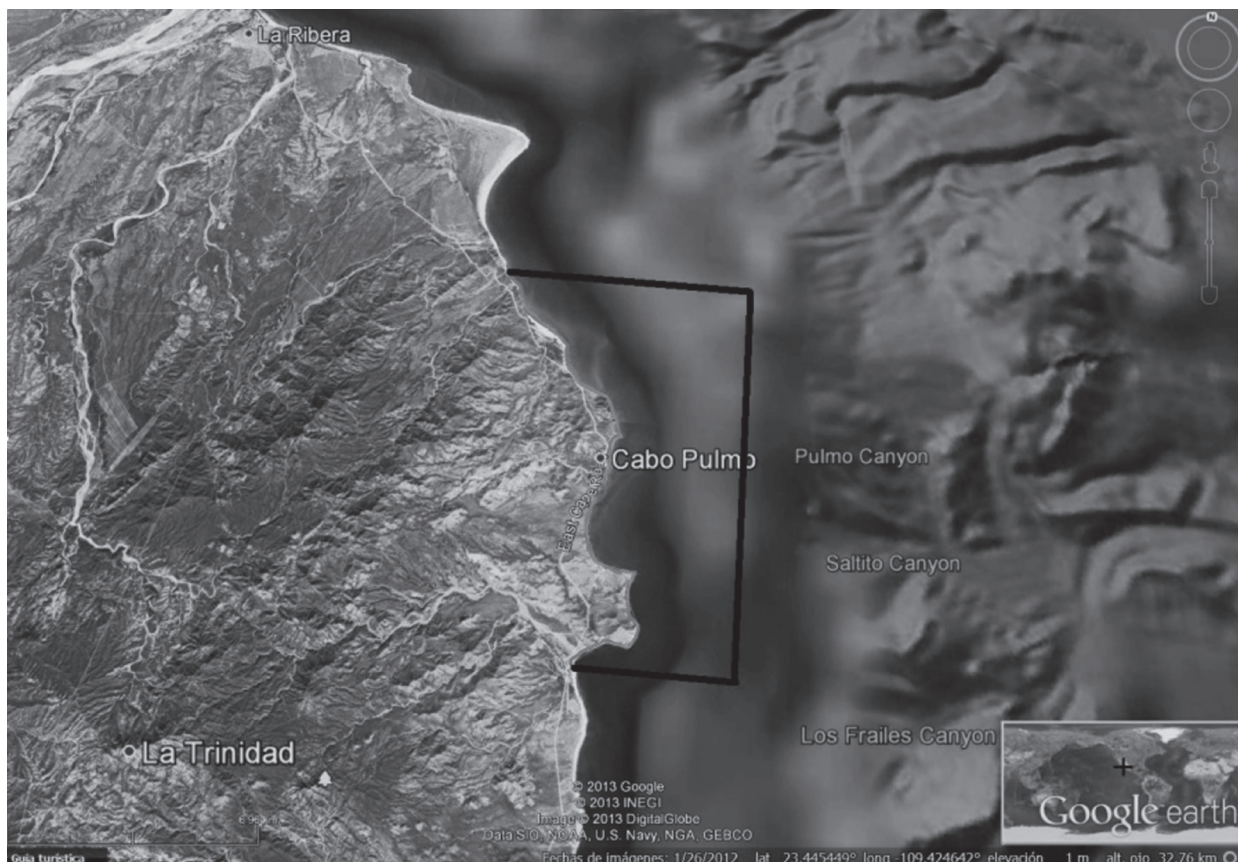


Figura. 1. Localización geográfica de Cabo Pulmo, BC.S.

Esta regulación y zonificación sin precedentes **sólo se pudo lograr por el acuerdo logrado entre** los involucrados al prohibir las actividades extractivas comerciales, la construcción de obra pública o privada y las actividades que alteren las condiciones naturales del parque, incluyendo el anclaje de embarcaciones o la acuicultura (Aburto-Oropeza, 2010). De esta forma al prohibirse la pesca comercial y/o zonas de pesca, sumado al único acceso terrestre a través del Poblado de Cabo Pulmo, se constituyó una relación Parque-Poblado que se ha mantenido hasta la fecha. Ésta relación, basada en la combinación de factores sociales (fuerte liderazgo de la comunidad,

la cohesión social, la aplicación efectiva), factores ecológicos (Aburto-Oropeza *et al.*, 2011) y legislativos han permitido al Parque de Cabo Pulmo ser un **éxito** en la conservación de sus recursos naturales.

Después de revisar las características propias de Cabo Pulmo en comparación con otras Áreas Marinas Protegidas, es claro notar las características únicas de este parque. Por un lado, sus recursos naturales son controlados por los mismos pescadores de la comunidad apoyándose en la restricción de acceso descrita en su Programa de Manejo que ha permitido a este grupo controlar la entrada, y por otro lado, ellos mismos son vigilantes de las zonas de no pesca. Como en otros casos, los pescadores señalan que el buen funcionamiento de una ANP marina se basa en evitar la pesca industrial en sus fronteras y limitar la pesca dentro (Martins *et al.*, 2014). Las características ambientales de su territorio como el aislamiento y la aridez de sus alrededores y el porcentaje pequeño de **área** terrestre zonificada (1%) concentrada mayormente en el poblado, permitió mediante el decreto un tipo de concesión exclusiva a los pescadores de Cabo Pulmo (Familia Castro y descendientes). Este poblado como único acceso terrestre al Parque, obliga a los demás prestadores de servicios a utilizar los medios ofrecidos por esa comunidad (Fig. 3).

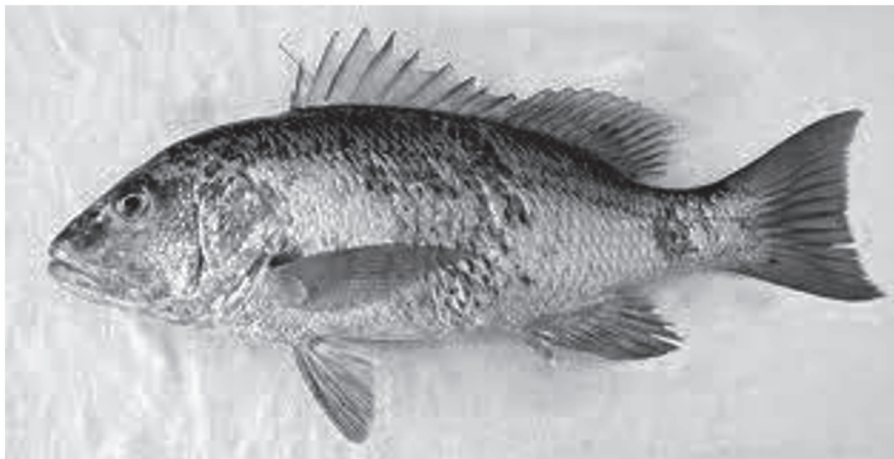


Figura. 2. Pargo colorado *Lutjanus colorado*

No obstante lo anterior, Cabo Pulmo como ANP con sus características únicas enfrenta dos de los problemas más conspicuos en México en los últimos años. El primero que es el incremento de turistas extranjeros con paquetes de servicios en sus países natales y el segundo que representa la compra de grandes extensiones territoriales aledañas a las zonas costeras.

Desde el punto de vista socioeconómico los usuarios únicamente pagan a la CONANP el derecho de visita al parque, restringiendo el resto de beneficios económicos a los lugareños como el uso de servicios. La población turística en Cabo Pulmo se calcula en 3,600 personas anualmente a un costo promedio de 500~1000 Dólares EUA por cuatro días promedio (Bárcenas Bravo *et al.*, 2008) no representa una cifra importante en comparación con otras ANPs. Esto se agrava más cuando los prestadores no tienen ningún contacto con el cliente ni un sistema de seguimiento al cliente (DAI, 2012).



Figura. 3. Pescadores del Poblado de Cabo Pulmo (Fotografía de: Gerardo Rodríguez Quiróz).

El arrecife es un atractivo diferente, los negocios, las facilidades y sus servicios son similares en otras áreas, y los productos ofrecidos en el Parque no son muy diferentes entre sí, generando competencia entre los negocios basada en precios y no en calidad. Además, comparado con otros destinos similares, la alta estacionalidad en la operación del parque (temporada alta) minimiza los ingresos de las microempresas locales de manera anual (Bárcenas Bravo *et al.*, 2008).

El otro problema relacionado con la compra de grandes extensiones territoriales, afecta de forma muy particular las zonas costeras. En México la mayor parte de la zona costera no tiene especificado su uso potencial con base a su aptitud territorial natural. Bezaury-Creel (2005) describió que un Programa de Zonificación Ecológica define las regulaciones de la tierra y el uso del agua, que, en teoría, se aplican a todas las agencias gubernamentales a nivel federal, estatal y municipal. Así cuando se definen puntualmente los usos territoriales considerando además de la aptitud natural, criterios acordes con las zonas aledañas, estos problemas se solventan.

Principales actividades antropogénicas y su impacto ambiental (1990-2015)

En los últimos años (2000-2014), en Cabo Pulmo se enfrenta este problema con la construcción de un mega-desarrollo turístico en las zonas aledañas a su territorio. Este mega-desarrollo que ocupará extensas áreas, privatiza el territorio y sus recursos hídricos y afectará a las poblaciones cercanas. Estos conflictos requieren planes de manejo a pequeña escala basados en las necesidades particulares (Rivera-Arriaga y Villalobos, 2001) precisamente de estas localidades y sus condiciones aisladas.

La falta de enfoque de las autoridades locales sobre la gestión del uso de suelo en Baja California Sur se precia desde la manera en que los planes de uso territorial en el estado no consideran esas pequeñas zonas particulares de las zonas costeras endebles o altamente frágiles como Cabo Pulmo.

Lo anterior se agrava cuando las mismas autoridades estatales otorgan permisos sin condicionar con impacto cero sobre estas áreas la aprobación de esos proyectos, cuando tarde o temprano estos asentamientos demandarán más agua (Torres-Bernier, 2003). El uso de la zona costera en Baja California Sur se relaciona con tres ordenamientos. El primero que es la Ley General y la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el segundo regional que es el Ordenamiento Ecológico del mar de Cortés y el último relacionado con el uso y aprovechamiento de las zonas marinas que conforman el municipio de Los Cabos han contribuido a que exista un enorme cúmulo de investigación que apunta a documentar la enorme riqueza natural de las costas de BCS. Uno de estos casos más evidentes es Cabo Pulmo, localidad turística pequeña por el número de habitantes, pero grande por el interés que despierta en los investigadores, el sector gobierno y los propios inversionistas (Ibañez-Pérez, 2014). Aunque la demanda por parte de turismo para ingresar a este parque se ha incrementado con una expectativa de aumento

en los próximos años (Arizpe, 2004; Bárcenas Bravo *et al.*, 2008), la parte social dependiente de las actividades autorizadas en el parque no se ha desarrollado. Los pobladores de Cabo Pulmo mantienen ciclos constantes de servicios a lo largo del año, al final de los cuales migran a las ciudades mayores en busca de trabajo.

Cabo Pulmo afronta la expansión del corredor turístico Cabo del Este, mismo que representa una amenaza constante a la conservación de su ecosistema y a la economía de sus modestas empresas turísticas (Ibañez-Pérez, 2014). Esta ha sido perturbada muy seriamente por los desarrollos megaturísticos que hasta el 2007 produjeron una considerable pérdida de las coberturas de vegetación originales (18.4% del total) por la construcción de viviendas, caminos y desmonte (Casas-Beltrán *et al.*, 2013).

El problema más serio que enfrenta Cabo Pulmo, es la pretendida colonización de las áreas territoriales adyacentes por los proyectos turísticos, como es el caso del mega-desarrollo turístico “Cabo Cortés” (Fig. 4) y “Cabo Dorado” (Fig. 5). En 2008, la empresa española Hansa Urbana trató de construir en Cabo Pulmo un gran proyecto turístico llamado Cabo Cortés (Cabo Pulmo Vivo, 2014). SEMARNAT no tomó en cuenta la disponibilidad de agua de la región y los criterios del Plan de Ordenamiento Ecológico de Los Cabos (Greenpeace, 2014).

Aunque pareciera que son dos proyectos distintos, “Cabo Dorado” es una modificación del primero, e incluso parte de este segundo proyecto colinda y “toca” la parte terrestre del Parque Marino en su fase 4 (Fig. 4) fase “C” (Fig. 5), respectivamente.

En enero del 2011 la SEMARNAT modifica el permiso otorgado a Cabo Cortés en el que se permite a la compañía HANSA ocupar una extensión superior a 3,800 hectáreas para construir una marina de 490 amarres, instalada sobre las dunas costeras, 27 mil habitaciones y dos campos de golf, entre más infraestructura. Es decir, una capacidad habitacional casi igual a la de Cancún, en una zona semidesértica que históricamente ha sido de muy baja densidad poblacional (Greenpeace, 2014).

Todavía peor, a dos años después de que el proyecto turístico Cabo Cortés fuera cancelado por el ex presidente Felipe Calderón, un Tribunal Colegiado resolvió un amparo a favor de la empresa HANSA Urbana, que obliga a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) a emitir un nuevo resolutivo para definir si autoriza o no dicho proyecto que se construiría junto al Parque Nacional Cabo Pulmo (Greenpeace, 2014).

En ambos proyectos hay omisiones técnicas y datos incorrectos en aspectos de hidrología, biodiversidad, y oceanografía que ponen en riesgo tanto el abastecimiento de agua dulce en esta región del Estado como al Parque Nacional Cabo Pulmo, como pueden observarse en la dos manifestaciones de impacto ambiental.

