

20  
COBI  
ANIVERSARIO



## ¿Cuánto cuesta mi reserva marina?

MONITOREO BIOFÍSICO

## ¿Cuánto cuesta mi reserva marina? MONITOREO BIOFÍSICO



### Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la participación de todos nuestros socios, las comunidades pesqueras, las cooperativas pesqueras, los buzos monitores, los centros de investigación, y las agencias de gobierno (CONANP, CONAPESCA e INAPESCA). Además, agradecemos a la David and Lucile Packard Foundation, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Inter-American Foundation, International Community Foundation, MARFund, Marisla Foundation, Oak Foundation, Paul M Angell Family Foundation, Oceans 5, Sandler Family Supporting Foundation, Summit Foundation, The Nature Conservancy y Walton Family Foundation.

Esta publicación debe citarse como:

Comunidad y Biodiversidad A.C. 2020. ¿Cuánto cuesta mi reserva marina? - Monitoreo Biofísico. Comunidad y Biodiversidad, A.C., Guaymas, Sonora, México.

Para preguntas o comentarios sobre este documento escribir al correo electrónico: [rema@cobi.org.mx](mailto:rema@cobi.org.mx)

## Resumen Ejecutivo

Las reservas marinas completamente protegidas son herramientas propuestas por el sector ambiental, pesquero, y social para promover la recuperación de las pesquerías con un enfoque ecosistémico y para lograr impactos positivos en la conservación de la biodiversidad marina. A pesar de su éxito, muchas reservas marinas solo existen en papel (“paper parks”); existe un decreto legal, pero no hay acciones constantes de monitoreo biológico ni vigilancia. En muchos casos esta situación se debe a una falta de presupuesto. Mientras la mayoría de la literatura internacional sobre este tema está enfocada en el costo de establecer o mantener áreas marinas protegidas (AMPs) de gran extensión, este documento presenta un resumen de los costos asociados al monitoreo biofísico de reservas marinas establecidas a través de procesos comunitarios en los cuales los habitantes de las comunidades pesqueras llevan a cabo las acciones de monitoreo a través de programas de ciencia ciudadana, utilizando metodologías científicamente robustas.

Como caso de estudio, se utilizaron 25 reservas marinas completamente protegidas (186 km<sup>2</sup>) de nueve comunidades socias de Comunidad y Biodiversidad (COBI). En promedio, el monitoreo biofísico anual de una red de reservas comunitarias cuesta \$250,000<sub>MXN</sub>. El factor más importante para definir el costo es el número de días de trabajo. Los indicadores comúnmente reportados en la literatura, como costo por reserva o costo por hectárea, no son efectivos. En la actualidad, la mayoría de los costos están cubiertos por la filantropía, y las comunidades solo cubren en promedio el 16% del costo total. Las cooperativas de la península de Baja California son las que invierten más en el monitoreo. Cabe mencionar que si la comunidad hiciera el monitoreo de manera independiente solo costaría \$150,000<sub>MXN</sub> en promedio.

En este documento, se discuten las opciones financieras disponibles para asegurar la permanencia de estos programas a largo plazo. Se incluyen los programas de subsidios de CONAPESCA, que podrían ser aprovechados por las comunidades pesqueras, pero hasta la fecha no han sido distribuidos de manera equitativa. El 74% del presupuesto total (en promedio \$21,000,000<sub>MXN</sub> al año) ha sido dirigido a un solo sitio, que no es de no pesca, mientras los 25 sitios mencionados en este reporte reciben en promedio el 1.2%.

## Executive Summary

Fully protected marine reserves are tools proposed by the environmental, fisheries, and social sectors to promote the recovery of fisheries through an ecosystem-based approach and have positive impacts on the conservation of marine biodiversity. Despite their success, many marine reserves only exist on paper (“paper parks”); there is a legal decree, but no continuous biological monitoring or enforcement, in many cases due to a lack of financial resources. While most of the international literature on this subject is focused on the cost of establishing or maintaining large marine protected areas (MPAs), this document presents a summary of the costs associated with monitoring marine reserves established through bottom-up community processes in which the inhabitants of the fishing communities carry out the monitoring actions through citizen science programs, using scientifically robust methodologies.

As a case study, we use 25 fully protected marine reserves (186 km<sup>2</sup>) of nine partner communities of Comunidad y Biodiversidad (COBI). On average, the annual biophysical reserve monitoring period costs \$13,200<sub>USD</sub>. The most important factor in defining the cost is the number of work days. Indicators commonly reported in the literature, such as cost per reserve or cost per hectare, do not accurately reflect local nuances. At present, most of the costs are covered

by philanthropy, with communities only covering, on average, 16% of the total cost. The cooperatives of the Baja California Peninsula invest the most in monitoring. It is worth mentioning that if the communities were able to conduct the monitoring independently it would only cost \$8,000<sub>USD</sub> on average.

We discuss the financial options available to ensure the permanence of these programs in the long term. We include CONAPESCA's subsidy programs, which could be used by fishing communities, but to date have not been distributed equitably with 74% of the total budget (on average \$1,100,000<sub>USD</sub> per year) being directed to a single site, which is not no take, while the 25 sites mentioned in this report only received 1.2%.



## Contenido

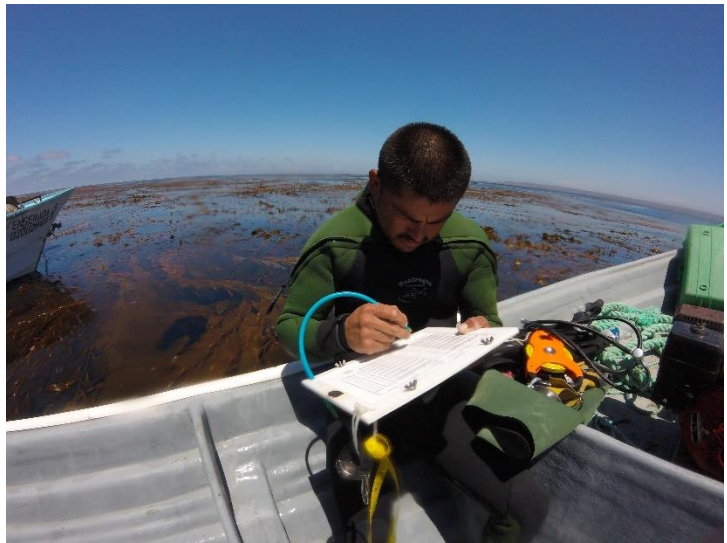
|  |    |
|--|----|
| ¿Cuánto cuesta mi reserva marina? .....              | 2  |
| Agradecimientos .....                                | 2  |
| Resumen Ejecutivo .....                              | 3  |
| Executive Summary.....                               | 3  |
| Introducción .....                                   | 6  |
| Metodología.....                                     | 9  |
| Objetivos del estudio.....                           | 9  |
| Localidades consideradas en este estudio.....        | 9  |
| Estimación de gastos .....                           | 10 |
| Matriz de datos.....                                 | 14 |
| El Rosario, Baja California .....                    | 15 |
| Isla Natividad, Baja California Sur .....            | 16 |
| La Bocana, Baja California Sur .....                 | 17 |
| Puerto Libertad, Sonora.....                         | 18 |
| Isla San Pedro Nolasco, Sonora .....                 | 19 |
| Punta Allen, Quintana Roo .....                      | 20 |
| María Elena, Quintana Roo.....                       | 21 |
| Punta Herrero, Quintana Roo.....                     | 22 |
| Banco Chinchorro, Quintana Roo.....                  | 23 |
| Opciones de financiamiento.....                      | 24 |
| Recomendaciones.....                                 | 28 |
| Bibliografía .....                                   | 29 |
| Anexos.....  | 31 |
| Anexo 1 - Hoja de cálculo de gastos .....            | 31 |
| Anexo 2 - Tabla de gastos básicos o recurrentes..... | 32 |

## Introducción

Las reservas marinas completamente protegidas son herramientas propuestas por el sector ambiental, pesquero y social para promover la recuperación de las pesquerías con un enfoque ecosistémico y para lograr impactos positivos en la conservación de la biodiversidad marina. La prohibición de actividades extractivas en una zona permite la recuperación de la salud de todo el ecosistema. Los beneficios incluyen incrementos en la biomasa de las especies previamente explotadas<sup>1</sup>, en la generación y exportación de larvas y juveniles<sup>2</sup>, y en la diversidad de especies<sup>3</sup>. Además, son componentes de adaptación ante el cambio climático<sup>4</sup>. Un estudio internacional analizó 124 reservas marinas y calculó que el 21% de las especies dentro de estas zonas son 28% más grandes y la biomasa promedio se incrementa en un 446%<sup>5</sup>.

A pesar de su éxito, muchas reservas marinas solo existen en papel (“paper parks”); existe un decreto legal, pero no hay acciones constantes de monitoreo biológico ni vigilancia<sup>6</sup>, y es poco común que los costos de “mantenimiento” (por ejemplo, manejo, monitoreo y vigilancia) sean considerados desde la fase de diseño<sup>7</sup>. Sin embargo, saber cuánto va a costar la reserva a largo plazo es un factor importante porque: 1) la predicción de costos permite que los tomadores de decisiones presupuesten de manera efectiva para el manejo en el largo plazo, 2) permite diseñar las reservas de una manera que minimiza los costos en el largo plazo, y 3) permite identificar vacíos para el financiamiento.