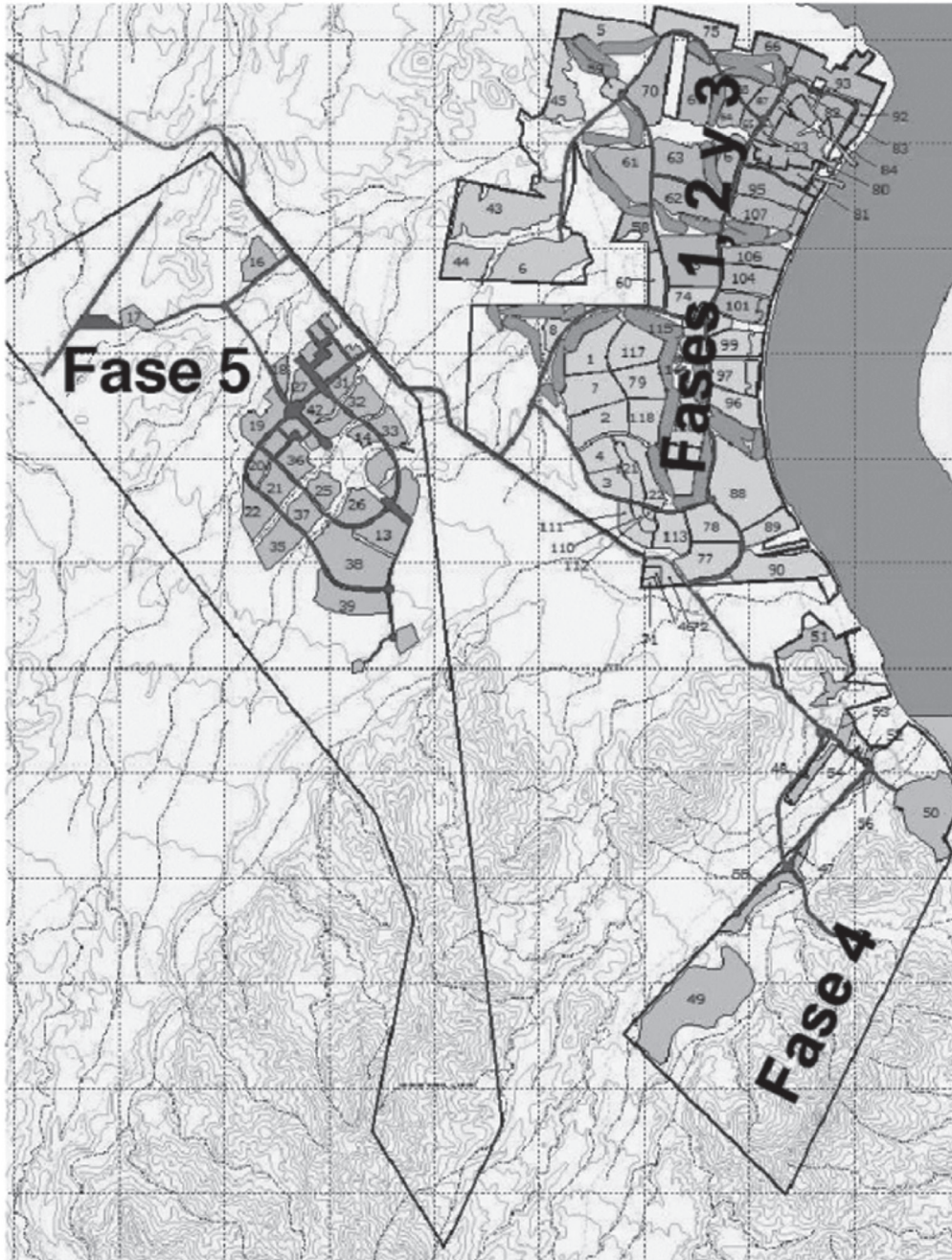


Figura. 4. Localización del propuesto mega-desarrollo turístico Cabo Cortés. Fuente: Maxwell and Herrera (2012).



Figura. 5. Localización del propuesto mega-desarrollo turístico Cabo Dorado. Fuente: GDT Ambiental (2014).

Conclusiones

Las afectaciones sobre Cabo Pulmo por el turismo residencializado representan el riesgo de impactos adversos fuertes y destructivos sobre las culturas tradicionales, agotamiento de agua y territorio, contaminación marítima, cauces fluviales y capas freáticas, así como destrucción de la flora, fauna y paisaje (Torres-Bernier, 2003).

Este tipo de turismo genera en la región de Cabo Pulmo impactos severos vulnerando pequeñas localidades por los efectos dañinos del turismo masivo (Ibañez-Pérez, 2014), como ya se aprecia en arrecifes en Los Cabos, Puerto Vallarta, Ixtapa y Huatulco (Calderon-Aguilera *et al.*, 2012). Las

condiciones de construcción, operación y mantenimiento de los mega-desarrollos en la región de Cabo Pulmo, está poniendo en riesgo la estabilidad biológica que se ha logrado en más de 15 años en el arrecife (Aburto-Oropeza *et al.*, 2011). Una alternativa sería limitar o establecer, o ampliar la zona territorial del Parque que evite que otras actividades humanas de gran impacto ambiental (agricultura y desarrollo urbano) modifiquen profundamente sus **áreas adyacentes**.

En Cabo los pescadores son conscientes de los beneficios de la creación de esta ANP a diferencia de otras en el país, pero igual que éstas sufre de una falta de cumplimiento y vigilancia por las autoridades estatales y federales (Martins *et al.*, 2014). En Cabo Pulmo, su éxito es el resultado del trabajo conjunto entre los pobladores de Cabo Pulmo, ONGs el gobierno federal desde 2001 (Schneller y Baum, 2011) que iniciaron trabajos conjuntos en la protección de tortuga marina de la zona.

Finalmente, el objetivo de la creación del Parque Nacional de Cabo Pulmo se está cumpliendo y se puede observar con los resultados de investigaciones que destacan como están incrementando la diversidad y la biomasa de la ictio (Aburto-Oropeza *et al.*, 2011). Es necesario mantener una estrategia viable para evitar el desarrollo de proyectos de inversión que puedan tener un efecto adverso sobre el ecosistema del parque, los corales y sobre todo de aquellos impacto indirectos provocados en las áreas territoriales fuera y aledañas al parque. Existen reportes sobre la riqueza biológica en las zonas semiáridas que colindan con el parque, desde plantas, aves, mamíferos y reptiles (Vanderplank *et al.*, 2014)2014, muchas de ellas bajo protección federal (DOF, 2010).

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo económico de la Red Nacional de Áreas Naturales Protegidas (RENANP) de las Redes Temáticas de CONACYT, para el desarrollo del presente trabajo.

Literatura citada

- Aburto-Oropeza, O., 2010. *Los beneficios de las reservas marinas*. BioDIVERSITAS, MARZO-ABRIL(89): 2-9.
- Aburto-Oropeza, O., B. Erisman, G.R. Galland, I. Mascareñas-Osorio, E. Sala y E. Ezcurra, 2011. *Large recovery of fish biomass in a no-take marine reserve*. Plos One, 6(8): 1-7. DOI 10.1093/icesjms/fsq179.

- Alvarez-Filip, L., H. Reyes-Bonilla y L.E. Calderon-Aguilera, 2006. *Community structure of fishes in cabo pulmo reef, gulf of california*. Marine Ecology, 27(3): 253-262. Available from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33749365953&partnerID=40&md5=4c3bd321f01dcbef0eb409e5418afc05>.
- Aragon-Noriega, E.A., G. Rodriguez-Quiroz, M.A. Cisneros-Mata y A. Ortega-Rubio, 2010. *Managing a protected marine area for the conservation of critically endangered vaquita (phocoena sinus norris, 1958) in the upper gulf of california*. International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 17(5): 410-416. Available from <Go to ISI>://WOS:000282971500006. DOI 10.1080/13504509.2010.500823.
- Arizpe, O., 2004. *El turismo como alternativa a la pesca en el manejo de un arrecife coralino. Caso cabo pulmo, golfo de california*. El manejo costero en México. EPOMEX/SEMARNAT/CETYS/ Universidad de Quintana Roo, Campeche: 573-588.
- Bárcenas Bravo, A.B., A. Ladinos y A.E. Gámez, 2008. *Análisis de la demanda turística en cabo pulmo*. In: Turismo y sustentabilidad en Cabo Pulmo, Baja California Sur, A. E. Gámez (Ed.). Formas e Imágenes, S.A. de C.V., México, D.F.: pp: 163-190.
- Bezaury-Creel, J.E., 2005. *Protected areas and coastal and ocean management in México*. Ocean & Coastal Management, 48(11-12): 1016-1046. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569105000463>. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2005.03.004>.
- Cabo Pulmo Vivo, 2014. *Cabo pulmo vivo*. In: Threats on Cabo Pulmo. La Paz, BCS, Mexico.
- Calderon-Aguilera, L.E., V.H. Rivera-Monroy, L. Porter-Bolland, A. Martínez-Yrizar, L.B. Ladah, M. Martínez-Ramos, J. Alcocer, A.L. Santiago-Pérez, H.A. Hernandez-Arana, V.M. Reyes-Gómez, D.R. Pérez-Salicrup, V. Díaz-Núñez, J. Sosa-Ramírez, J. Herrera-Silveira y A. Búrquez, 2012. *An assessment of natural and human disturbance effects on mexican ecosystems: Current trends and research gaps*. Biodiversity and Conservation, 21(3): 589-617. Available from <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-011-0218-6>. DOI 10.1007/s10531-011-0218-6.
- Cariño, M., J.S. Aceves, C. Rendón, C. Valiente, M.L. Leal y B. Rodríguez, 2004. *La política ambiental mexicana y la conservación del ambiente en baja california sur*. Gaceta Ecológica(70): 45-56.
- Carwardine, J., K.A. Wilson, M. Watts, A. Etter, C.J. Klein y H.P. Possingham, 2008. *Avoiding costly conservation mistakes: The importance of defining actions and costs in spatial priority setting*. Plos One, 3(7): e2586. Available from <Go to ISI>://WOS:000263288200045. DOI 10.1371/journal.pone.0002586.

- Casas-Beltrán, D.A., L.F. Beltrán-Morales, A. Castellanos y A.B. Solis-Cámara, 2013. *Turismo residencial y migración de jubilados extranjeros en México: Un estudio de caso sobre sus implicaciones ambientales y de servicios en Baja California Sur*. Estudios Fronterizos, 14(28): 51-77.
- DAI, 2012. *Plan estratégico para el desarrollo turístico en Cabo Pulmo*. D. M. A. p. I. C. d. C. Pulmo (Ed.). pp: 65.
- DOF, 1995. *Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque marino nacional, la zona conocida como Cabo Pulmo, ubicada frente a las costas del municipio de Los Cabos, B.C.S., con una superficie de 7,111-01-00 hectáreas*. R. N. y. P. Secretaría de Medio Ambiente (Ed.). *Diario Oficial de la Federación: Martes 6 de junio de 1995*, México, D.F.: pp: 3.
- DOF, 2010. *Nom-059-semarnat-2010: Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo*. In: *Diario Oficial de la Federación*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales México, D.F.: pp: 78.
- Douvere, F., 2008. *The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management*. Marine Policy, 32(5): 762-771. Available from <Go to ISI>://WOS:000259253400002. DOI 10.1016/j.marpol.2008.03.021.
- GDT Ambiental, 2014. *Manifestación de impacto ambiental modalidad regional "desarrollo turístico Cabo Dorado"*. SEMARNAT, Mexico, D.F.
- González-Ocampo, H.A., P. Cortés Calva, L.I. Íñiguez Dávalos y A. Ortega Rubio, 2014. *Protected areas of Mexico [las áreas naturales protegidas de México]*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes(60): 7-15.
- Greenpeace, 2014. *¡Cabo Pulmo de nuevo en riesgo!* Greenpeace México.
- Greenpeace, 2014. *Cabo Pulmo: Paraíso en riesgo*. Greenpeace México.
- Hipwell, W.T., 2007. *Taiwan aboriginal ecotourism: Tanayiku natural ecology park*. Annals of Tourism Research, 34(4): 876-897. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160738307000497>. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.annals.2007.04.002>.
- Ibañez-Pérez, R., 2014. *Turismo y sustentabilidad en pequeñas localidades costeras de Baja California Sur (BCS)*. El Periplo Sustentable, Ene/Junio(26): 67-101.
- Klein, C., K. Wilson, M. Watts, J. Stein, S. Berry, J. Carwardine, M.S. Smith, B. Mackey y H. Possingham, 2009. *Incorporating ecological and evolutionary processes into continental-scale*

- conservation planning. *Ecol Appl*, 19(1): 206-217. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19323184>.
- Klein, C.J., C. Steinback, M. Watts, A.J. Scholz y H.P. Possingham, 2009. *Spatial marine zoning for fisheries and conservation*. *Front Ecol Environ*, 8(7): 349-353. Available from <Go to ISI>://000281675800017. DOI 10.1890/090047.
- Lai, P.-H. y S.K. Nepal, 2006. *Local perspectives of ecotourism development in taiwushan nature reserve, taiwan*. *Tourism Management*, 27(6): 1117-1129. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517705001895>. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2005.11.010>.
- Lluch-Cota, S.E., E.A. Aragón-Noriega, F. Arreguín-Sánchez, D. Auriolos-Gamboa, J. Jesús Bautista-Romero, R.C. Brusca, R. Cervantes-Duarte, R. Cortés-Altamirano, P. Del-Monte-Luna, A. Esquivel-Herrera, G. Fernández, M.E. Hendrickx, S. Hernández-Vázquez, H. Herrera-Cervantes, M. Kahru, M. Lavín, D. Lluch-Belda, D.B. Lluch-Cota, J. López-Martínez, S.G. Marinone, M.O. Nevárez-Martínez, S. Ortega-García, E. Palacios-Castro, A. Parés-Sierra, G. Ponce-Díaz, M. Ramírez-Rodríguez, C.A. Salinas-Zavala, R.A. Schwartzlose y A.P. Sierra-Beltrán, 2007. *The gulf of california: Review of ecosystem status and sustainability challenges*. *Progress in Oceanography*, 73(1): 1-26. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079661107000134>. DOI 10.1016/j.pocean.2007.01.013.
- MacDougall, A. y J. Loo, 2002. *Land use history, plant rarity, and protected area adequacy in an intensively managed forest landscape*. *Journal for Nature Conservation*, 10(3): 171-183. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138104700175>. DOI <http://dx.doi.org/10.1078/1617-1381-00017>.
- Martins, I.M., R.P. Medeiros y N. Hanazaki, 2014. *From fish to ecosystems: The perceptions of fishermen neighboring a southern brazilian marine protected area*. *Ocean & Coastal Management*, 91(0): 50-57. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096456911400026X>. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.01.015>.
- Maxwell, A. y C. Herrera, 2012. *Hansa urbana's cabo cortés project in baja california sur: Investor risk advisory*.
- McCarthy, M.A., C.J. Thompson, C. Hauser, M.A. Burgman, H.P. Possingham, M.L. Moir, T. Tiensin y M. Gilbert, 2010. *Resource allocation for efficient environmental management*. *Ecology Letters*,

- 13(10): 1280-1289. Available from <Go to ISI>://WOS:000281895000009. DOI 10.1111/j.1461-0248.2010.01522.x.
- Mehta, J.N. y J.T. Heinen, 2001. *Does community-based conservation shape favorable attitudes among locals? An empirical study from nepal*. Environmental Management, 28(2): 165-177. Available from <http://dx.doi.org/10.1007/s002670010215>. DOI 10.1007/s002670010215.
- Nepal, S.K., 2002. *Involving indigenous peoples in protected area management: Comparative perspectives from nepal, thailand, and china*. Environmental Management, 30(6): 0748-0763. Available from <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-002-2710-y>. DOI 10.1007/s00267-002-2710-y.
- Newmark, W.D., D.N. Manyanza, D.M. Gamassa y S. H.I., 1994. *The conflict between wildlife and local people living adjacent to protected areas in tanzania: Human density as a predictor*. Conservation Biology, 8(1): 249-255. Available from <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08010249.x>. DOI 10.1046/j.1523-1739.1994.08010249.x.
- Ortega Huerta, M.A., 2007. *Fragmentation patterns and implications for biodiversity conservation in three biosphere reserves and surrounding regional environments, northeastern mexico*. Biol Conserv, 134(1): 83-95. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320706003223>. DOI 10.1016/j.biocon.2006.08.007.
- Rivera-Arriaga, E. y G. Villalobos, 2001. *The coast of mexico: Approaches for its management*. Ocean & Coastal Management, 44(11-12): 729-756. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569101000783>. DOI [http://dx.doi.org/10.1016/S0964-5691\(01\)00078-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0964-5691(01)00078-3).
- Ruíz-López, D., A. Aragón-Noriega, A. Luna-Gonzalez y H. Gonzalez-Ocampo, 2012. *Applying fuzzy logic to assess human perception in relation to conservation plan efficiency measures within a biosphere reserve*. AMBIO: A Journal of the Human Environment, 45(5): 467-478. Available from <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-012-0252-y>. DOI 10.1007/s13280-012-0252-y.
- Saldívar-Lucio, R. y H. Reyes-Bonilla, 2011. *Ichthyofauna monitoring using higher taxa in cabo pulmo national park, méxico*. Monitoreo de la ictiofauna usando grupos taxonómicos superiores en el parque nacional Cabo Pulmo, México, 59(2): 871-885. Available from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79956323031&partnerID=40&md5=753246d3296db3d46e2c544def0f2309>.