La mayoría de la literatura internacional sobre este tema está enfocada en el costo de establecer o mantener áreas marinas protegidas (AMPs) grandes, que generalmente son de uso múltiple, por ejemplo el Great Barrier Reef Marine Park (con su presupuesto anual de \$45 millones de dólares<sup>7</sup>) o las áreas naturales protegidas de México bajo la administración de la CONANP. En el 2004, Balmford et al.<sup>8</sup> reportaron que los costos anuales de manejo para 83 AMPs a nivel mundial variaron por seis ordenes de magnitud (de cero a \$28 millones de dólares por km<sup>2</sup>). Cabe destacar que estas estimaciones son costos totales para AMPs de uso múltiple, incluyendo administración, vigilancia, monitoreo etc. Este reporte solo se enfocará en los costos de monitoreo en reservas marinas totalmente protegidas por la comunidad, un factor que simplifica su manejo, pero no cuenta con información en la literatura.



<sup>1</sup> PISCO 2008, Aburto-Oropeza et al. 2011.

<sup>2</sup> Gell y Roberts 2002, Cudney-Bueno et al. 2009a.

<sup>3</sup> Roberts y Hawkins 2000, Williamson et al. 2004.

<sup>4</sup> Micheli et al. 2012, Kennedy et al. 2013.

<sup>5</sup> Lester et al. 2009

<sup>6</sup> Rife et al. 2013

<sup>7</sup> Ban et al. 2011

<sup>8</sup> Balmford et al. 2004



Desde 1999, Comunidad y Biodiversidad (COBI) ha trabajado con comunidades costeras en México para promover el uso de reservas marinas como herramientas de manejo pesquero y para la protección y recuperación de ecosistemas claves. Durante este tiempo, se ha trabajado con 16 comunidades costeras para crear 31 reservas marinas que abarcan 221 km<sup>2</sup>. Las reservas marinas son de tres tipos, 1) voluntarias, reconocidas por acuerdos comunitarios, 2) Zonas Núcleo de Áreas Naturales Protegidas (ANPs), administradas por la CONANP o 3) Zonas de Refugio Pesquero (ZRP),

administradas por la CONAPESCA. El monitoreo anual de estas reservas marinas ha demostrado su efectividad en términos biológicos<sup>9</sup>.

La participación de los pescadores en el manejo y evaluación de las reservas marinas es crucial. El involucramiento de la comunidad pesquera en la diseño, implementación y monitoreo de las reservas marinas ha permitido el desarrollo de modelos de trabajo colaborativos y exitosos, así como el promover la apropiación de las incitativas de conservación y pesca sustentable<sup>10</sup>. Para asegurar que las reservas marinas persisten a largo plazo, se requiere una inversión pequeña pero constante de dinero para cubrir los gastos de los buzos monitores, la compra de equipo y la gasolina para las embarcaciones. Hasta la fecha, COBI, a través de donaciones filantrópicas, y contribuciones en especie de las cooperativas pesqueras, ha cubierto esta necesidad. Muchas comunidades y cooperativas ya cuentan con grupos de buzos monitores altamente certificados como científicos ciudadanos<sup>11</sup> y provistos con equipo de buceo autónomo y de monitoreo. Técnicamente, los buzos y las buzas monitores están listos para llevar a cabo sus monitoreos sin el apoyo de COBI, sin embargo las contribuciones filantrópicas aún se necesitan.

---

<sup>9</sup> Comunidad y Biodiversidad A.C. 2018

<sup>10</sup> Ayer et al. 2018, Moreno et al. 2016

<sup>11</sup> Fulton et al. 2019



El monitoreo es la generación de información de manera sistemática a través del tiempo y es de suma importancia para la toma de decisiones para el manejo adaptativo. De manera sencilla, el establecimiento de una reserva marina requiere una línea base (¿cómo está la reserva al momento de establecerse?) y un monitoreo periódico usando protocolos estandarizados<sup>12</sup> para detectar los posibles cambios en las especies pesqueras y en los hábitats a través del tiempo. Esta información permite ver si la reserva marina está

funcionando o no. Desafortunadamente, el monitoreo constante es comúnmente olvidado en las áreas naturales protegidas de México. Por ejemplo, los recortes presupuestales para la CONANP en el periodo 2016-2019 han reducido significativamente su capacidad de llevar a cabo monitoreos biológicos<sup>13</sup>, algo que no es congruente con un manejo adaptativo o para la adaptación al cambio climático.

Lograr cubrir los costos de manejo de una reserva marina es difícil. Balmford et al.<sup>14</sup> reportaron que solo 15% de los manejadores de AMPs a nivel mundial cuentan con fondos suficientes para cumplir con sus objetivos. Los esquemas de sustentabilidad financiera que se han piloteado con algo de éxito en la tierra, por ejemplo créditos de carbono o los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) no se han logrado establecer en la práctica en el ambiente marino<sup>15</sup>. Esto debido a factores como el derecho de propiedad, la temporalidad y el desplazamiento de recursos, entre otros.

Actualmente, existe el movimiento de la Economía Azul que busca promover el manejo sustentable de los océanos y mejorar el bienestar social a través de un trabajo integrado con todos los sectores. Las reservas marinas podrían ser un componente importante de este movimiento pero aún estamos lejos de identificar cómo este movimiento es diferente a acciones pasadas y no solo un cambio de marco para el *status quo*.

A pesar de todos los retos, las reservas marinas establecidas a través de



<sup>12</sup> Por ejemplo: Heyman et al. 2018, Hernández-Velasco et al. 2018 y Villaseñor-Derbez et al. 2018

<sup>13</sup> Pérez-Cervantes et al. 2017

<sup>14</sup> Balmford et al. 2004

<sup>15</sup> Bladon et al. 2014



procesos comunitarios cuentan con el apoyo social y suelen dar beneficios biológicos, promoviendo la pesca sustentable y resiliencia ante los cambios. Este documento tiene el objetivo de calcular cuánto cuesta monitorear una reserva marina de manera periódica (una vez al año) y hacer recomendaciones a las comunidades sobre cómo asegurar la permanencia de la reserva en el largo plazo.

## Metodología

### Objetivos del estudio

1. Calcular el costo del monitoreo anual de las reservas marinas de cada comunidad.
2. Identificar las co-inversiones que las comunidades hacen para complementar los fondos de la filantropía.
3. Calcular los montos que las comunidades necesitarían para llevar a cabo los programas de monitoreo biofísico de manera independiente.

### Localidades consideradas en este estudio

Este análisis considera las reservas marinas de nueve comunidades localizadas en el Pacífico, Golfo de California y Caribe (figura 1). Las comunidades son socios de COBI desde muchos años atrás y todas cuentan con reservas marinas de forma voluntaria o ZRP.