- Schneller, A.J. y P.A. Baum, 2011. *The emergence of associational life in México's wild west: Pioneering civic participation, sea turtle conservation, and environmental awareness in Baja California Sur*. *Voluntas*, 22(2): 259-282. Available from <http://dx.doi.org/10.1007/s11266-010-9147-3>. DOI 10.1007/s11266-010-9147-3.
- Sowman, M., M. Hauck, L. van Sittert y J. Sunde, 2011. *Marine protected area management in South Africa: New policies, old paradigms*. *Environmental Management*, 47(4): 573-583. Available from <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-010-9499-x>. DOI 10.1007/s00267-010-9499-x.
- Torres-Bernier, E.J., 2003. *El turismo residenciado y sus efectos en los destinos turísticos*. *Estudios turísticos*(155-156): 45-70.
- UNDP, 2005. *Proposal for a megadiverse cooperation fund*. United Nations Development Programme.
- Vanderplank, S., B.T. Wilder y E. Ezcurra, 2014. *Descubriendo la biodiversidad terrestre en la región de Cabo Pulmo / uncovering the dryland biodiversity of the Cabo Pulmo region*. Estados Unidos de América / United States of America: Botanical Research Institute of Texas and Next Generation Sonoran Desert Researchers.

CITA

González-Ocampo, H.A. y G. Rodríguez-Quiroz. 2015. *Cabo Pulmo, una Área Natural Protegida ¿En riesgo?*. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*. Vol. I (1): 77-75. DOI:10.18242/ANPScripta.2015.01.01.01.0002

Sometido: 11 de octubre de 2014

Revisado: 24 de noviembre de 2014

Aceptado: 21 de marzo de 2015

Editora asociada: Dra. Elizabeth Olmos-Martínez

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández García

Caracterización y diagnóstico socioeconómico y del uso de recursos naturales de la región suroeste de la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno, Municipio de Mulegé, B.C.S.

Oscar Arizpe-Covarrubias¹, Elizabeth Olmos-Martínez^{1*},
Marisol Arce Acosta¹ y María de los Ángeles Cobarrubias García¹,

Resumen

El presente estudio se ubica en la región suroeste de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI), municipio de Mulegé, Baja California Sur, y tiene como objetivo realizar un diagnóstico socioeconómico que permita identificar problemáticas a causa del impacto antropogénico en la zona. El método para la realización de este estudio se basó en el “Manual de Ordenamiento Ecológico” (SEMARNAT, 2006), donde se establece que el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es un instrumento utilizado para planificar y regular las actividades productivas, conservar los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las personas. De las cinco fases del OET en el presente estudio se adaptaron las dos primeras (caracterización y diagnóstico) de las variables socioeconómicas y su relación con el uso de recursos naturales. Los resultados indican que la región suroeste de la REBIVI es una zona de alta biodiversidad que proporciona diversos servicios ambientales que se traducen en un desarrollo socioeconómico y calidad de vida alto gracias al alto valor económico de la explotación de los recursos pesqueros como langosta y abulón. En algunas zonas existe el traslape de las actividades de sector de los sectores productivos, presencia de burros ferales, tiraderos a cielo abierto, y desarrollos de infraestructura, que si no se someten a una planificación y manejo adecuado pueden comprometer los recursos naturales a futuro. Se obtuvieron un total de 43 unidades ambientales a escala 1:50, 000, de las cuales las ubicadas en el

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur. Email. oarizpe@uabcs.mx, eolmos@uabcs.mx, biol.marisolarce@gmail.com, macg39@hotmail.com

*Corresponding author

litoral y aquellas que se encuentran dentro de la zona núcleo son las prioritarias de conservación por estar sujetas a un mayor número de medidas de manejo y a su vez son las que se someten a mayor presión antropogénica debido a que en ellas se desarrollan el mayor número de actividades productivas y de desarrollo.

Palabras clave: Reserva, Conservación, Manejo, Ordenamiento, Actividades Productivas.

Abstract

This study is located in the southwestern region of the Biosphere Reserve El Vizcaino (REBIVI), municipality of Mulege, Baja California Sur, in order to conduct a socioeconomic diagnosis to identify problem because of anthropogenic impact on the area. The method for performing this study was based on the "Handbook of Ecological Management" (SEMARNAT, 2006), which states that the Ecological Territory Ordinance (ETO) is a tool used to plan and regulate productive activities, conserve natural resources and improve the quality of life of people. Of the five phases of the ETO in this study adapted the first two (characterization and diagnosis) of socioeconomic variables and their relation to the use of natural resources. The results indicate that the southwestern region of the REBIVI is an area of high biodiversity that provides various environmental services that result in socio-economic development and high quality of life thanks to the high economic value of the exploitation of fisheries resources as lobster and abalone. In some areas there is overlap of activities of the productive sectors, presence of feral burros, open dumps, and infrastructure development sector, if not subject to planning and proper management of natural resources may compromise future. A total of 43 environmental units were obtained scale of 1: 50,000, of which those located on the coast and those located within the core area are the priority conservation they are subject to a greater number of management measures and their rather are undergoing human pressure greater because in them the most productive activities and development are carried out.

Keywords: Backup, Storage, Handling, Sorting, Productive Activities.

Introducción

México es reconocido mundialmente por su alta diversidad biológica, tanto terrestre como marina, enmarcado en una región de gran atractivo paisajístico. Las llanuras costeras, acantilados, bahías lagunas, islas e islotes, y su estrecho pero profundo mar modelan esta belleza (INE, 2000). Una forma de promover la protección y conservación de la biodiversidad es la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) las cuales se definen como zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 2008); asimismo, contribuyen a la cohesión social a través de la generación de símbolos de identidad colectiva como atractivo turístico.

Actualmente existen 176 ANP de Carácter federal que cubren 12,93% del territorio nacional (CONANP, 2012). El estado de Baja California Sur (BCS) cuenta con 8 ANP, una de ellas estatal y 7 federales: Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo, Parque Nacional Bahía de Loreto, Parque Nacional Cabo Pulmo, Parque Nacional Espíritu Santo, Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Área de Protección de Flora y Fauna de Cabo San Lucas, Área de protección de flora y fauna Balandra, Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna y Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI), siendo ésta última la segunda ANP de mayor extensión de México con 2,493,091 has, que se localizan en la parte central de la península de Baja California, en el extremo norte del estado de BCS dentro de los límites políticos del municipio de Mulegé. Así mismo, es el área natural protegida de mayor superficie de Latinoamérica (INE, 2000). El área es reconocida como zona de transición entre los climas templado y árido, lo que da lugar a un ecosistema único y diverso que alberga especies animales y vegetales importantes ecológica y económicamente (INE, 2000; Morgan *et. al.*, 2005) (Figura 1).

La región suroeste de la REBIVI es una de las áreas más prístinas de la costa del Pacífico, y debido a la estratégica posición geográfica alberga una gran diversidad de especies de flora y fauna (INE, 2000). Es zona de distribución del berrendo peninsular y venado bura, forma parte de la ruta migratoria de la ballena gris y ballena azul, constituye un área importante de alimentación de tortugas marinas y refugio para aves migratorias, entre otras. Así mismo, representa el límite de

distribución del mangle blanco y mangle rojo, mismos que proporcionan nutrientes y en conjunto con los altos niveles de afloramientos costeros contribuyen a incrementar la productividad que junto con los bosques de kelp dan sostén a las pesquerías que se desarrollan en la zona (Morgan *et. al.*, 2005). Concentra también pequeñas localidades dedicadas principalmente a la actividad pesquera, donde el turismo es incipiente, la ganadería es extensiva y presumiblemente insostenible, y la agricultura como actividad productiva se encuentra ausente (INE, 2000, Cota, 2009).



Figura 1. Localización de las áreas naturales protegidas en Baja California Sur.

La explotación de los recursos pesqueros fue el motor que impulsó el asentamiento de las localidades de la región sur oeste de la REBIVI. Aproximadamente en 1860 incursionaron pescadores de origen chino con la pesquería de abulón teniendo como base de operaciones la

ciudad de San Diego, California. A partir de 1940 los pescadores mexicanos provenientes de los ranchos cercanos y del valle de El Vizcaíno ingresan de lleno a esta actividad, consolidándose en sociedades cooperativas y formando pequeñas villas, que actualmente constituyen las poblaciones de la zona Pacífico Norte (Soares *et. al.*, 2005). Hasta hoy en día, las pesquerías de abulón y langosta por más de medio siglo han representado una de las actividades pesqueras más importantes para el país y para la región de la costa occidental de la península de Baja California por su demanda a nivel internacional. Todo lo cual genera que la zona posee una gran capacidad de desarrollo socioeconómico, sin embargo, se debe prever siempre que los asentamientos humanos y las actividades productivas que se realizan en las zonas costeras generan residuos (sólidos y líquidos), basura y contaminantes tóxicos, producidos tanto por fuentes lejanas como locales, estos desechos, se pueden transmitir por la atmósfera, el agua, el suelo y el subsuelo (Azuz y Rivera, 2009). De igual forma, los núcleos urbanos modifican el paisaje mediante los cambios de uso del suelo y producen alteraciones en los ecosistemas (Cancino, 2005).

Adicionalmente, el crecimiento demográfico no planificado en las zonas costeras, y su consecuente expansión urbana, trae consigo un incremento en los niveles de riesgo y vulnerabilidad ante fenómenos naturales (Azuz y Rivera, 2009). Es por esto que en el presente estudio se realiza un diagnóstico socioeconómico utilizando como herramienta la metodología de planificación ambiental propuesta por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) como línea base en futuros estudios y en la toma de decisiones en el área, puesto que existe gran interés por desarrollar actividades alternativas como el turismo, y otros desarrollos de servicios públicos.

Materiales y métodos

El área de estudio se delimitó mediante modelado cartográfico. Ésta se ubica en la región suroeste de la REBIVI situada al noroeste del estado de BCS, dentro del Municipio de Mulegé entre los 26°99' y 26°91' Latitud Norte, y -113°63' y 113°60' Longitud Oeste. Se limita al norte por la sierra de Santa Clara, y al sur por el Océano Pacífico; colinda al Este con los salitrales de la Laguna San Ignacio y al Oeste la frontera es irregular hasta el poblado de San Hipólito (INE, 2000). La zona marina comprende desde la costa hasta 5 kilómetros de mar territorial (Figura 2). Es una zona que presenta un clima muy seco, la precipitación es de aproximadamente 62.4 mm al año, con temperatura media, máxima y mínima de 20.6°C, 26.4°C y 13.8°C respectivamente (SMN, 2012).

El ordenamiento ecológico tiene como propósito principal orientar la planeación del desarrollo (SEMARNAT, 2012). Las fases de un ordenamiento ecológico que conducen a la propuesta de desarrollo sustentable del sistema de interés (localidad o sector económico), son la caracterización del área tanto en los aspectos ambientales como económico-sociales, el diagnóstico que se basa en la generación de los modelos de aptitud, y la etapa pronóstica en la que se establecen escenarios conceptuales y tendenciales y se evalúa la evolución de los conflictos ambientales a partir de la predicción del comportamiento de los atributos ambientales, variables sociales y económicas que influyen el patrón de uso de suelo.

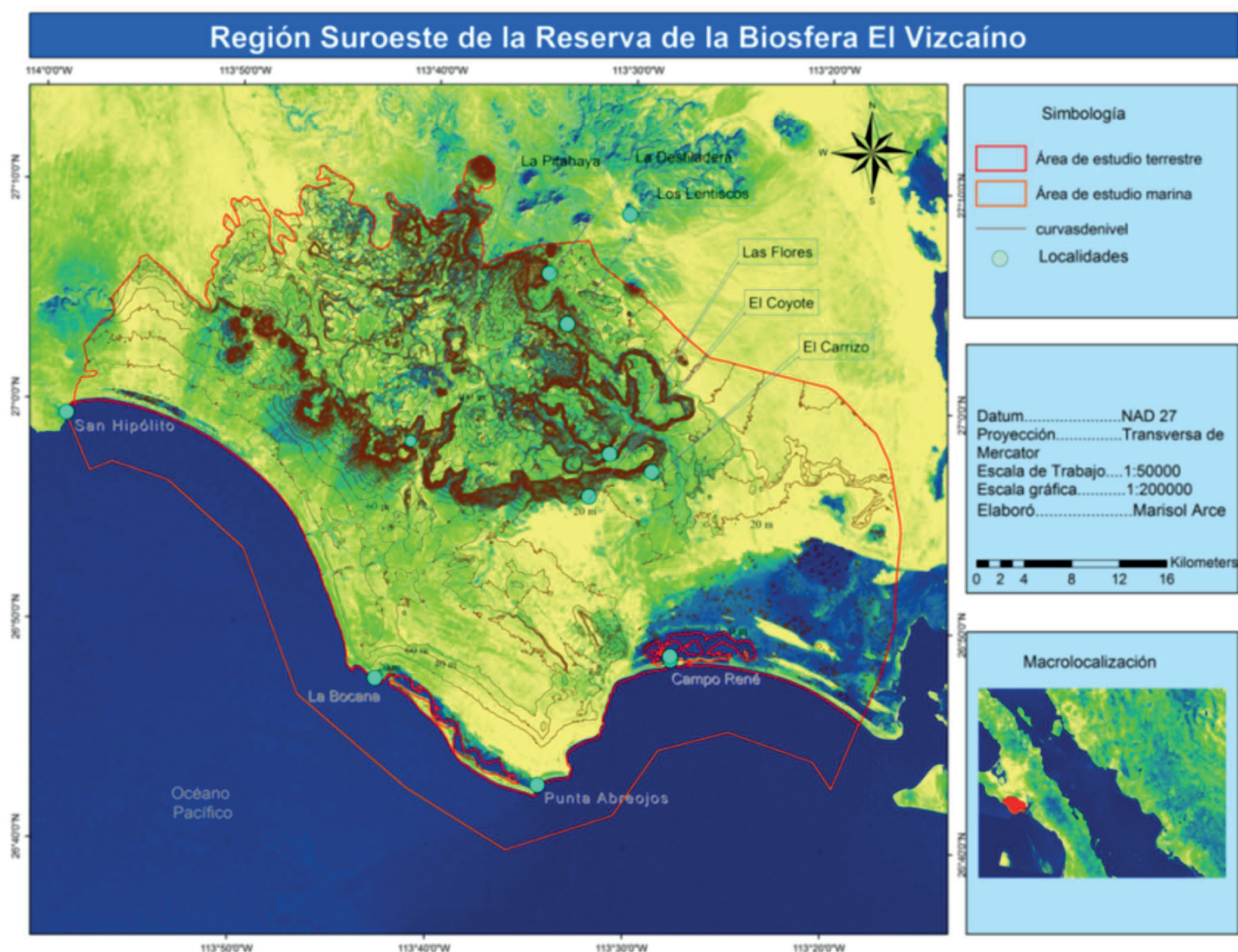


Figura 2. Área de estudio ubicada en la región Suroeste de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno delimitada tomando en cuenta los criterios de la edafología, vegetación y sub-cuencas.