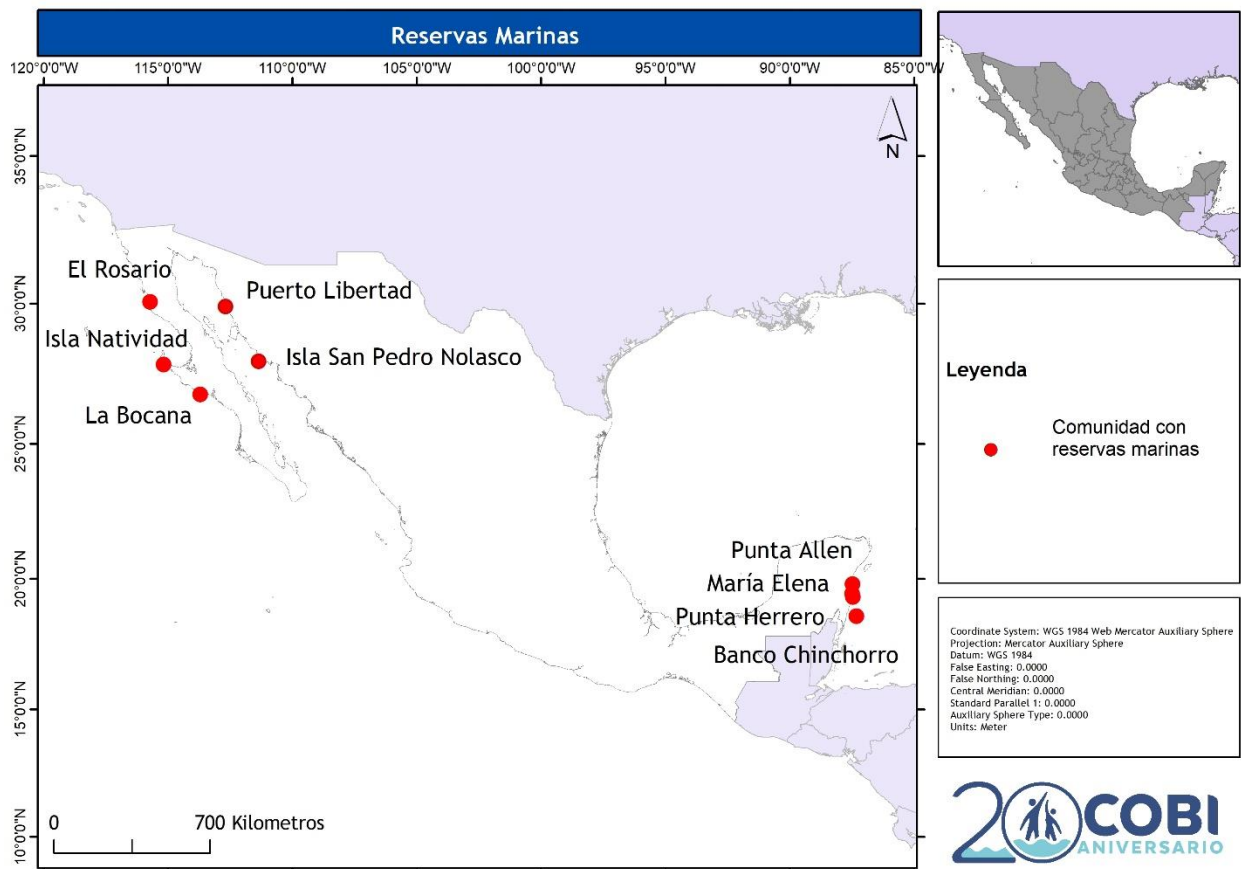


Figura 1 Comunidades incluidas en este estudio

Existen diferencias importantes entre las comunidades. Las comunidades del Pacífico se caracterizan por tener una cooperativa por comunidad, un alto nivel de organización y altos ingresos económicos, además de contar con concesiones para recursos pesqueros de elevado valor económico como la langosta y el abulón. Las comunidades del Golfo de California se caracterizan por tener muchas unidades económicas en cada comunidad, acceso compartido a la mayoría de los recursos y un ingreso mucho menor en comparación a la región del Pacífico. El Caribe es un punto medio. La mayoría de las cooperativas cuentan con concesiones para la pesca de langosta, un nivel de organización medio-alto e ingresos económicos medios.

| Consideraciones               | Pacífico                          | Golfo de California                                  | Caribe                         |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| Derechos de acceso            | Concesiones y permisos            | Permisos   | Concesiones y permisos         |
| Número de unidades económicas | Una por comunidad                 | Varias por comunidad                                 | Generalmente una por comunidad |
| Recursos pesqueros típicos    | Muy alto valor (langosta, abulón) | Bajo (escama) y medio (callo de hacha, almeja) valor | Alto valor (langosta)          |
| Embarcaciones                 | Cooperativadas                    | Particulares   | Particulares                   |

### Estimación de gastos

Se preparó una hoja en Excel con los rubros necesarios para llevar a cabo los monitoreos (anexo 1). Con base en los 20 años de experiencia de COBI, se completó la hoja de cálculo para cada comunidad en su área de trabajo, considerando factores como el número de días de monitoreo, distancias, número de buzos monitores y consumo de gasolina. Posteriormente se asignaron los gastos a COBI o a la comunidad con base en experiencia previa<sup>16</sup>. Para terminar, los totales fueron verificados con la aplicación de costeo digital que COBI desarrolló en el 2018, disponible en: <https://turfeffect.shinyapps.io/AppCosteo/>. Esta aplicación permite calcular todos los gastos relacionados a una reserva marina comunitaria desde el diseño, hasta el manejo adaptativo.

### Consideraciones importantes:

- En general, se considera un equipo de monitoreo que está conformado por ocho buzos, dos capitanes y dos embarcaciones. Además, dos personas del staff de COBI participan en el monitoreo.
- No especificamos el tipo de monitoreo biofísico (ej. monitoreo con transecto visual, monitoreo de buzo errante etc.) ya que el costo diario de la actividad es muy parecido.
- El mantenimiento del equipo es una estimación y varía con base en el uso y desgaste.
- No se contempla la compra de equipo nuevo ni la capacitación de nuevos buzos monitores. Los gastos son para mantener el *statu quo*.
- Algunas comunidades emplean personas de apoyo para llenar tanques o vaciar los datos en formato digital.
- Algunas comunidades dan hospedaje gratuito al staff de COBI durante su estancia.
- Algunas cooperativas complementan los pagos a los buzos monitores para que reciban un pago mayor.
- Algunas cooperativas proporcionan la gasolina y embarcación. Se consideran estos gastos en especie como parte de la contribución al proyecto y se asigna el monto a la cooperativa/comunidad.

<sup>16</sup> Tomando el año 2019 como punto de referencia

- El monto para el salario del staff de COBI representa un promedio para el puesto y no el salario de una persona específica.

## Resultados

El costo de monitoreo de las reservas marinas es muy variado. La figura 2 muestra que el monitoreo de las reservas marinas de El Rosario cuesta cuatro veces más en comparación a los costos en Puerto Libertad. Sin embargo, los costos “por unidad” (gasolina, tiempo del buzo, insumos) generalmente no varían (anexo 2), y el costo total simplemente refleja el número de días de trabajo, el número de reservas marinas en la comunidad y las distancias de la comunidad a la(s) reserva(s).

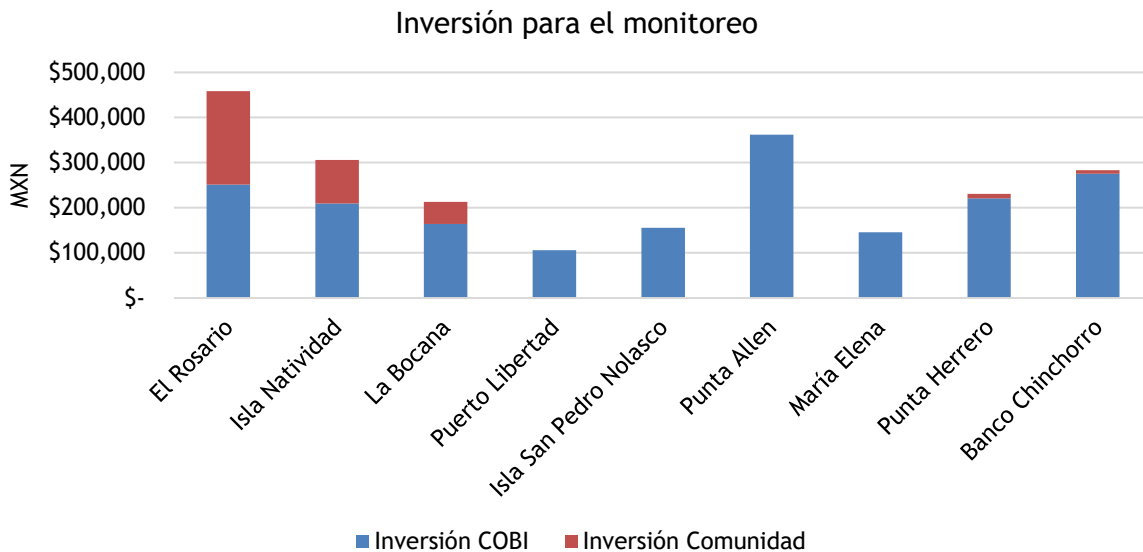


Figura 2 Inversión para el monitoreo de las reservas marinas

La figura 2 también muestra que las comunidades de Baja California co-invierten en los proyectos a un grado mucho mayor que en otros sitios. La SCPP Ensenada de El Rosario cubre el 45% de los gastos del monitoreo. La SCPP Buzos y Pescadores de la Baja California (Isla Natividad) y SCPP Progreso (La Bocana) cubren el 32% y 23%, respectivamente. Las cooperativas del Pacífico cubren los gastos de las embarcaciones y gasolina, y contribuyen a los pagos a los buzos, capitanes y mantenimiento de equipo. En el Caribe, la SCPP José María Azcorra (Punta Herrero) y las tres cooperativas de Banco Chinchorro, cubren un pequeño porcentaje que representa hospedaje (4% y 3%, respectivamente). Las dos comunidades del Golfo de California (Puerto Libertad e Isla San Pedro Nolasco) y dos del Caribe (Punta Allen y María Elena) no contribuyen con los gastos o apoyo en especie a los proyectos.

Para lograr la continuidad de las reservas marinas a largo plazo, romper la necesidad de las comunidades de fondos procurados por las OSC, y para aprovechar los beneficios biológicos al máximo<sup>17</sup>, sería necesario que las comunidades, cuando estén listas, se independicen y empiecen a llevar a cabo los monitoreos sin el apoyo directo de terceros. Esto no significa que la comunidad va a tener que pagar todos los gastos de su propia bolsa (ver la sección sobre

<sup>17</sup> Green et al. 2017

opciones de financiamiento en la página 24) y los gastos serían menores a los actuales debido a que actualmente las OSC tienen que cubrir viáticos, salarios y equipo para su personal.

La figura 3 muestra cuanto se necesitaría en cada comunidad para llevar a cabo las acciones que se han realizado en los últimos años.

Se contempla:

- El pago a los buzos monitores, capitanes y personas de apoyo para su tiempo.
- La gasolina.
- Equipo de monitoreo, mantenimiento de equipo y seguros de buceo.

No se contempla:

- La renta de embarcaciones (la comunidad puede poner en especie).
- Hospedaje y comida (considerando que las reservas son de la comunidad y los participantes pernoctan y comen en sus casas).