El método para la realización de este estudio se basó en el “Manual de Ordenamiento Ecológico” (SEMARNAT, 2006), donde se establece que el OET es un instrumento utilizado para planificar y regular las actividades productivas, conservar los recursos naturales y mejorar la calidad de vida

de las poblaciones. El OET consta de cinco fases: a) fase descriptiva o de caracterización; b) fase de diagnóstico; c) fase de prospección o pronóstico; d) fase propositiva del modelo de ordenamiento ecológico, y, e) fase de instrumentación. En la investigación se adaptaron las dos primeras fases del OET (caracterización y diagnóstico, únicamente de la parte socioeconómica).

a. Caracterización

Se recopiló información bibliográfica y cartográfica de instancias gubernamentales, así como levantamiento de datos en campo (indicadores por sector, zonas de cada actividad, tipo de ganado, lugares de agostadero; especies, tipo de arte, embarcaciones, temporadas e infraestructura pesquera; servicios turísticos, infraestructura, especies de acuacultura, etc.) y trabajo de observación directa participante. Se identificaron y describieron los componentes socioeconómicos para la identificación de los sectores productivos que aprovechan los recursos naturales (pesquero, ganadero, turístico y acuacultor, además del sector conservación). La caracterización por sector se realizó a partir del levantamiento de encuestas (cara a cara) diferenciadas por sector, en base a preguntas directas (abiertas y cerradas) con el objeto de conocer los intereses y atributos ambientales que cada sector busca en el territorio para el desarrollo de sus actividades, se obtuvo una muestra de 55 encuestas. La información se describió y digitalizó en mapas con base a una imagen satelital MrSid del 25 de Diciembre de 2000 proporcionada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), obteniendo como producto mapas de uso del territorio a escala 1:50,000 para cada uno de los sectores productivos.

La regionalización se basa en el análisis de las formas del terreno para prospección de los recursos naturales y la definición de unidades integrales de ecología del paisaje, para su posterior uso en el manejo de recursos (SEMARNAT, 2006). El procedimiento consistió en dividir la porción terrestre del área de estudio en unidades ambientales, las cuales son espacios geográficos relativamente homogéneos delimitados en función del medio físico y biológico. Se obtuvo un mapa de regionalización a escala 1:50,000. Este producto fungirá como herramienta fundamental para determinar el grado de presión del territorio.

b. Diagnóstico

El diagnóstico sirve para determinar si existen conflictos entre los sectores y la población en general respecto al uso de los recursos naturales, para con esta base proponer alternativas de uso sustentable de acuerdo al programa de manejo de la REBIVI. Se ubicaron geográficamente las

amenazas presentes en el área (desarrollos futuros, contaminación, entre otros) y se generó un mapa a escala 1:50,000. Con la información de la caracterización se delimitaron las áreas de uso por sector. Ambos productos (amenazas y usos por sector) se ubicaron espacialmente en el mapa de regionalización, para conocer cuántas actividades sectoriales y amenazas se ubican en cada unidad ambiental, obteniendo de esta manera un mapa de presiones en el área a escala 1:50,000. La presión de cada unidad ambiental se ponderó de acuerdo al número de actividades y amenazas que se presentaron en cada una de ellas.

Resultados y discusión

c. Caracterización:

San Hipólito: Es un campo pesquero con 73 habitantes (INEGI, 2010), los servicios escolares que existen son básicos, los servicios de salud son inexistentes. El abastecimiento de agua es por medio de planta desalinizadora, las viviendas cuentan con fosas sépticas o letrinas. La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), no existe servicio de telefonía, telégrafos o bancos, la disposición de residuos sólidos es en un tiradero a cielo abierto.

Estero de La Bocana: Está ubicada al Sureste de San Hipólito y a 18 km al Noroeste de Punta Abreojos, tiene 967 habitantes (INEGI, 2010). Cuenta con servicios escolares básicos. Existe una clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y ahí mismo se atiende a los derechohabientes del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). La energía eléctrica es suministrada por la CFE, telefonía e internet a cargo de la empresa Teléfonos de México (TELMEX), y servicio de telégrafos y banca por Telecomunicaciones de México (TELECOM).

Punta Abreojos: Se localiza a 18 km al sureste de La Bocana, tiene 788 habitantes (INEGI, 2010). Tiene servicios básicos de educación. Existe una clínica del IMSS e ISSSTE, cuenta con servicios públicos de agua potable, energía eléctrica (CFE), servicios de telefonía e internet a cargo de TELMEX, y servicio de bancos y telégrafos a cargo de TELECOM.

Sectores productivos. Ganadería: Existen en el área de estudio 6 ranchos (La Pitahaya, Agua de Los Coyotes, El Carrizo, Los Lentiscos, Las Flores y La Destiladera) dedicados a la ganadería extensiva de bovinos, es decir, de libre pastoreo (Figura 3). Los propietarios son un pequeño grupo de habitantes de los campos pesqueros aledaños, que por el gusto campirano y tradición familiar han optado por instalarse en las regiones donde existen escasos pozos de agua o norias para

abastecer el consumo de su ganado. Sin embargo, los ingresos generados por la ganadería son bajos, y asume un papel secundario en la generación de ingresos donde la pesca es la actividad número uno. El ganado se comercializa principalmente vivo en comercios locales. Debido a la sequía se generan pérdidas de cabeza de ganado. Según las encuestas, el interés de los ganaderos no radica en aumentar el hato ganadero, sino en mantener un número de cabezas de ganado constante que permita continuar con la actividad para el consumo familiar y local.

Sector Pesquero: La actividad pesquera es el motor que mueve a la región Suroeste de la REBIVI, ya que tiene un valor económico y social. La pesca es parte de una cadena productiva donde se generan empleos directos e indirectos, valor agregado, divisas, materia prima para otras industrias y es parte de la seguridad alimentaria (INP-SAGARPA, 2001) (Figura 4).

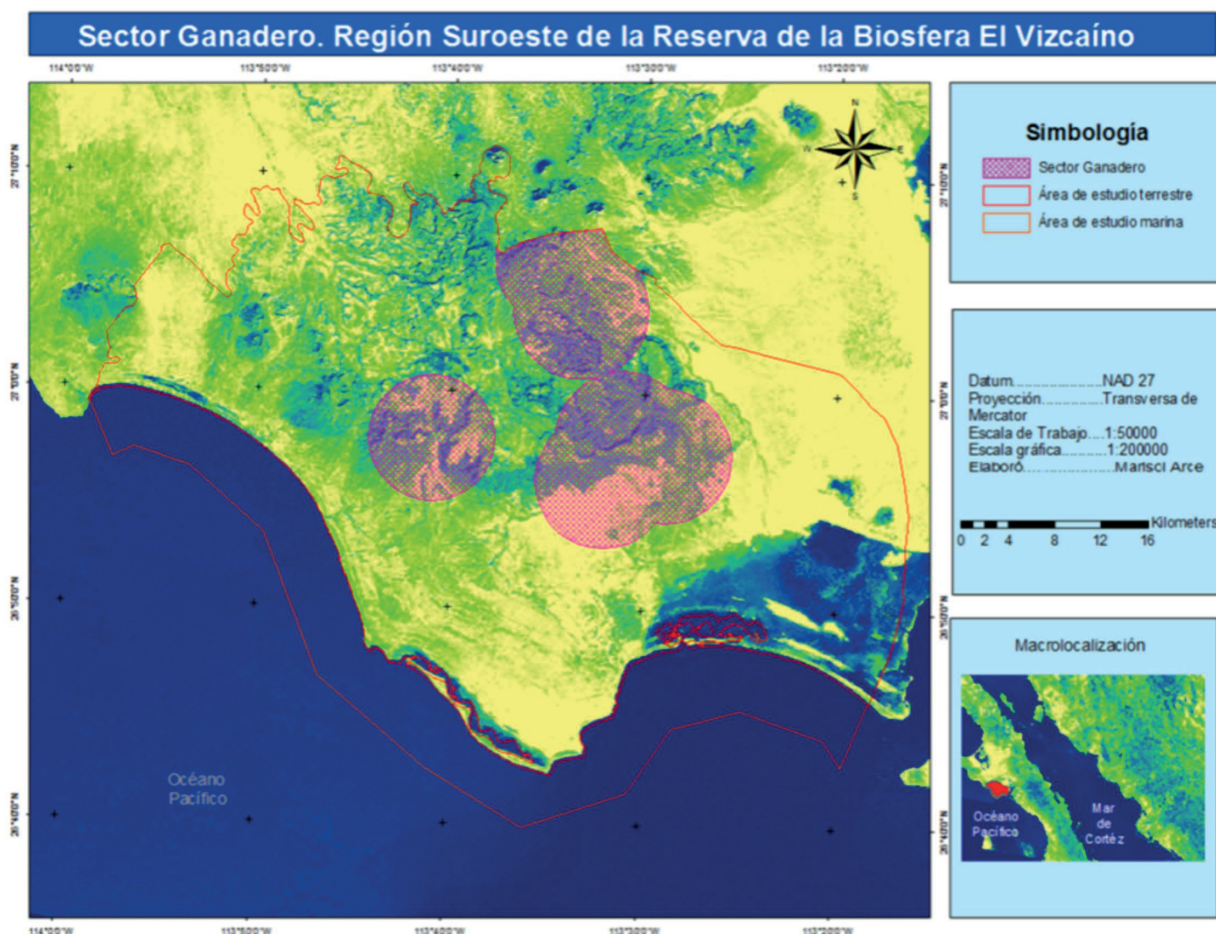


Figura 3. Actividades del sector ganadero en la región suroeste de la REBIVI.

En el área están presentes 3 sociedades cooperativas de producción pesquera: a) La Sociedad Cooperativa de producción pesquera Punta Abreojos S. C. L., cuenta con 155 socios integrados en

49 equipos de trabajo. En la actualidad, ocho equipos se dedican a la explotación de abulón hasta cubrir la cuota de captura y 41 se dedican a la pesca de langosta; b) La Sociedad cooperativa de producción pesquera progreso, ubicada en La Bocana, está integrada por 160 socios integrados en 53 equipos de trabajo; y c) La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Leyes de Reforma, está integrada por 142 socios, distribuidos en tres poblados: Bahía Asunción, Punta Prieta y San Hipólito (que es el único poblado de ésta cooperativa presente en el área de estudio). En éste último, existen 20 socios y coexisten 2 equipos que explotan abulón y 11 dedicados a la captura de langosta.

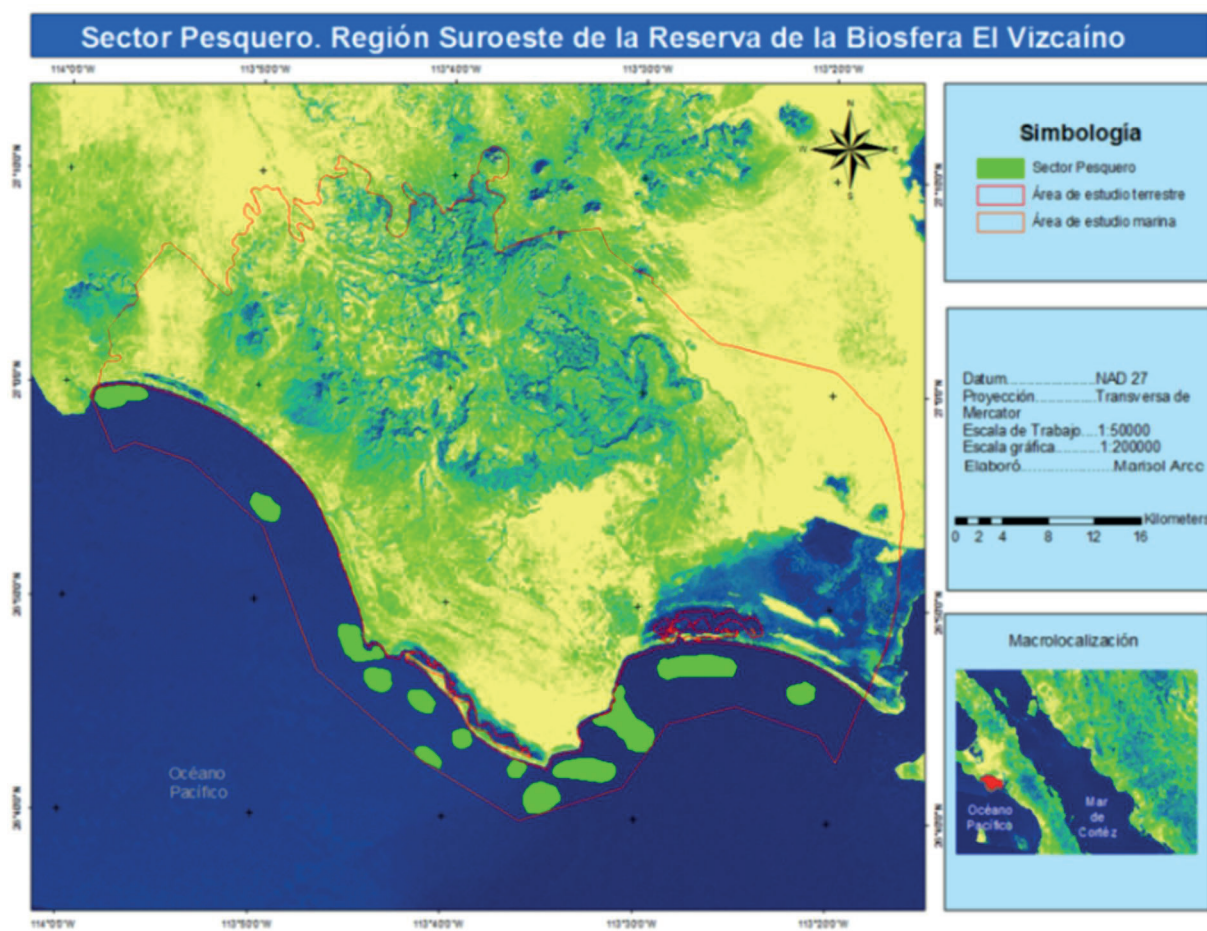


Figura 4. Principales zonas de pesca en la región suroeste de la REBIV.

Los recursos más importantes para las cooperativas son el abulón amarillo y azul, (*Haliotis corrugata* y *Haliotis fulgens*) y la langosta roja (*Panulirus interruptus*). Para el caso de la pesquería de langosta roja, la actividad está certificada como pesca sostenible y responsable por el Marine Stewardship Council (MSC, 2012), en el caso de la pesca de abulón, según el Instituto Nacional

de Pesca (INP) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), su estado se encuentra en deterioro, aunque con tendencia a la recuperación ya que como medida de manejo sustentable, se decretaron vedas y tallas mínimas de captura, y en los últimos años se han reducido las cuotas de captura por cooperativa y por especie según lo dicta la NOM-005-PESC-1993.

Asimismo, en las tres sociedades cooperativas se explota caracol (*Astrea undosa* y *Astreaturbanica*) y recursos de escama, entre los que destacan el verdillo (*Paralabrax nebulifer*), jurel (*Seriola lalandi*), corvina (*Atractoscion nobilis*), y lenguado (*Paralichthys spp*). Aunque también especies como bonita (*S. chiliensis*), macarela (*S. australasicus*), mero (*Ephinephelus spp*) y blanquillo (*Caulolatilus princeps*) resultan en pesca incidental, al igual que diversas especies de elasmobranquios. La tabla I muestra los recursos pesqueros y su temporalidad de captura. En la zona concesionada a la Cooperativa Leyes de Reforma también se extraen recursos como el pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*), pulpo (*Octopus spp*), jaiba (*Callinectes spp*), y sargazo gigante (*Macrosystis pyrifera*). Las presentaciones en que se llevan los productos al mercado son enlatado, ahumado, en escabeche, y congelado. La langosta se traslada viva mediante camiones de carga a la ciudad de Ensenada, Baja California y de ahí se introduce al mercado nacional e internacional. El Abulón se vende principalmente a la empresa Ocean garden. En un futuro se planea introducir los productos al mercado de Japón y Tailandia.