En este caso, gran parte de la diferencia se ve por el número de días de monitoreo y las distancias a los sitios.

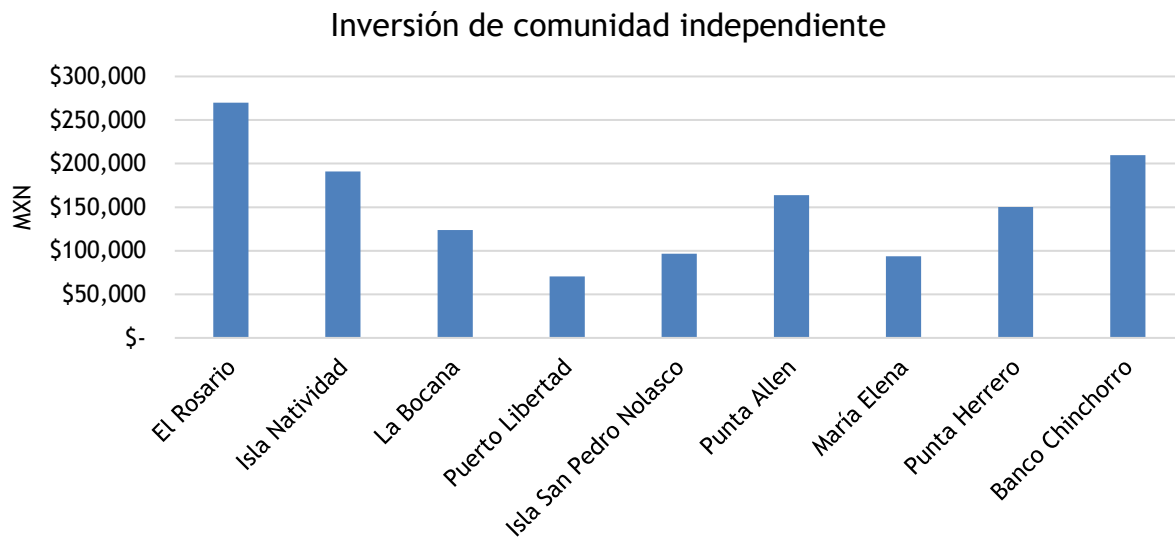


Figura 3 ¿Cuánto costaría a las comunidades llevar a cabo el monitoreo de manera independiente?

En el mundo de la filantropía y academia, es común medir el éxito por el área conservada (km<sup>2</sup> o ha), o por el número de reservas decretadas, y la literatura limitada al costo de manejo de áreas marinas protegidas sugiere que los costos son lineales en una escala log<sup>18</sup> (entre más grande el área, más eficiente el uso del recurso monetario, considerando que siempre hay costos mínimos por cubrir). Sin embargo, se presentan problemas cuando se traduce esta metodología al proceso de costeo de actividades. Como se nota en la figura 4, no hay una relación directa entre los costos por reserva y hectáreas. Esto se debe a muchos factores, incluyendo el número de sitios de monitoreo dentro de cada reserva, las distancias de la comunidad a la reserva, el tipo de monitoreo, y la periodicidad del mismo. Para tomar dos ejemplos inversos, el monitoreo de las cuatro reservas (59.8 ha) de La Bocana requiere cinco

<sup>18</sup> Ban et al. 2011

días de trabajo con siete buzos monitores. Esto resulta en un costo por hectárea alto (\$3,561/ha), y un costo por reserva bajo (\$70,951/res.). Mientras en Banco Chinchorro solo hay una reserva grande (12,257 ha), que cuenta con varios sitios de monitoreo, está ubicada a 20 km de la comunidad, y requiere un equipo de 12 buzos monitores. Esto da como resultado un costo por reserva alto (\$283,360/res.), y un costo por hectárea muy bajo (\$23/ha). Sin embargo, la inversión necesaria para hacer las actividades es muy parecida, \$212,854 en La Bocana, y \$283,360 en Banco Chinchorro.

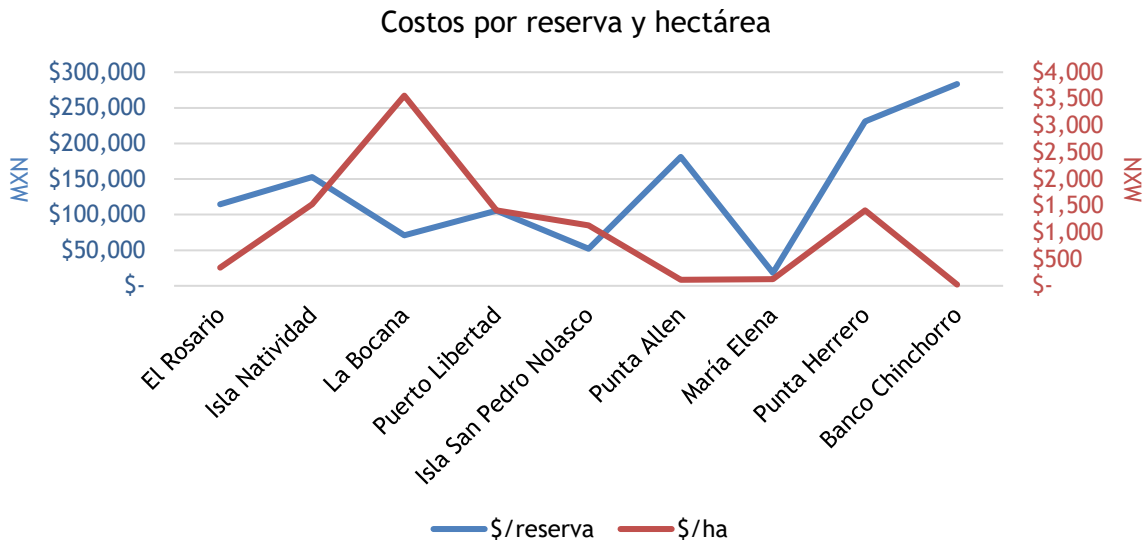
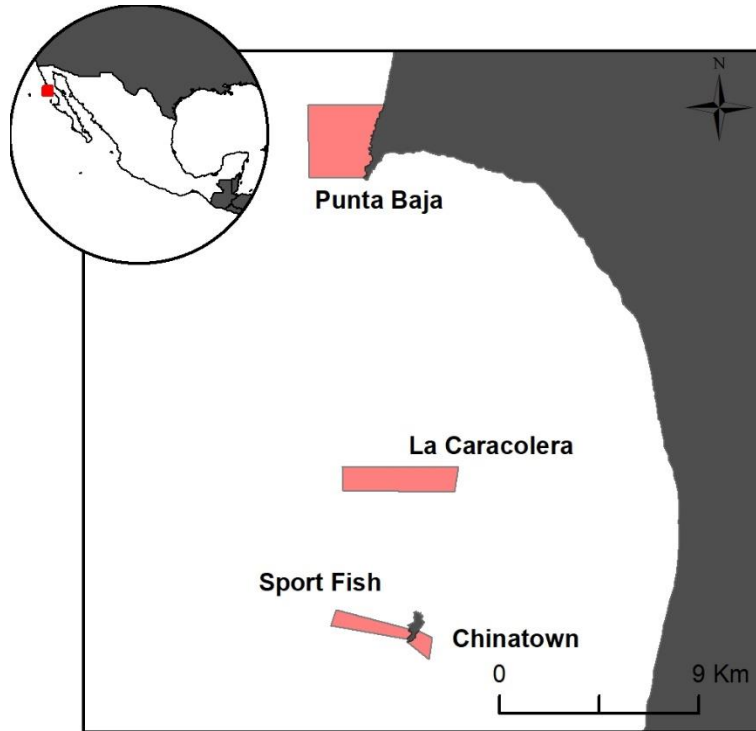


Figura 4 Estimación de costos por reservas y hectárea

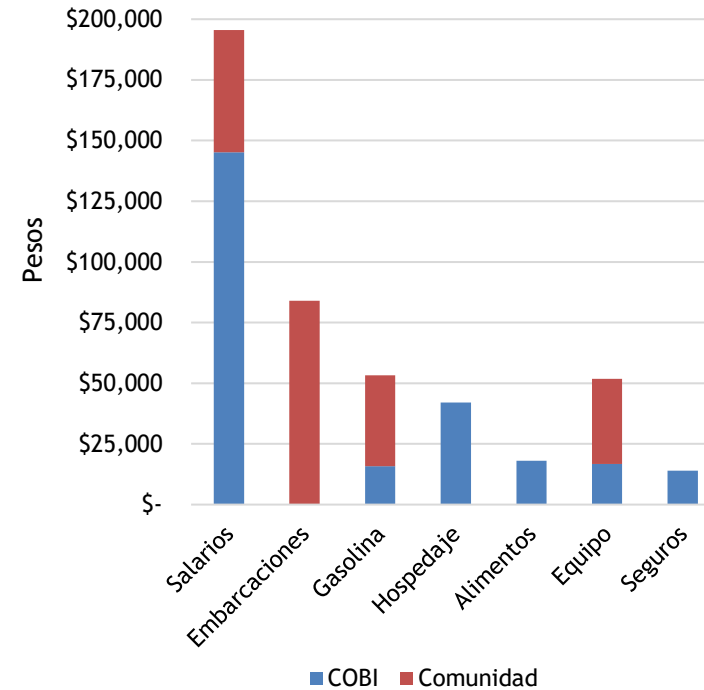
A continuación, se presenta un resumen de las nueve comunidades y una ficha informativa por cada sitio, incluyendo los gastos particulares realizados anualmente por cada comunidad. Además, se presenta de manera detallada una estimación de los gastos desglosados para que la comunidad o cooperativa pueda hacer su monitoreo de manera independiente.