Tabla I. Recursos explotados y su temporalidad de captura en la región suroeste de la REBIVI.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Langosta												
Abulón												
Caracol												
Verdillo												
Corvina												
Jurel												
Lenguado												
Pepino												
Pulpo												
Jaiba												
Macrosystis												

Los tipos de artes de pesca utilizados para la extracción de los recursos consisten en: buceo con gancho (hooka), red de fondo, red flotante y trampas de alambre forrado. Las embarcaciones consisten en pangas de entre 18 y 25 pies de eslora con motores fuera de borda de entre 75 y 150 HP.

Sector Acuacultor: La acuicultura en la región es incipiente pero prometedora. Según los datos arrojados por las encuestas, la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Progreso, S.C. de R.L cultiva en laboratorio semillas de abulón, y dentro del Estero La Bocana cultiva ostión japonés (*Crassostrea gigas*) (Figura 5).

Sector Turístico: Según los datos obtenidos mediante encuestas, la región suroeste de la REBIVI tiene gran potencial turístico (Figura 5), es una zona de gran visitación principalmente de personas de origen estadounidense y canadiense debido a sus playas prístinas atractivas para actividades de recreación y realización de deportes acuáticos como pesca deportiva, surf y kitesurf. La actividad turística es promocionada por las sociedades cooperativas, en mayor medida de Punta Abreojos y La Bocana.

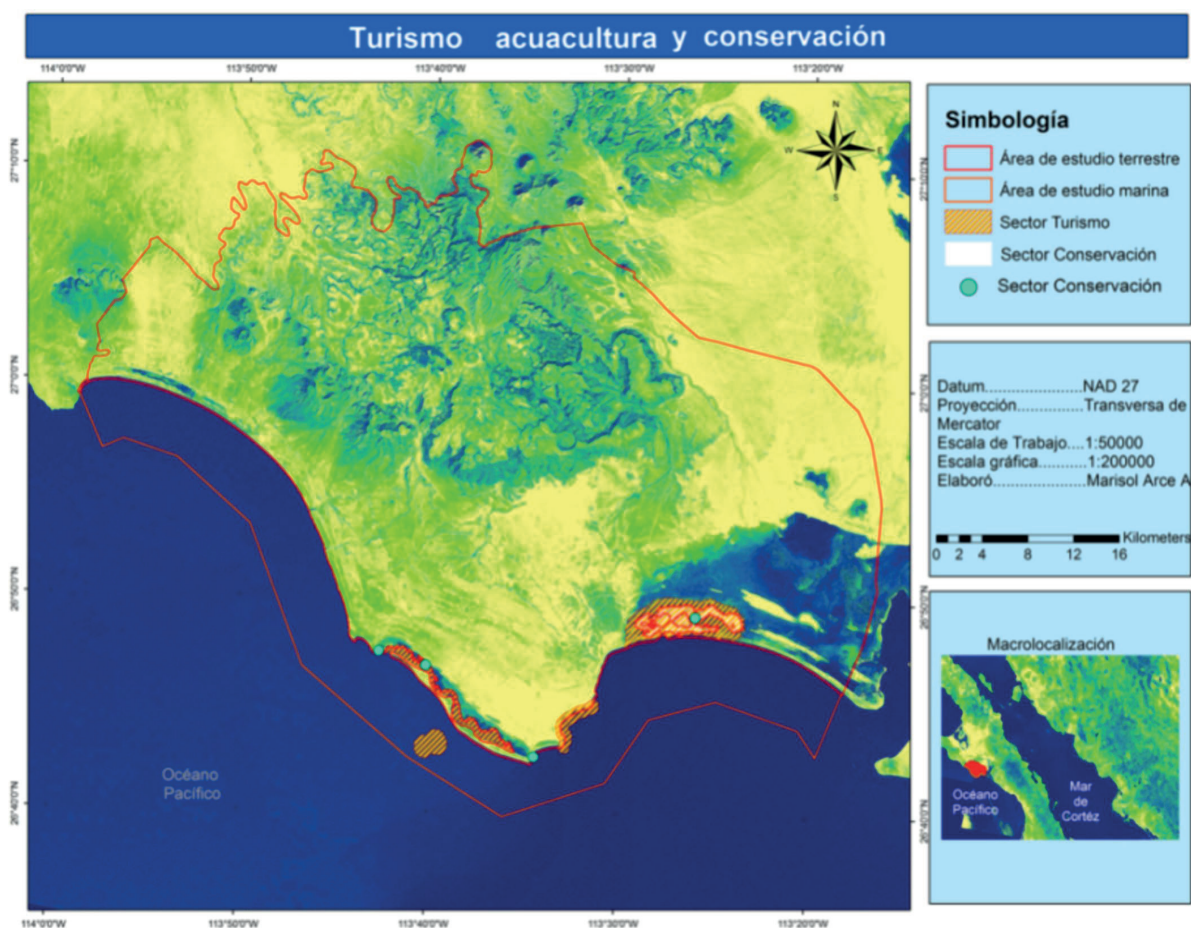


Figura 5. Actividades del sector turístico y sector acuacultor.

En la región existe poca infraestructura turística, existen dos hoteles (con un promedio de 7 habitaciones disponibles) y dos restaurantes chicos en La Bocana. En Punta Abreojos se encuentran tres hoteles (con un promedio de 5 habitaciones disponibles) y tres restaurantes chicos. Aunque si

bien, en el estero El Coyote, que colinda con la localidad de Punta Abreojos, existen cabañas para renta y un restaurant, así como paseos en lancha y actividades de pesca deportiva, éste centro turístico ha sido adquirido recientemente por la Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos como un rescate de identidad de los lugareños, además tiene fines de conservación.

Sector Conservación: La región sur oeste de la REBIVI ha sido centro de atención de diversas organizaciones no gubernamentales en los últimos años, específicamente atendiendo cuestiones de conservación en lo que se conoce como “Estero El Coyote”, que funge como importante zona de alimentación para aves migratorias y tortugas marinas, asimismo, es el sistema de manglar más septentrional del Pacífico (Figura 6).

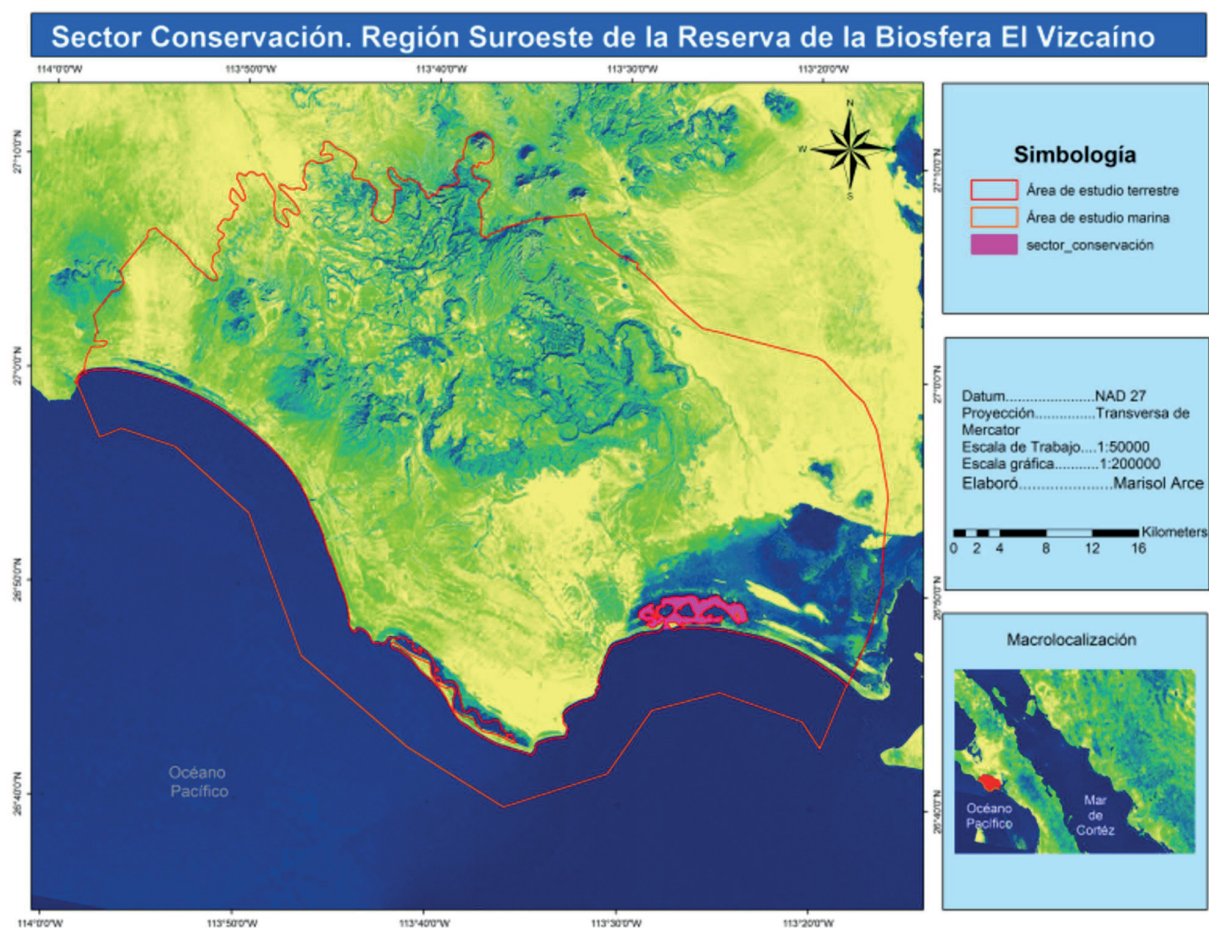


Figura 6. Zonas de actividades del sector conservación en la región suroeste de la REBIVI.

En específico, la protección de las tortugas marinas se ha llevado a cabo desde mediados de la década de los 90's por la organización estadounidense Wilcoast y la cooperativa Punta Abreojos.

A la fecha se realizan monitoreos mensuales donde se capturan, marcan y liberan tortugas.

Asimismo, según las encuestas, en 2009 en el “Estero El Coyote” se trabajó en un proyecto de alternativas de manejo y explotación sustentable en manglares, como base para su protección y conservación, la organización responsable de éste proyecto fue el Centro para la biodiversidad marina y conservación. De esta manera, la cooperativa Punta Abreojos se ha involucrado en cuestiones de conservación de manglar, asimismo se han incorporado a grupos como Red Turismo Sustentable, como ayuda a programas comunitarios, y defensa ambiental del noroeste, que asesora a la cooperativa en el manejo de tierras y recursos naturales en el ámbito legal.

Regionalización: Se obtuvo un total de 43 unidades ambientales para la porción terrestre del área de estudio (Figura 7); cada unidad posee características propias y a su vez son heterogéneas entre ellas. Son cuatro las unidades ambientales que dominan casi toda la región suroeste de la REBIVI, es decir, son las de mayor extensión la unidad mm 2.3.4, con 396, 230, 845.7 km², seguida de la unidad z1.2.9, con 376, 552, 999 km², la unidad gg1.3. 4 con 337, 395, 451 km² y la unidad ff2.2.9 con 251, 524, 197.9 km².

d. Diagnóstico

Presión: La figura 8 muestra la presión antropogénica de las actividades productivas de cada sector, el traslape de ellas, así como amenazas de diversa índole que se realizan en cada unidad ambiental.

Por otro lado existen en el área manadas de burros ferales de las que se desconocen su población total, sin embargo, los ganaderos de la región mencionan que son aproximadamente 80 individuos distribuidos en la zona de sierras bajas y lomeríos, concentrados en su mayoría en los cauces de arroyos, principalmente el “arroyo frío” y a menudo ocasionan problemas en las rancherías porque en medio de la sequía en su búsqueda de agua llegan a romper tuberías. Los burros ferales prácticamente llegaron a poblar la región de la sierra de Santa Clara aproximadamente a la par de que se comenzó la explotación de los recursos pesqueros de la región, alrededor de 1940, debido a que constituían el principal medio de transporte de los rancheros de sierras aledañas hacia la costa de la región suroeste, donde acudían a realizar la pesca artesanal de langosta, abulón y almeja principalmente (conversación personal, Sr. Zúñiga, 2012).

Existen también en la región amenazas como los tiraderos de basura a cielo abierto (Figura 9) y la “contaminación transfronteriza” que es un concepto que surgió desde 1972 en la conferencia de Estocolmo, y se refiere a que la contaminación no reconoce límites políticos o geográficos y afecta

todo alrededor más allá de su punto de origen (Rodríguez, 2003). Esto describe lo que ocurre en la región suroeste de la REBIVI; la basura es uno de los más grandes problemas ambientales. Cada campo pesquero tiene su propio tiradero a cielo abierto a no más de 2 Km de distancia, donde los residuos sólidos se abandonan sin separación ni tratamiento alguno. Los fuertes vientos llamados localmente “nortes” provocan que los residuos sólidos se dispersen a la redonda, mermando el valor paisajístico de la región, degradando el hábitat y propiciando la proliferación de fauna nociva, contaminación de suelo, flora y fauna.

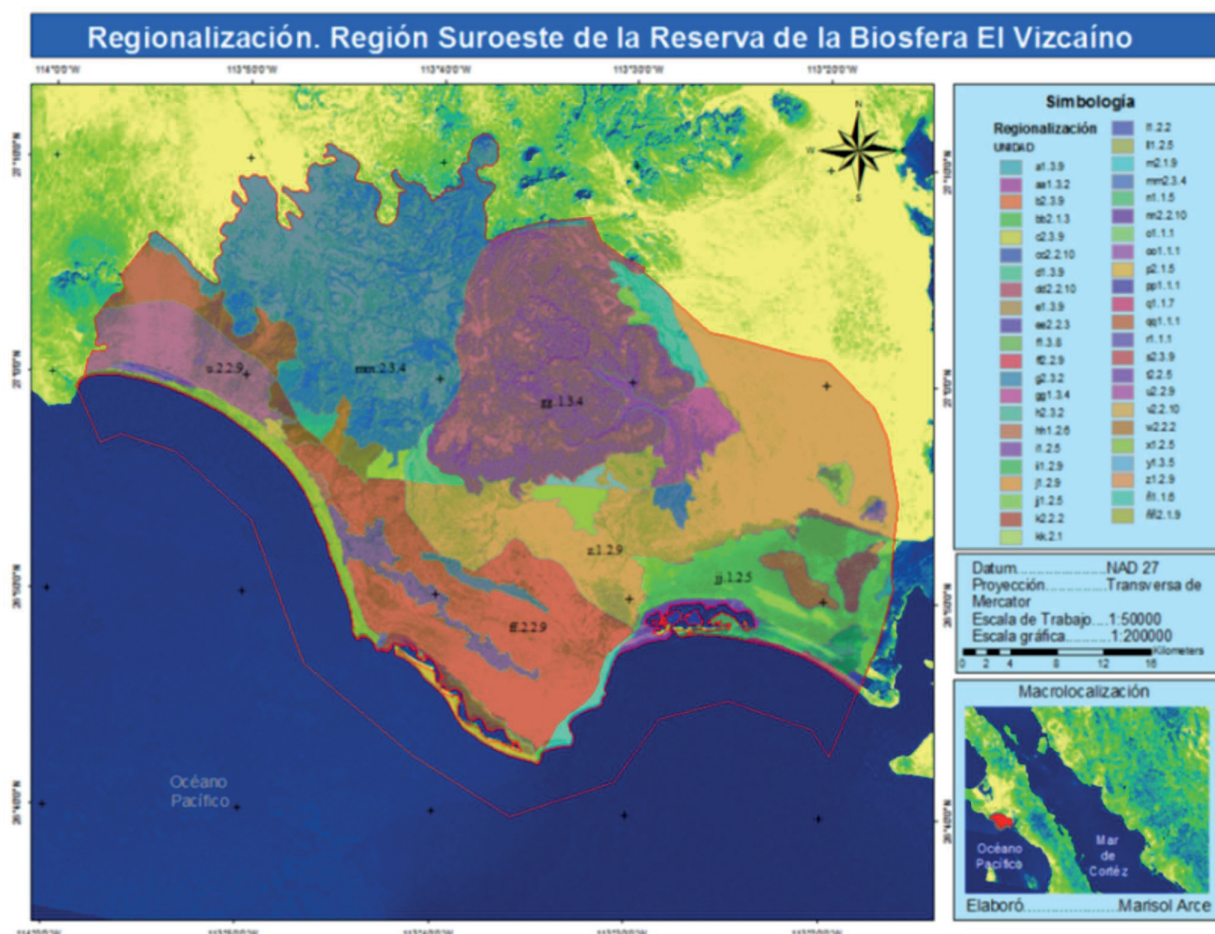


Figura 7. Regionalización por unidad ambiental de la región suroeste de la REBIVI.

El sector ganadero presenta traslape con la distribución de burros ferales, y ambos se encuentran dentro de una parte de la zona núcleo. A su vez, el sector conservación y sector turístico utilizan los mismos atributos ambientales para su propio interés sectorial. De igual forma, se presentó traslape de actividades entre el sector pesquero y el turístico. Por otro lado, amenazas antropogénicas como la construcción del nuevo acueducto y los tiraderos a cielo abierto presentan traslape entre sí y se encuentran dentro de la zona núcleo.

Dado lo anterior, se puede determinar que las unidades ambientales prioritarias para conservación son aquellas que se encuentran colindantes a la línea de costa, así como las que se encuentran dentro o son parte de la zona núcleo.

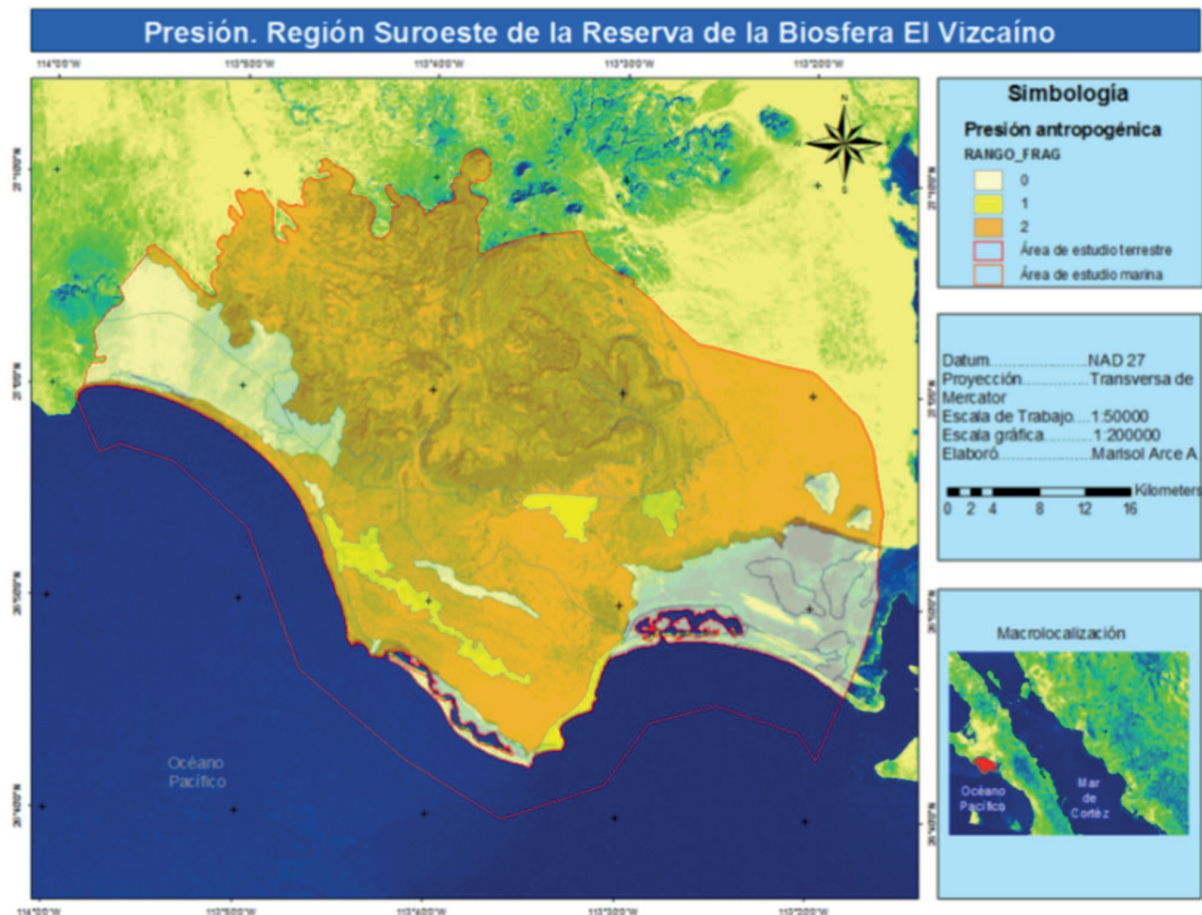


Figura 8. Presión por actividades sectoriales y amenazas de la región suroeste de la REBIVI.

Nota: La ponderación está dada por el número de actividades: 0= no se presenta amenaza o actividad sectorial, 1= Se presentan solo 1 amenaza o actividad sectorial, 2= traslape de dos actividades sectoriales.

La zona costera constituye una interfase entre la tierra y el mar; en ella el uso de la tierra y las características ambientales afectan directamente las condiciones ecológicas marinas, y viceversa.

Es un área de actividad biogeoquímica muy dinámica, pero con una limitada capacidad para soportar las alteraciones antrópicas y los intensos procesos de producción, consumo e intercambio que en ella ocurren (Saavedra, 2005). En el caso de la REBIVI la falta de comprensión de la sociedad acerca del valor ecológico y socioeconómico de las zonas costeras conlleva efectos negativos para las localidades asentadas en la zona.

Se sabe que el 38 % de la población mundial habita en una estrecha franja de 100 km aledaña a la línea de costa (Rosete *et. al.*, 2006) de los cuales algunos están representados en el municipio de

Mulegé, donde el mayor número de poblados y habitantes se concentra en la zona costera. En el caso particular de la región suroeste de la REBIVI se refleja una presión antropogénica constante debido a las actividades de los diferentes sectores productivos. Aunado a esto, la región presentó un mayor nivel de enfoques de manejo ambiental en la zona costera, lo cual refleja que esa zona es aún más susceptible a los efectos negativos de los impactos antropogénicos.

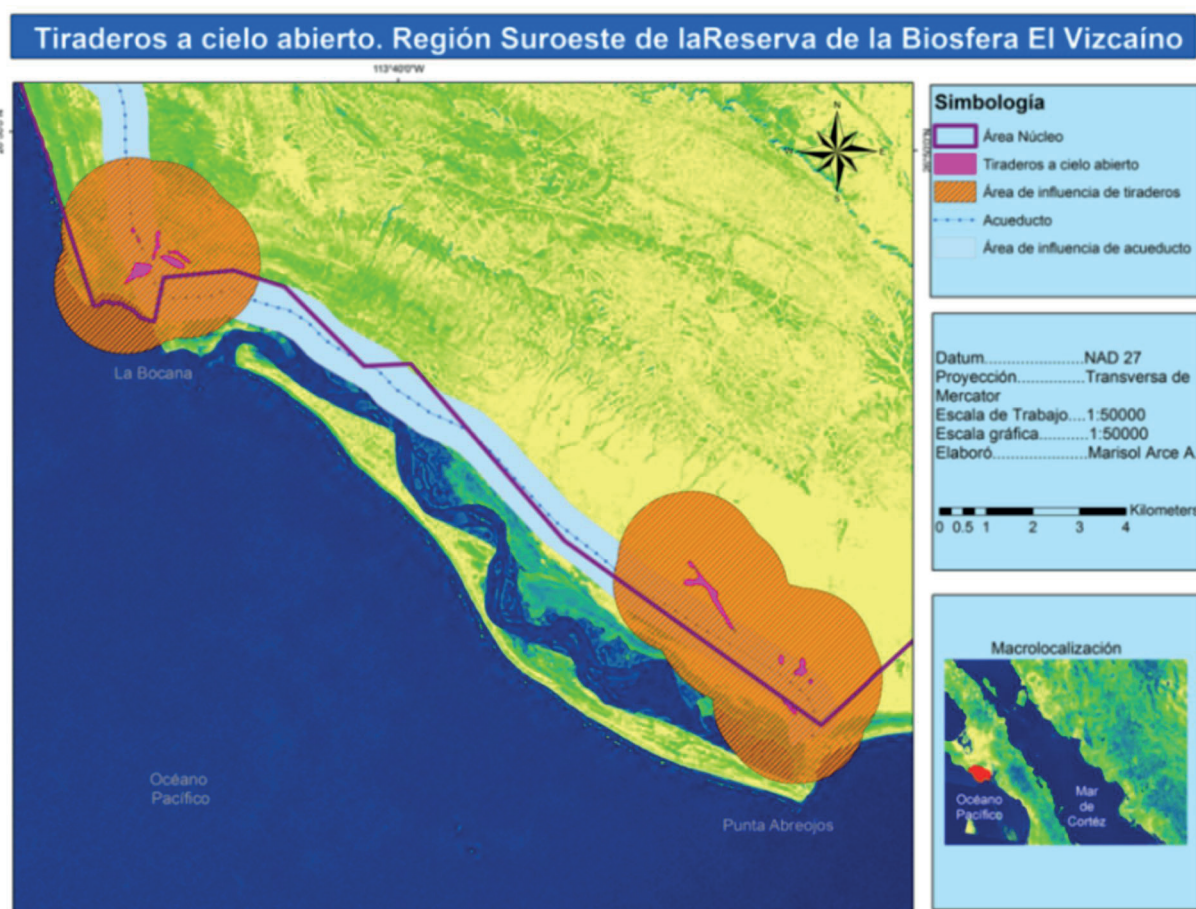


Figura 9. Acercamiento de la localización de los tiraderos a cielo abierto.

Éstos impactos pueden ser de diversa índole, el turismo por ejemplo, en los últimos años ha ido en aumento (Morgan et al., 2005, INEGI, 2010), situación que propicia que personas que solo visitan la zona, se queden de manera permanente, pues compran terrenos a ejidatarios, a menudo a un precio menor del valor real y construyen residencias que provoca el cambio de uso de suelo de la región. Asimismo, el sector pesquero, se desarrolla en un ámbito de amplia organización para explotar los recursos marinos sin comprometerlos en un futuro. Cota (2009) menciona que esto se debe a un nivel educativo-cultural y ambiental alto que caracteriza a este sector, y que el hecho de que el área esté manejada por concesiones ha permitido la evolución en el pensamiento de los

pescadores, sin embargo, la tarea de manejo aún puede ser mejorada. Cada una de las cooperativas de la región someten la explotación de los recursos a cuidados especiales manejándolos mediante cuotas de captura, vedas, y tallas mínimas, reduciendo en medida de lo posible cualquier impacto negativo de las pesquerías a las poblaciones naturales del abulón amarillo y azul, langosta roja y verdillo.

Se observa que lobos marinos (*Z. californianus*) merman las capturas consumiendo el producto pesquero que se encuentra ya dentro de las trampas y ahuyentando el recurso de las zonas de pesca, situación que genera descontento entre los pescadores, parte de las acciones que se requieren para disminuir esta problemática es realizar estudios acerca de la dinámica poblacional de los lobos marinos de la región. Aunado al potencial como atractivo eco-turístico que pudiera ser la colonia de lobos marinos (INE, 2000).

En ese sentido, y en busca de actividades alternativas a la pesca, la Sociedad cooperativa de producción pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L planea promover el ecoturismo en el área, ya que representa una opción de desarrollo económico sustentable. Es en éste punto donde converge la importancia de un ordenamiento ecológico territorial a escala fina, para planear y regular el uso de los recursos naturales y evitar conflictos sectoriales y ambientales futuros.

Por otro lado, la actividad ganadera de tipo extensiva que los pobladores practican con arraigo cultural, estatus y recreación, no es una actividad económica rentable. El programa de manejo de la REBIVI (INE, 2000) califica a la ganadería como problemática; menciona que es improductiva debido a la escasez de agua aunado al daño de diversos hábitats y a que compite con la fauna silvestre mayor como el berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*) y venado bura (*Odocoileus hemionus*).

Cancino (2005) menciona que si bien, existe una competencia directa e indirecta entre el ganado doméstico y el berrendo, la alteración puede ser hasta cierto grado manejable. Por su parte, Cingolani *et al.* (2008) afirman que la ganadería extensiva es más compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos que la agricultura a gran escala o la urbanización. A su vez, mencionan que un caso de éxito de la ganadería extensiva se presenta en Europa, en donde ésta actividad resulta beneficiosa incluso en las ANP.

Para el caso de la REBIVI, no existen estudios que evalúen la competencia por el alimento entre el ganado doméstico y el berrendo o venado bura, y no se ha llevado a cabo en la región una

relación de equivalencia de berrendos y venados respecto a la unidad animal del hato ganadero. Aunado a esto, existen los valores de coeficiente de agostadero (hectáreas de vegetación que consume una unidad animal) para cada tipo de vegetación, sin embargo, para fines de manejo, estos valores deben ajustarse a las condiciones actuales y geoespaciales de vegetación, clima y suelo. Por lo anterior, resultaría apresurado dirigirse hacia la ganadería extensiva como una actividad que daña los ecosistemas.

Algo similar sucede con otra de las amenazas en la región, se trata de la presencia de burros ferales, ya que no existen estudios que determinen qué tan perjudiciales están siendo para el ecosistema, qué tanto transforman el ambiente y si existe competencia por alimento con el berrendo peninsular y venado bura, para que con esta base se diseñen programas destinados a su reducción y/o erradicación, y de esta manera mermar los impactos perjudiciales.

En ese sentido, el sentir de la comunidad asentada en el área de estudio por medio de información obtenida en encuestas, es que el burro feral si está siendo una problemática para el manejo sustentable de la región, de acuerdo a sus conocimientos empíricos sobre el área. Asimismo, esta posible problemática no se contempla en el programa de manejo de la REBIVI (INE, 2000), por lo que tampoco se tienen planificadas estrategias ni acciones para contrarrestarla.