Matriz de datos

| Concepto  | Comunidad  |                |           |                 |           |             |             |               |                  |
|---|------------|----------------|-----------|-----------------|-----------|-------------|-------------|---------------|------------------|
|   | El Rosario | Isla Natividad | La Bocana | Puerto Libertad | ISPN      | Punta Allen | María Elena | Punta Herrero | Banco Chinchorro |
| No. de reservas                                       | 4          | 2              | 3         | 1               | 3         | 2           | 8           | 1             | 1                |
| Hectáreas   | 1,349      | 200            | 59.8      | 74.8            | 138       | 3,211       | 1,190       | 163           | 12,257           |
| Número de días de monitoreo                           | 12         | 7              | 5         | 4               | 4         | 16          | 8           | 12            | 10               |
| Número de sitios de monitoreo en la reserva (control) | 4 (5)      | 4 (3)          | 1 (2)     | 2 (2)           | 3 (4)     | 2 (0)       | 4 (3)       | 2 (2)         | 4 (3)            |
| Numero de buzos monitores (2019)                      | 8          | 10             | 7         | 6               | 8         | 6           | 6           | 8             | 12               |
| Número de embarcaciones                               | 2          | 2              | 2         | 2               | 3         | 2           | 2           | 2             | 3                |
| Litros de gasolina por embarcación por día (promedio) | 80         | 90             | 50        | 35              | 75        | 40          | 40          | 35            | 45               |
| Valor total del monitoreo                             | \$458,474  | \$305,894      | \$212,854 | \$105,722       | \$155,952 | \$361,818   | \$145,820   | \$230,766     | \$283,360        |
| Inversión COBI  | \$251,646  | \$209,316      | \$163,820 | \$105,722       | \$155,952 | \$361,818   | \$145,820   | \$221,166     | \$275,560        |
| Inversión comunidad                                   | \$206,828  | \$95,578       | \$49,034  | \$0             | \$0       | \$0         | \$0         | \$9,600       | \$7,800          |
| Inversión necesaria de la comunidad para cubrir 100%  | \$269,804  | \$190,894      | \$123,704 | \$70,559        | \$96,683  | \$163,792   | \$93,776    | \$150,340     | \$209,585        |
| Costo por hectárea                                    | \$339,86   | \$1,529        | \$3,562   | \$1,414         | \$1,130   | \$113       | \$123       | \$1,412       | \$23             |
| Costo por reserva                                     | \$114,618  | \$152,947      | \$70,951  | \$105,722       | \$51,984  | \$180,909   | \$18,227    | \$230,766     | \$283,360        |

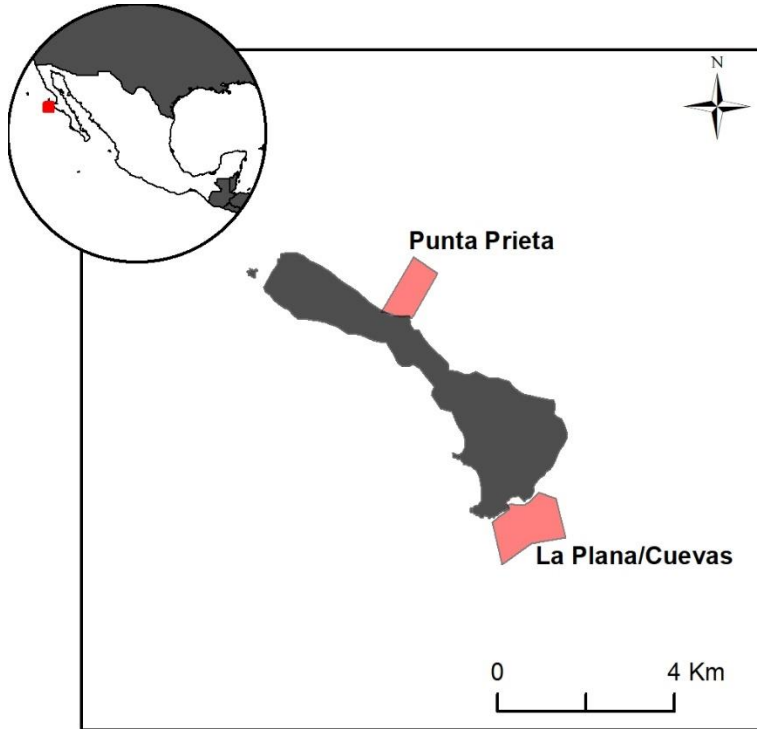


Monitoreo Anual

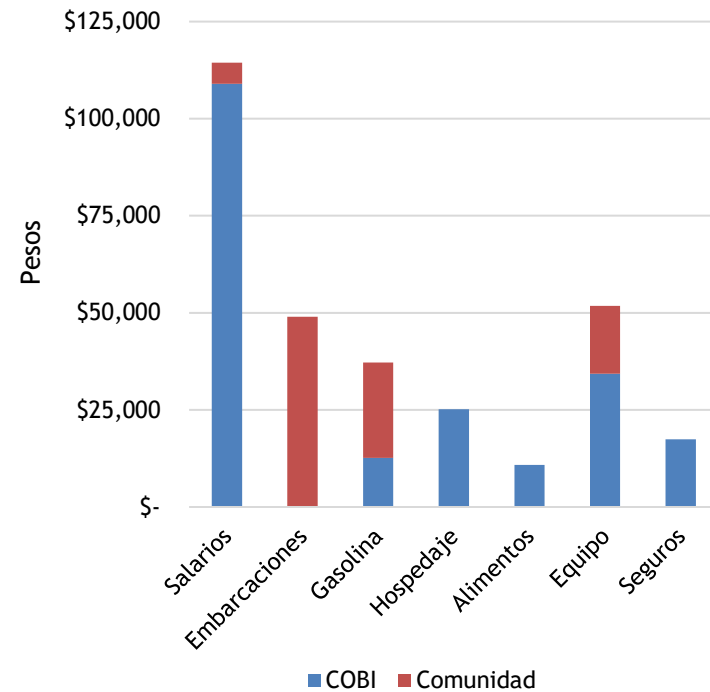


| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas  |
|-------------------------|--|--|
| Salarios para los buzos | \$166,644                              | Considerando ocho buzos monitores @\$1,200 al día, y dos capitanes @\$1,100 por 12 días. |
| Gasolina                | \$37,440                               | 80 litros por día, dos embarcaciones por 12 días @\$19.50/litro                          |
| Equipo/Mantenimiento    | \$51,800                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo      |
| Seguros de buceo        | \$13,920                               | Ocho seguros de buceo al año - DAN World   |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$269,804</b>                       |  |
| Total USD               | \$14,052                               | USD = \$19.2 MXN   |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.



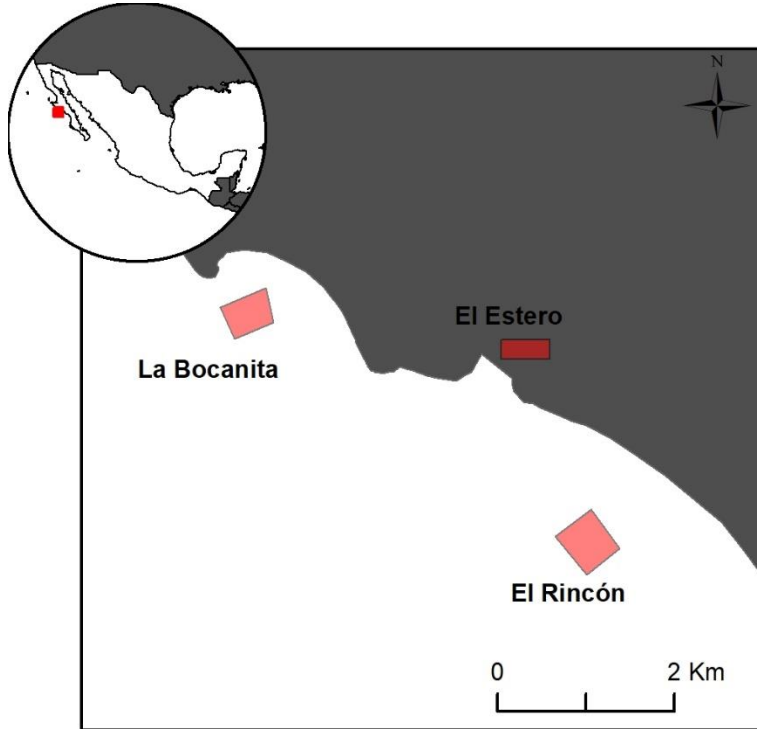
Monitoreo Anual



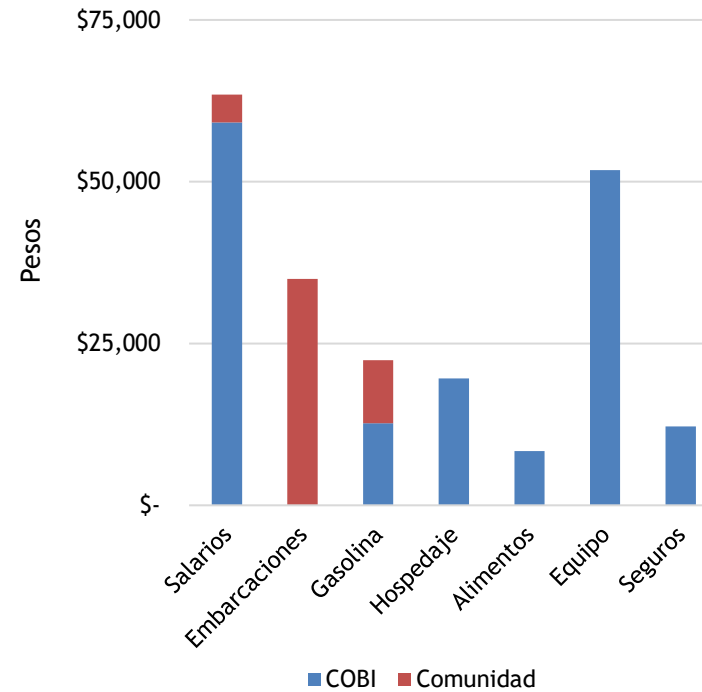
| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas   |
|-------------------------|--|---|
| Salarios para los buzos | \$97,124                               | Considerando diez buzos monitores @\$1,000 al día, y dos capitanes @\$900 por siete días. |
| Gasolina                | \$24,570                               | 80 litros por día, dos embarcaciones por 12 días @\$19.50/litro                           |
| Equipo/Mantenimiento    | \$51,800                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo       |
| Seguros de buceo        | \$17,400                               | Diez seguros de buceo al año - DAN World  |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$190,894</b>                       |   |
| Total USD               | \$9,942                                | USD = \$19.2 MXN  |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.



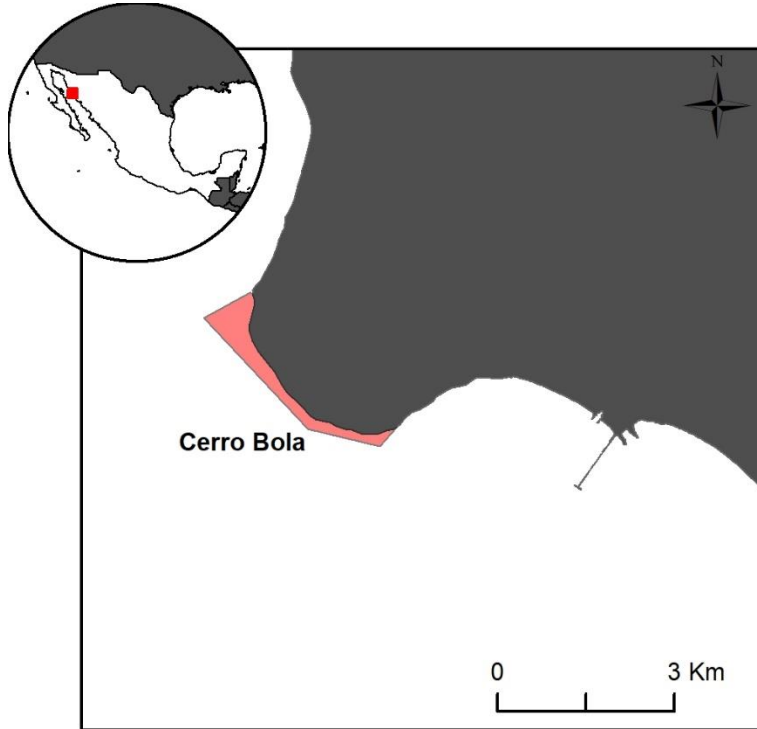


Monitoreo Anual

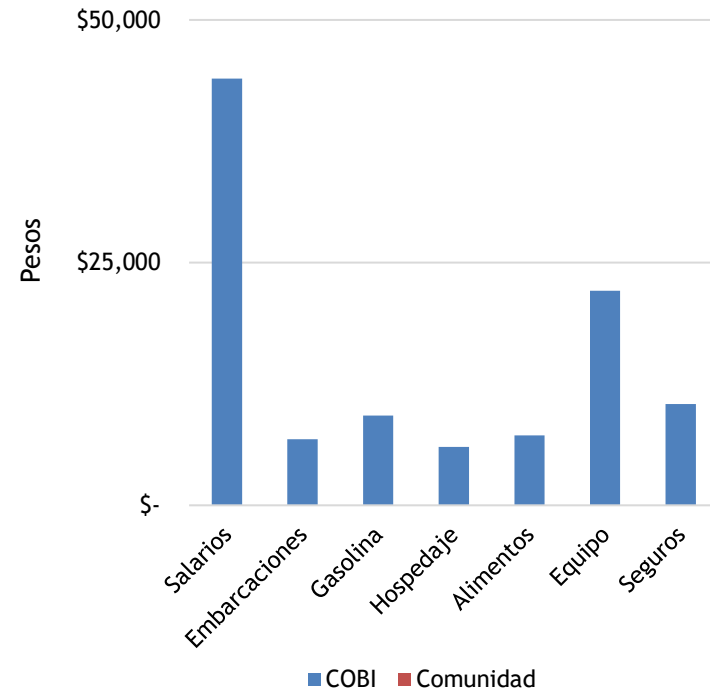


| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas  |
|-------------------------|--|--|
| Salarios para los buzos | \$49,974                               | Considerando siete buzos monitores @\$1,000 al día, y dos capitanes @\$900 por cinco días. |
| Gasolina                | \$9,750                                | 50 litros por día, dos embarcaciones por 12 días @\$19.50/litro                            |
| Equipo/Mantenimiento    | \$51,800                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo        |
| Seguros de buceo        | \$12,180                               | Siete seguros de buceo al año - DAN World  |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$123,704</b>                       |  |
| <b>Total USD</b>        | <b>\$6,443</b>                         | USD = \$19.2 MXN   |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.

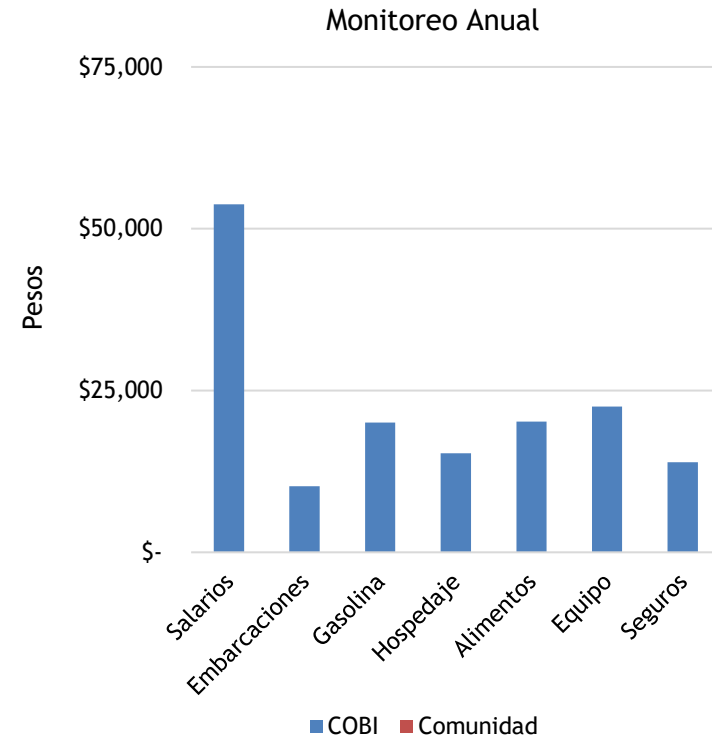
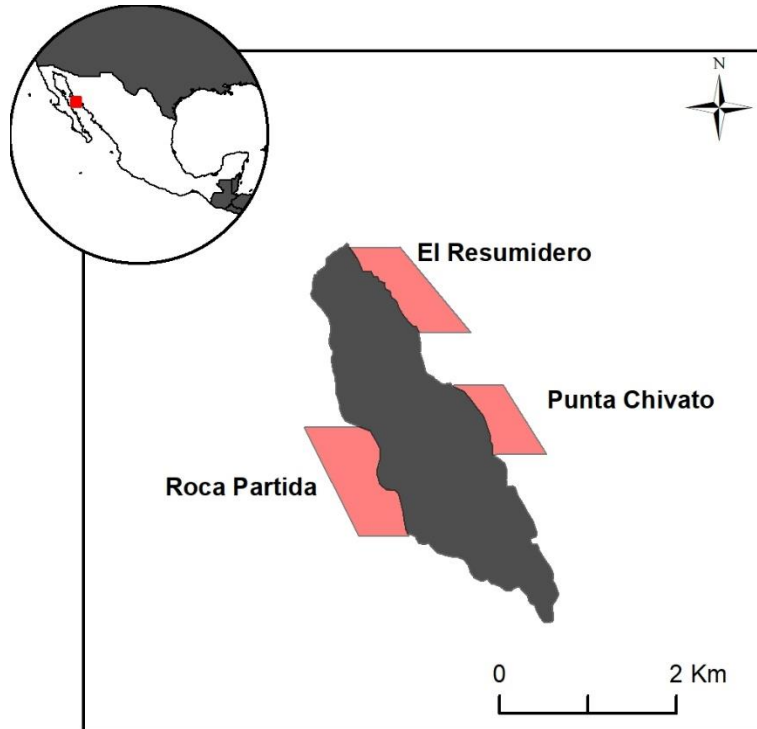