Otra problemática que se presenta en la zona es la contaminación a causa de la incorrecta disposición de los residuos sólidos debido a la existencia de tiraderos a cielo abierto. El programa de manejo de la REBIVI (INE, 2000) menciona que en Punta Abreojos y La Bocana es evidente la degradación y fragmentación del hábitat, el deterioro de la imagen natural y la pérdida del valor paisajístico, así como focos de proliferación de fauna nociva y enfermedades afectando de esta manera, más allá de los límites de distribución de la basura, ya que la pérdida del valor paisajístico ocasiona una mala impresión y compromete el turismo en un futuro, puesto que es contradictorio pretender impulsar el ecoturismo en un lugar lleno de basura. En ese sentido, según Cancino (2005) la fragmentación del hábitat es una de las amenazas ambientales más serias para las poblaciones animales y vegetales ya que disminuye los tamaños efectivos de la población, así como la conectividad entre las mismas con la consecuente disminución en los parámetros demográficos y el flujo genético.

La problemática de los tiraderos a cielo abierto se pronuncia ya que éstos se encuentran dentro de la zona núcleo de la REBIVI y área de distribución del berrendo peninsular (*Antilocapra*

americana peninsularis), y venado bura (*Odocoileus hemionus*). Esto de alguna manera puede traer consecuencias nocivas en su dinámica poblacional, incluso en la de poblaciones como coyotes (*Cannis latrans*), roedores y la flora circundante. Hay que recordar que según el programa de manejo (DOF, 2000) se define como zona núcleo aquella que contiene recursos naturales considerados de relevancia, que presenta la mayor diversidad biológica y en donde hay escasa o nula actividad humana, por lo que no se cumple con esta condición en la práctica en la administración del ANP.

Una de las amenazas recientes es un proyecto para la construcción y operación de un acueducto que provea de agua potable a los poblados de San Hipólito, La Bocana y Punta Abreojos. Si bien, la presencia de un servicio público como el de agua potable aliviaría una problemática que los lugareños padecen desde la fundación de cada poblado, la extracción del vital líquido se pretende realizar desde el acuífero 0302 Vizcaíno, mismo que ha sido evaluado por la Comisión nacional del agua y se determinó que no existe volumen adicional para otorgar nuevas concesiones, por el contrario, existe un déficit de 127,523m³ anuales (CONAGUA, 2008). De este modo, resulta contradictorio expandir la red de agua potable porque la disponibilidad de agua no es suficiente, situación que afectaría no solo a las localidades de San Hipólito, La Bocana y Punta Abreojos, sino a todas las localidades que se abastecen del acuífero.

Por todo lo mencionado anteriormente, la región suroeste de la REBIVI posee un estado de conservación bueno pero con tendencia a disminuir si es que los desarrollos antropogénicos futuros y actividades sectoriales no se regulan y se apegan el programa de manejo.

Conclusiones

La región suroeste de la REBIVI es una zona de alta biodiversidad que proporciona diversos servicios ambientales que se traducen en un desarrollo socioeconómico y calidad de vida alto gracias al alto valor económico de la explotación de los recursos pesqueros como langosta y abulón. De acuerdo a los resultados de esta investigación se puede decir que el estado de conservación de la región suroeste de la REBIVI es bueno o aceptable, sin embargo existen presiones y amenazas, como el traslape de las actividades de sector de los sectores productivos, presencia de burros ferales, tiraderos a cielo abierto, y desarrollos de infraestructura, que si no se someten a una planificación y manejo adecuado pueden comprometer los recursos naturales a futuro.

Se obtuvieron un total de 43 unidades ambientales a escala 1: 50, 000, de las cuales las ubicadas en el litoral y aquellas que se encuentran dentro de la Zona núcleo son las prioritarias de

conservación por estar sujetas a un mayor número de medidas de manejo y a su vez son las que se someten a mayor presión antropogénica debido a que en ellas se desarrollan el mayor número de actividades productivas y de desarrollo.

El aporte al conocimiento del ANP derivado de los datos obtenidos resulta interesante e importante para los administradores del ANP ya que con dicha información pueden llevar a cabo estrategias de manejo, programas inmediatos de conservación y/o actualizar el programa de manejo. Asimismo se recomienda incentivar la participación social como una vía de promover el desarrollo rural para detener o revertir el deterioro ambiental, principalmente mediante la educación ambiental, impulsar la creación de Unidades de Manejo Ambiental como una herramienta que contribuya al desarrollo socioeconómico de la región compatible con el cuidado del ambiente; promover la creación de rellenos sanitarios en sitios adecuados determinados mediante estudios de suelo para mermar la problemática ocasionada por los tiraderos a cielo abierto; generar estudios específicos entre la competencia por agua y alimento del berrendo peninsular y el ganado doméstico, así como el cálculo de equivalencias por unidad animal y la conversión del coeficiente de agostadero por vegetación; generar estudios acerca de la dinámica poblacional del lobo marino con el enfoque de ofrecer soluciones al sector pesquero así como retomar estudios que evalúen y contrasten los impactos ambientales que se generan en una planta desaladora y los de un acueducto con la condición de déficit actual y buscar alternativas sustentables para el recurso agua.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del personal de “la casa de la fauna” de Guerrero Negro B.C.S., muy especialmente a Celerino Montes y Héctor Toledo Reza. Se agradece también a las localidades de San Hipólito, La Bocana y Punta Abreojos por su valioso tiempo para la realización de las encuestas.

Literatura citada

Azuz, A., y Rivera A. Descripción de la dinámica poblacional en la zona costera mexicana durante el periodo 2000-2005. Pap. poblac [online]. 2009, vol.15, n.62, pp. 75-107. <http://www.scielo.org.mx/pdf/pp/v15n62/v15n62a3.pdf> [8 Octubre 2012].

- Cancino, H. 2005. Factores ecológicos y antropogénicos que influyen en el estatus del berrendo peninsular (*antilopcapra americana peninsularis*). La estrategia para su recuperación. Tesis Doctorado. CIBNOR. México. 112pp.
- Cingolani, M., Noy-Meir I., Renison D., Cabido M. 2008. La ganadería extensiva, ¿es compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos?. *Ecología Austral* 18:253-271
- CONAGUA. 2008. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 0302 Vizcaíno, estado de Baja California Sur. <http://www.cna.gob.mx/> [9 Octubre 2012].
- CONANP. 2012. Áreas Protegidas Decretadas. http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/ [8 Octubre 2012].
- Cota, N. 2009. Descripción histórica y reciente de las pesquerías artesanales de Punta Abreojos B.C.S., México. Periodo 2000-2007. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Tesis de Licenciatura. México. 67 pp.
- DOF. (Diario Oficial de la Federación). 2000. AVISO por el que se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. 1 Septiembre 2000.
- DOF. 2014. Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente. Decreto de última reforma publicada el 16 de enero de 2014.
- INE. 2000. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Vizcaíno. SEMARNAP/INE. México. 244 pp.
- INEGI. 2010. Censo de Población y vivienda 2010. <http://www.censo2010.org.mx/> [9 Octubre 2012].
- INP-SAGARPA. 2001. Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo. 1999-2000, México, Instituto Nacional de la Pesca. SAGARPA.
- Morgan, Lance, Sarah Maxwell, Fan Tsao, Tara A.C. Wilkinson, y Peter Etnoyer. 2005. Áreas prioritarias marinas para la conservación: Baja California al mar de Bering. Comisión para la Cooperación Ambiental y Marine Conservation Biology Institute. Montreal, febrero de 2005.
- MSC. 2012. Certificación de la pesquería de Langosta. <http://www.msc.org/track-a-fishery/certified/pacific/mexico-baja-california-red-rock-lobster/mexico-baja-california-red-rock-lobster> [8 Octubre 2012].

- Rodríguez, V. 2003. Determinación y evaluación de sitios para la disposición final de residuos sólidos municipales en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, B.C.S. Tesis maestría. CIBNOR. México. 101 pp.
- Rosete, V., Enríquez E., Córdoba y Vázquez. 2006. Ordenamiento ecológico marino y costero: Tendencias y perspectivas. Gaceta ecológica, número 078. Instituto Nacional de Ecología. D.F. México. pp 47-63.
- Saavedra, V. 2005. Estado de derecho de la zona costera en México. Manejo costero en México. En: Botello V., Rendón O., Gold-Bouchot G., Agraz H. Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y Tendencias. 629-653 pp.
- SEMARNAT. 2006. Manual del proceso de ordenamiento ecológico. Impegrafica. México. 335 pp.
- SEMARNAT. 2012. Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdPacificoNorte.aspx>[8 Octubre 2012].
- Sr. Zúñiga, 2012. Conversación personal durante el trabajo de campo.
- SMN. 2012. Normales Climatológicas para la estación00003047 http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75 [8 Octubre 2012].
- Soares, D., Castorena L., Ruiz E. 2005. Mujeres y hombres que aran en el mar y en el desierto. Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, B.C.S. Frontera Norte, Vol. 17, Núm. 34, julio-diciembre. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. pp. 67-102.

CITA

Arizpe-Covarrubias, O., E. Olmos-Martínez, M. Arce-Acosta y M. Á. Cobarrubias- García. 2015. *Caracterización y diagnóstico socioeconómico y del uso de recursos naturales de la región suroeste de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, Municipio de Mulegé, B.C.S. Áreas Naturales Protegidas Scripta. Vol. I (1): 53-75. DOI:10.18242/ANPScripta.2015.01.01.01.0003*

Sometido: 12 de octubre de 2014

Revisado: 17 de noviembre de 2014

Aceptado: 14 de enero de 2015

Editor asociado: Dr. Manuel Jesús Pinkus Rendón

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández García

Social and Economic Consequences of Conservation of Endangered Vaquita, *Phocoena sinus*, in Gulf of California, México

E. Alberto Aragón-Noriega¹

Abstract

The conservation of ecosystems and marine species are a latent concern of the Mexican government. Since the creation of the Upper Gulf of California Biosphere Reserve in 1993, it has been a priority to protect endangered species and their habitats. The restricted habitat and strong catch by gill nets used in fishing activities has placed these species within the protected status and risk of extinction. After many years of biological and social studies, we can affirm that the intensive fishing activities using entangling nets during 8 months yearly have caused severe mortality on vulnerable species. Unfortunately, a considerable local market for fish and shrimp encourages fishing and there are no real economical alternatives for more than 4000 fishers. The Mexican people (government, fishers, and society) have to find a solution to the demise of endangered species, given the very limited possibilities of past actions of the authorities. Without a doubt, the effect of conservation schemes would be negative for society and its economy; the wrong decisions taken by the government and the impact of human activities could lead to the extinction of species.

Keywords: Conservation, endangered species, fisheries, socioeconomic analysis, Upper Gulf of California, Mexico.

Introduction

According to Jaramillo-Legorreta *et al.* (2007), 150 individuals of vaquita *Phocoena sinus* (Norris and McFarland, 1958) remain in the Upper Gulf of California. The authors raised a warning that

¹ Doctor en Ecología, Investigador del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora, Km 2.35 Camino al Tular, Estero Bacoichibampo, Guaymas, Sonora 85454, México. Correo electrónico: aaragon04@cibnor.mx

the vaquita is the most endangered cetacean after the likely recent extinction of the baiji (*Lipotes vexillifer*) in China (Turvey *et al.*, 2007). They also declared not much time is available to find a solution to the bycatch problem, concluding that funds to establish a total fishing moratorium on all entangling nets is the only solution to reduce fishing related mortality to zero. This conclusion does not consider the social and economic costs to the fishers living within this Marine Protected Area. This oversight is a common issue addressed by Clausen and York (2008), concluding that social analyses must be included in overall conservation-research strategies. Under the local harsh climate along this coast, the most important economic activity is fishery although tourism is growing in importance. Transforming fishers into tourism service workers is still far away.

The rare vaquita, accidentally caught in all kinds of gillnets used in the Upper Gulf of California (D'Agrosa *et al.*, 2000) is endemic to this region and has the most restricted distribution of all marine mammals worldwide. This species is at risk of extinction because of its very small population size and reduced habitat (Jaramillo-Legorreta *et al.*, 2007).

The Mexican Federal Government has undertaken environmental and economic actions to protect the vaquita that started by declaring the Upper Gulf of California and the Colorado River Delta in the Mexican territory (Figure 1) a Biosphere Reserve (BR) in June 1993. The BR is supported with a management program designed to promote sustainable conservation activities to use and enjoy the biodiversity of the area (Rojas-Bracho *et al.*, 2006). The most recent measure to protect vaquita and its habitat was the declaration of a Vaquita Protection Area (refuge) in December 2005 to limit further fishing activities (DOF, 2005).

Economic action was taken in January 2008 when 65 fishery permits were withdrawn through a buyout program of the Mexican Ministry of Environment and Natural Resources (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT) followed by the announcement of the Ministry of the Environment, Natural Resources and Fishing on 7 March 2008 of another 100 million Mexican pesos to continue the buyout program.

Material and methods

Management of the reserve and the refuge implies a series of actions to achieve protection of critical species and well-being of the communities within the reserve. From 2007 to 2010, a series of studies were conducted by the author through a grant by CONACYT (projects 48445;

172787) in the Upper Gulf of California to implement a scheme for compensation that would aid to reduce artisanal fishing with gillnets in the vaquita refuge, the buyout program mentioned above. A total of 2,554 official landing reports (CONAPESCA-SAGARPA, local offices), spanning from January 1996 to December 2010 were collected in the ports of San Felipe, El Golfo de Santa Clara, and Puerto Peñasco. Further information was gathered from a closed survey based on direct interviews of 146 artisanal fishers in those three ports. Questionnaires were designed to compute the direct cost structure of fishing operations, as well as fishing sites (see details of questionnaires in Rodríguez-Quiroz, 2008).

Artisanal catch by species was processed and spatially represented in a geographic information system (GIS) to identify fishing sites within the Refuge (Fig. 1) where the vaquita refuge area overlapped with the fishing sites using ArcView 3.2 and a 2002 Conical Lambert projection.