### Monitoreo Anual



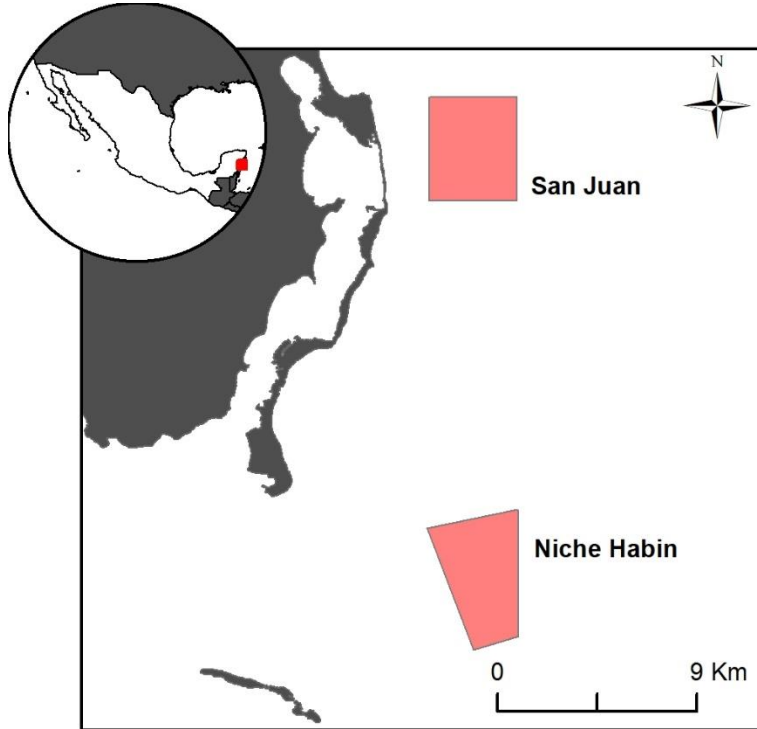
| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas  |
|-------------------------|--|--|
| Salarios para los buzos | \$32,400                               | Considerando seis buzos monitores @\$1,000 al día, y dos capitanes @\$900 por cuatro días. |
| Gasolina                | \$5,619                                | 35 litros por día, dos embarcaciones, cuatro días @\$19.50/litro                           |
| Equipo/Mantenimiento    | \$22,100                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo        |
| Seguros de buceo        | \$10,440                               | Seis seguros de buceo al año - DAN World   |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$70,559</b>                        |  |
| <b>Total USD</b>        | <b>\$3,675</b>                         | USD = \$19.2 MXN   |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.

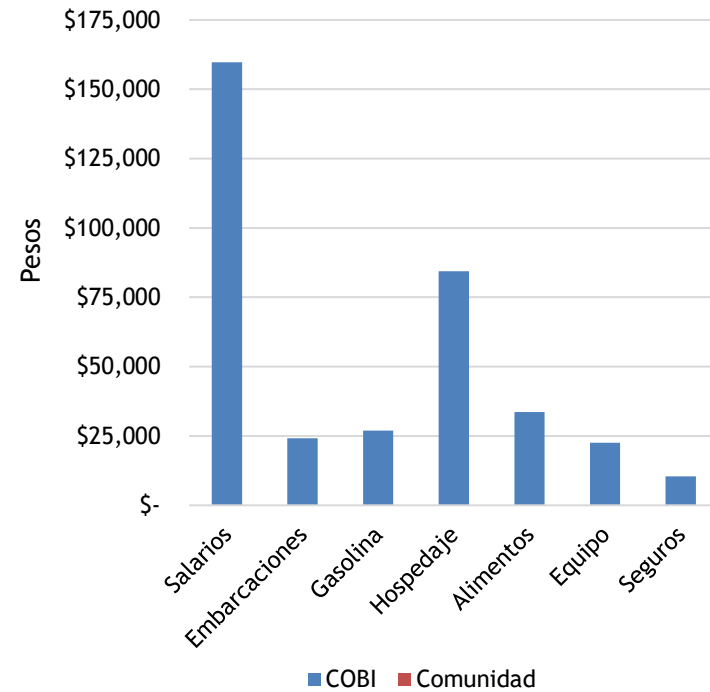


| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas   |
|-------------------------|--|---|
| Salarios para los buzos | \$42,200                               | Considerando ocho buzos monitores @\$1,000 al día, y tres capitanes @\$850 por cuatro días. |
| Gasolina                | \$10,200                               | 75 litros por día, tres embarcaciones, cuatro días @\$19.50/litro                           |
| Equipo/Mantenimiento    | \$18,063                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo         |
| Seguros de buceo        | \$22,500                               | Ocho seguros de buceo al año - DAN World  |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$106,883</b>                       |   |
| <b>Total USD</b>        | <b>\$5,567</b>                         | USD = \$19.2 MXN  |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.



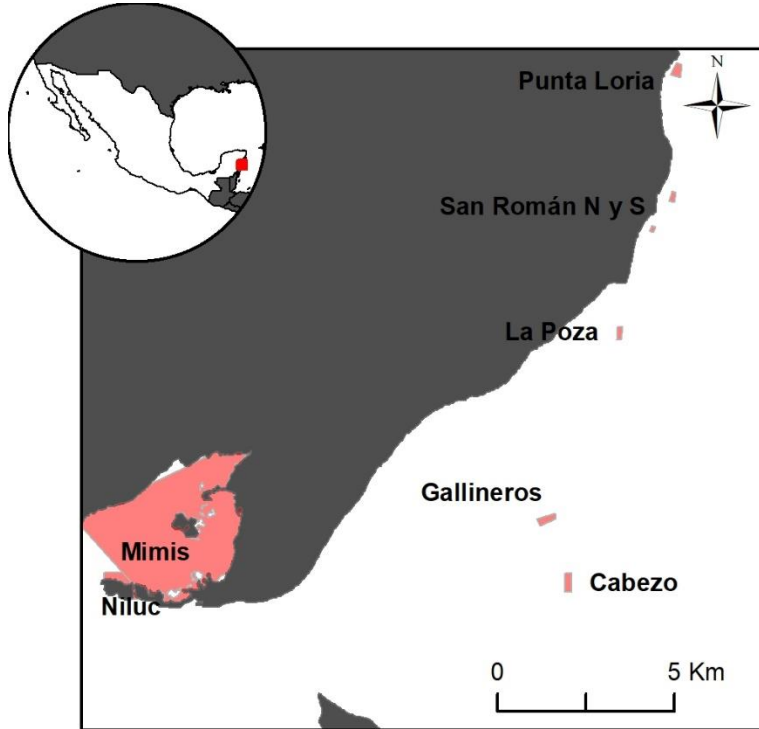
Monitoreo Anual



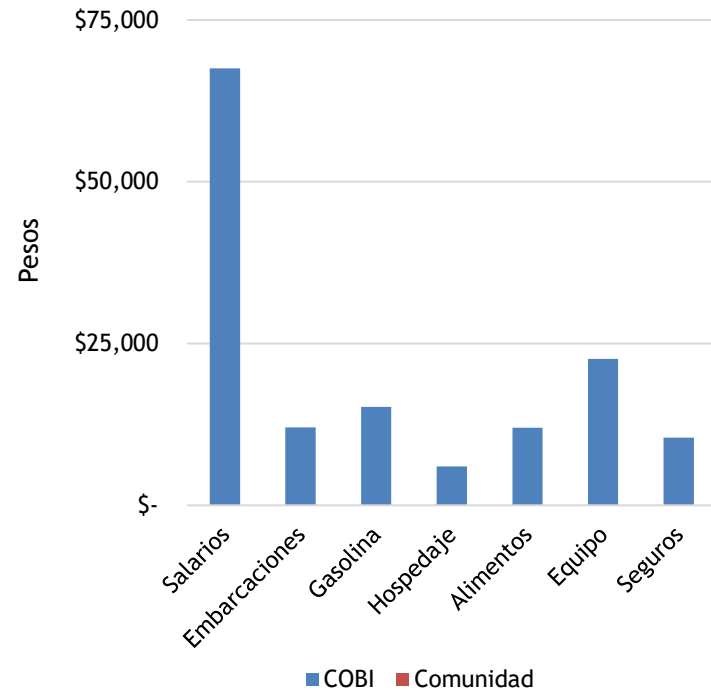
| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas   |
|-------------------------|--|---|
| Salarios para los buzos | \$105,792                              | Considerando seis buzos monitores @\$754 al día, y dos capitanes @\$754 por siete días. |
| Gasolina                | \$24,960                               | 40 litros por día, dos embarcaciones, 16 días @\$19.50/litro                            |
| Equipo/Mantenimiento    | \$22,600                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo     |
| Seguros de buceo        | \$10,440                               | Seis seguros de buceo al año - DAN World  |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$163,792</b>                       |   |
| <b>Total USD</b>        | <b>\$8,531</b>                         | USD = \$19.2 MXN  |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.