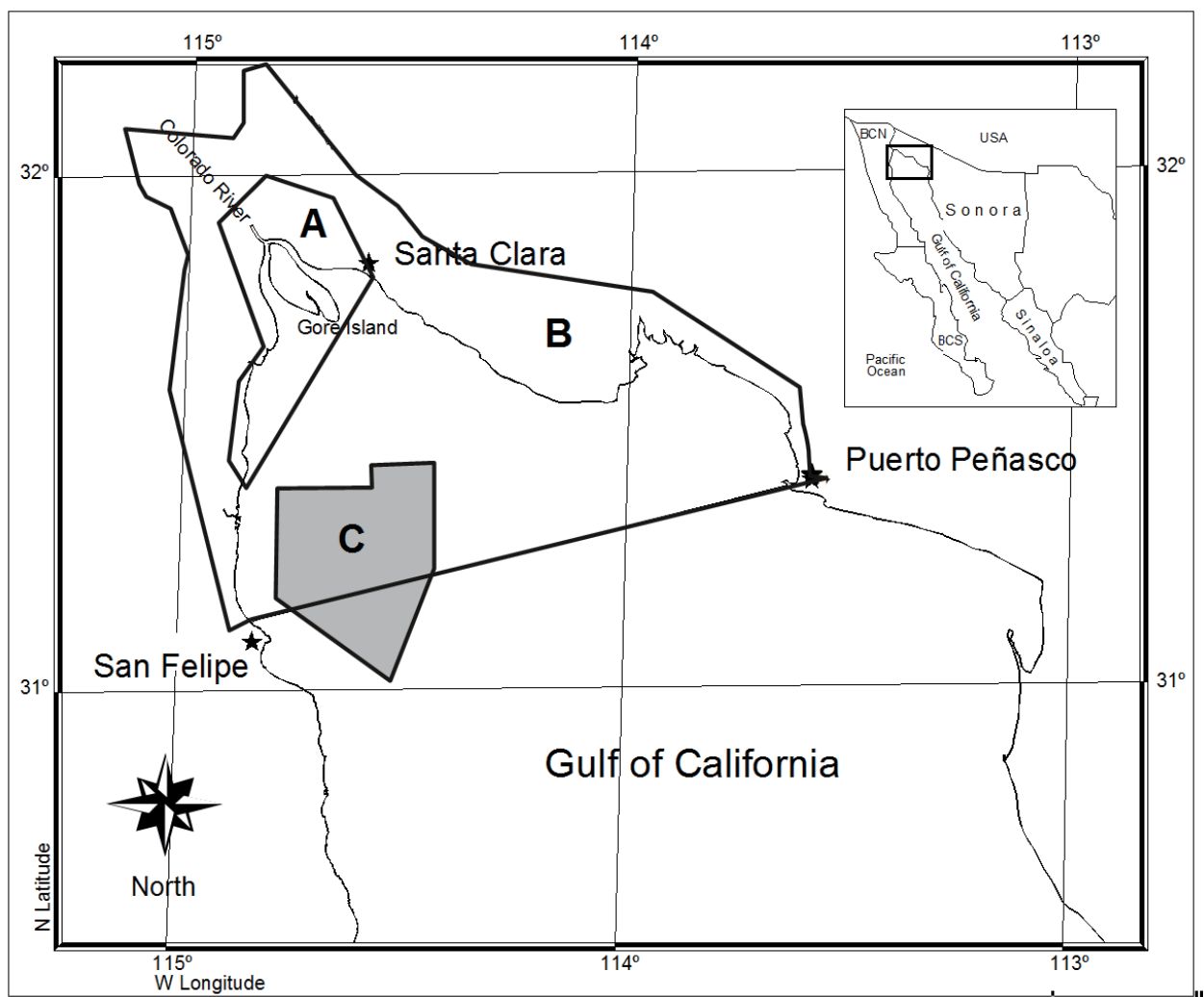


Figure 1. Location of the Biosphere Reserve of the Upper Gulf of California and Colorado Delta River and the Vaquita Protection Area. (A) Core zone, (B) Buffer zone, (C) Vaquita Protection Area.

Results and discussion

In the study, we interviewed ~10% of the fishers in the three fishing communities in this area. The most important results of these studies came from their responses where 60% in San Felipe and 40% in Santa Clara stated they would not stop fishing because it was the only activity they have felt comfortable doing and have done for years (Table I). It was the main explanation why only 65 permits were withdrawn in the buyout program where more than 2000 small boat fishers make their living (Table II).

Table I. Response of fishers in the Upper Gulf of California to the question: "If the most important fishery to you was closed, what would you ask of the government?"

Option if fisheries close	Puerto Peñasco	Golfo de Santa Clara	San Felipe
Economic compensation	7	27	7
Permit for another fishery	39	33	29
Payment of cost of permit	4	15	2
Nothing	11	7	10
Continue fishing anyway	21	8	27
Other	18	2	4
Employment creation	-	7	8
No answer	-	2	13

Our survey data and the GIS analysis showed that 62% of the captures of the six major fisheries were conducted within the Vaquita Refuge and the Biosphere Reserve. Artisanal catch in the Refuge varied depending on the species; 84% of shrimp capture, 83% of bigeye croaker, 80% of Spanish mackerel, 71% of Gulf corvina, and 53% of sharks and rays were captured in both marine protected areas (Reserve and Vaquita Refuge; Fig. 2). Seventy-seven percent of the surface of both marine protected areas was used for fishing by the three communities in the Upper Gulf of California.

Another economic issue has been the fishers' income. Shrimp is the most economically important fishery followed by Gulf corvina. These two resources provide employment from September to April. Income for ~71% of the fishers ranges from 1500 to 3000 Mexican pesos per week (~US\$150–300) during the fishing season, and 87% mentioned they receive <1000 Mexican pesos per week (~US\$100) in other activities when the shrimp and Gulf corvina season end (Fig. 3).

In April 2008, Ani Youatt of the Natural Resource Defense Council, a non-governmental organization from the United States, declared the intention of establishing an embargo on Mexican shrimp to force protection of the vaquita. Stopping shrimp fishing is almost impossible because the Mexican market for shrimp is very important. In 2006, Mexico produced 100,000 MT of shrimp and imported 20,000 MT for local consumption. The irony is simple. Mexican shrimp for export to the United States is caught by industrial fishing trawlers. The shrimp caught by small-scale shrimp fishers using entangling nets is almost entirely for consumers in the domestic market. Thus, the shrimp embargo would affect a different target than the one where vaquita live.

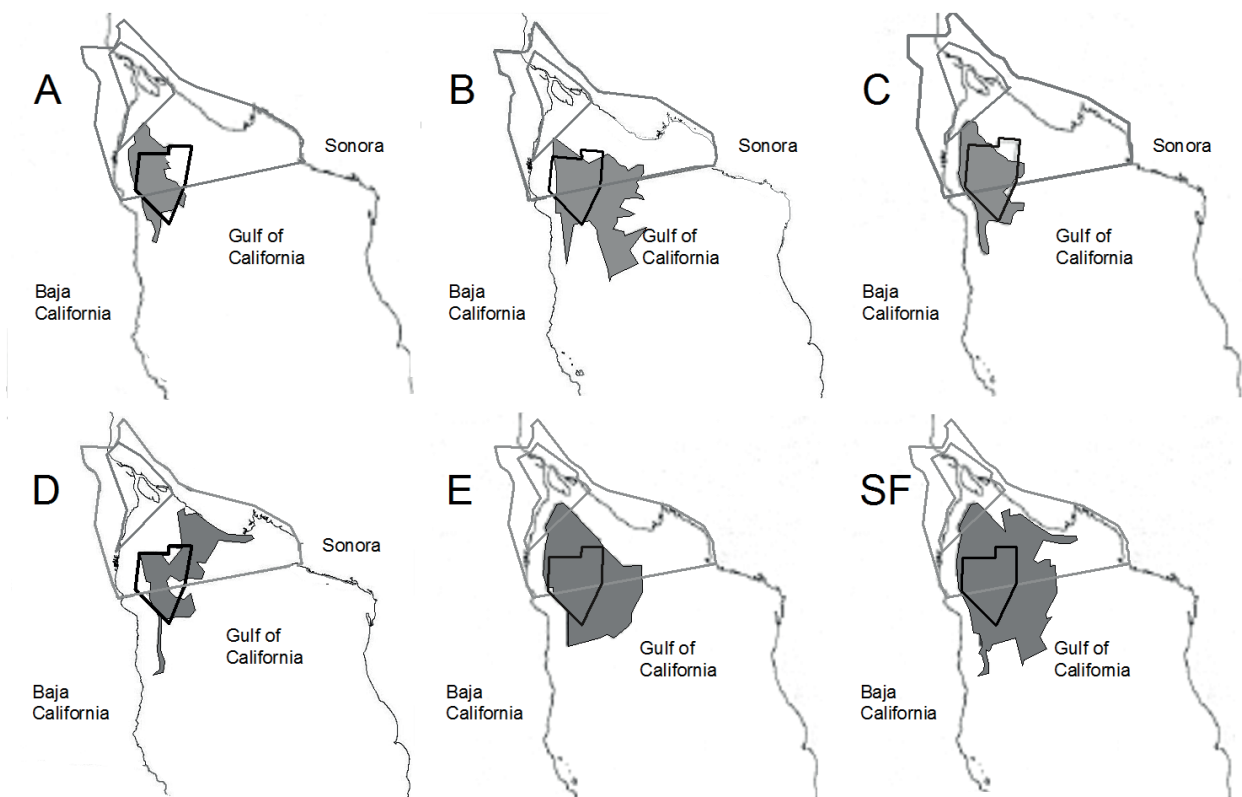


Figure 2. San Felipe fishers capture area by species in the Upper Gulf of California. (A) bigeye croaker, (B) sharks and rays, (C) shrimp, (D) Spanish mackerel, (E) Gulf corvina, (SF) Combined fisheries

Another very important fishery is Gulf corvina, except in 1993–1994 when chano was more important than Gulf corvina (D'Agrosa *et al.*, 2000). Since 1996, Gulf corvina catch has been over 2000 T per year. About 98% of interviewed fishers participated in the Gulf corvina fishery. Discouraging Gulf corvina fishing is another sensitive issue because it is almost entirely consumed

in local markets, such as Mexico City and Guadalajara. Besides, the open Gulf corvina season is coupled with the peak fish-consuming season in Mexico (40 days before Easter Sunday).

Table II. Authorized artisanal scale fishing vessels (pangas) by group of species in the three fishing ports in the Upper Gulf of California

Species	Puerto Peñasco	El Golfo de Santa Clara	San Felipe
Clams	39	12	15
Jumbo squid	4		
Shrimp	56	232	318
Snails	42		1
Fishes (*)	175	412	295
Swimming crab	229	39	11
Mullet	8	76	10
Octopus	40		2
Sharks	69	26	10
Total	662	797	662

Source: Government offices in the communities of the Upper Gulf of California.*Gulf corvina, bigeye croaker, Spanish mackerel, rays.

In previous studies dealing with vaquita conservation issues (D'Agrosa *et al.*, 2000; Jaramillo-Legorreta *et al.*, 2007), the steps taken to protect the vaquita have been described. However, we need to admit that it is another case of failure in conservation planning, as addressed by Redford and Taber (2000) and later rethought by Knight (2006). What was the real failure in vaquita conservation in the Upper Gulf of California? As mentioned above, the social and economic aspects of fisheries were never considered. Even D'Agrosa *et al.* (2000) and Jaramillo-Legorreta *et al.* (2007) mentioned the need to develop an economically feasible alternative source of income, but these measures have not been explored. Even now, after years of the buyout program, no one expected the low success of the program (only 65 permits withdrawn). Another example of the failure of the buyout program is the experience of fishers who go into tourism activity. With the money they got from selling their permit, they built resort cabins, but few clients have been using these cabins (pers. observation, 22 April 2008, meeting in Santa Clara, Sonora between Mexican authorities and fishers who sold their fishing permits).

Conclusions

In summary, 8 months of very intensive fishing activities using entangling nets incidentally kill vaquita. No real economic alternatives have been explored for more than 4000 fishers (2 men per

boat, 2000 boats). Furthermore, there is a considerable national market for fish and shrimp. The authorities have to find a solution to the demise of the remaining vaquitas, a very slim possibility given the past actions of the authorities. Two suggestions for reducing the economic impact on vaquita conservation could be: (a) Switched fishing gears should be subsidized in conjunction with a high product value (an ecological overprice) for using such nets in order to persuade fishermen to change; (b) Job alternatives should be supported by financial fishing insurance to prevent a massive return of fishermen to the activity in cases where the buy-out program fails in the short term. Many observers believe that the vaquita will be the second cetacean species driven to extinction by humans.

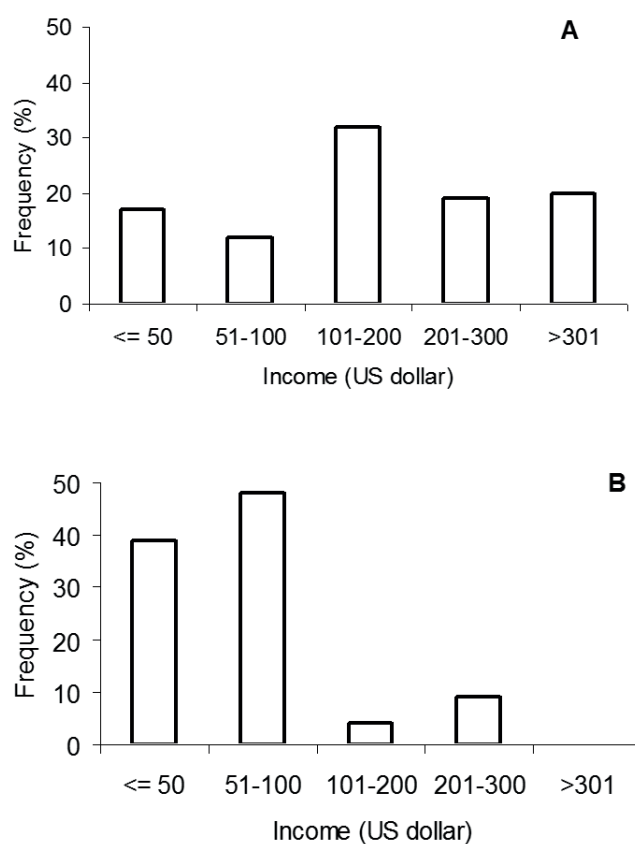


Figure 3. Weekly income of fishers in the Upper Gulf of California. (A) In fisheries duties, (B) In activities different to fisheries.

Acknowledgments

The author would like thanks CONACYT (grants 48445; 172787) and Diana Dorantes for English edition.

Literature cited

- Clausen, R. y R. York. 2008. *Economic growth and marine biodiversity: influence of human social structure on decline marine trophic levels*. Conservation Biology 22: 458–466.
- D'agrosa, C., C.E. Lennert-Cody y O. Vidal. 2000. *Vaquita bycatch in Mexico's artisanal gillnet fisheries: driving a small population to extinction*. Conservation Biology 14: 1110–1119.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2005. Programa de protección de la vaquita dentro de área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California. *Diario Oficial de la Federación*, Septiembre del 2005.
- Jaramillo-Legorreta, A., L. Rojas-Bracho, R.L. Brownell Jr., A.J. Read, R.R. Reeves, K. Ralls y B.L. Taylor. 2007. *Saving the vaquita: Immediate action, not more data*. Conservation Biology 21: 1653–1655.
- Knight, A.T. 2006. *Failing but learning: writing the wrongs after Redford and Taber*. Conservation Biology 20: 1312–1314.
- Redford, K.H. y A. Taber. 2000. *Writing the wrongs: developing a safe-fail culture in conservation*. Conservation Biology 14: 1567–1568.
- Rojas-Bracho, L., R.R. Reeves y A. Jaramillo-Legorreta. 2006. *Conservation of the vaquita Phocoena sinus*. Mammal. Review 36: 179–216.
- Turvey, S.T., R.L. Pitman, B.L. Taylor, J. Barlow, T. Akamatsu, L.A. Barrett, X. Zhao, R.R. Reeves, B.S. Stewart, K. Wang, Z. Wei, X. Zhang, L.T. Pusser, M. Richlen, J.R. Brandon y D. Wang. 2007. *First human-caused extinction of a cetacean species?* Biology Letters 3: 537–540.

CITA

- Aragón-Noriega E.A. 2015. *Social and economic consequences of conservation of endangered Vaquita, Phocoena sinus, in Gulf of California, México. Áreas Naturales Protegidas Scripta*. Vol. I (1): 76–75. DOI:10.18242/ANPScripta.2015.01.01.01.0004

Sometido: 22 de octubre de 2014

Revisado: 6 de marzo de 2015

Aceptado: 3 de junio de 2015

Editor asociado: Dr. Miguel Ángel Pinkus Rendón

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández García

Edición en Idioma Inglés: M. en C. Diana Dorantes Fisher