María Elena, Quintana Roo

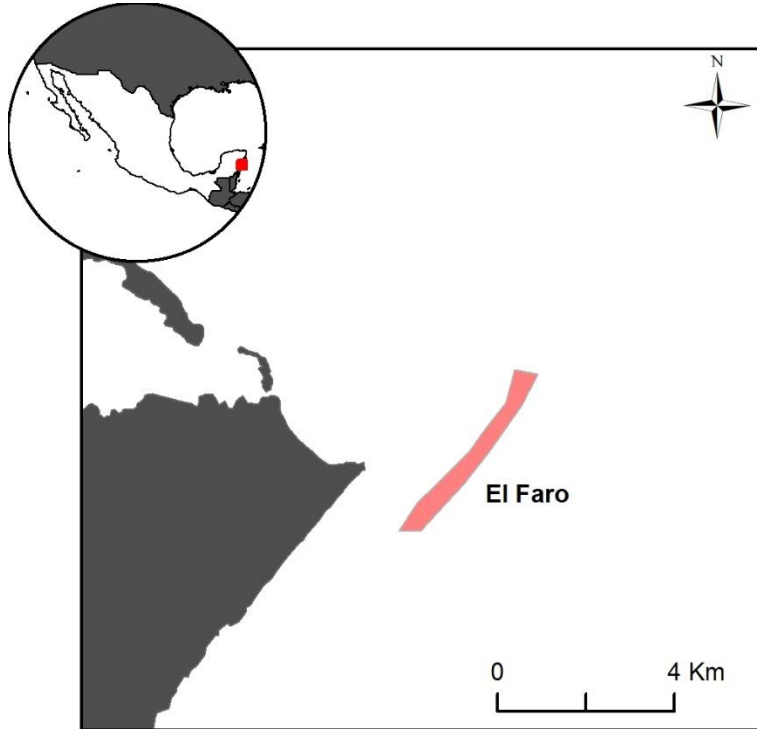


Monitoreo Anual

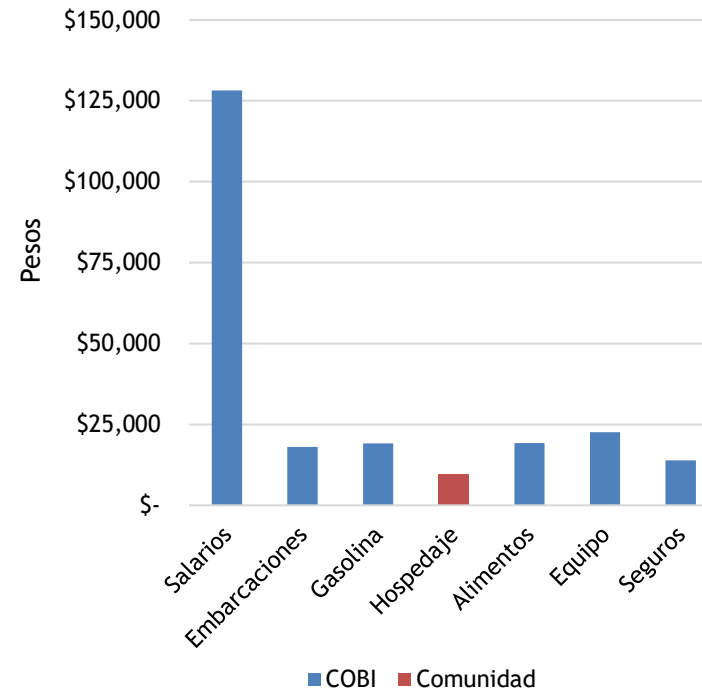


| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas  |
|-------------------------|--|--|
| Salarios para los buzos | \$48,256                               | Considerando seis buzos monitores @\$754 al día, y dos capitanes @\$754 por ocho días. |
| Gasolina                | \$12,480                               | 40 litros por día, dos embarcaciones, ocho días @\$19.50/litro                         |
| Equipo/Mantenimiento    | \$22,600                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo    |
| Seguros de buceo        | \$10,440                               | Seis seguros de buceo al año DAN World   |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$93,766</b>                        |  |
| Total USD               | \$4,884                                | USD = \$19.2 MXN   |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.

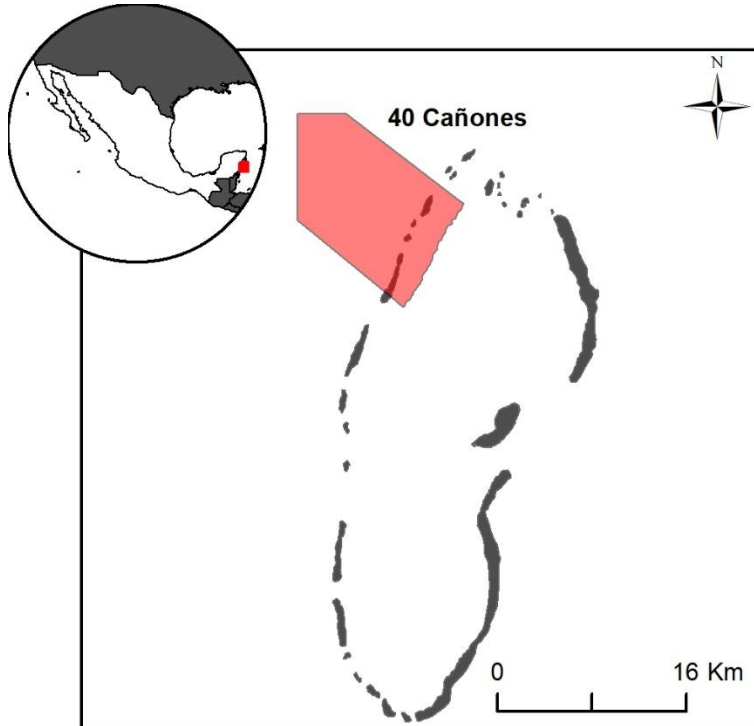


### Monitoreo Anual

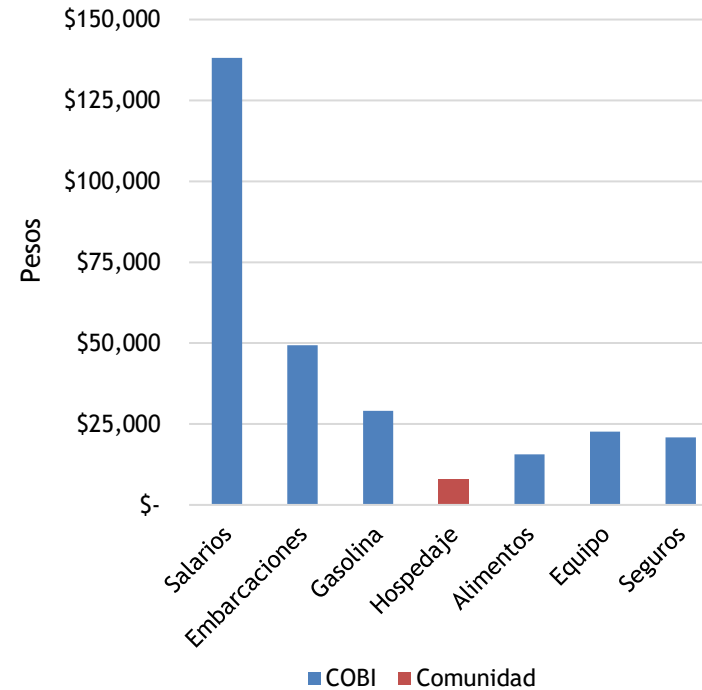


| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas  |
|-------------------------|--|--|
| Salarios para los buzos | \$97,440                               | Considerando ocho buzos monitores @\$754 al día, y dos capitanes @\$754 por 12 días. |
| Gasolina                | \$16,380                               | 35 litros por día, dos embarcaciones, 12 días @\$19.50/litro                         |
| Equipo/Mantenimiento    | \$22,600                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo  |
| Seguros de buceo        | \$13,920                               | Ocho seguros de buceo al año - DAN World   |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$150,340</b>                       |  |
| <b>Total USD</b>        | <b>\$7,830</b>                         | USD = \$19.2 MXN   |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.



Monitoreo Anual



| Gastos                  | Inversión anual necesaria <sup>1</sup> | Notas   |
|-------------------------|--|---|
| Salarios para los buzos | \$113,100                              | Considerando 12 buzos monitores @\$754 al día, y tres capitanes @\$754 por 10 días. |
| Gasolina                | \$26,325                               | 45 litros por día, tres embarcaciones, 10 días @\$19.50/litro                       |
| Equipo/Mantenimiento    | \$22,600                               | Variado - mantenimiento de equipo de buceo, compresor, filtros, equipo de monitoreo |
| Seguros de buceo        | \$20,880                               | Doce seguros de buceo al año - DAN World  |
| <b>Total MXN</b>        | <b>\$182,905</b>                       |   |
| Total USD               | \$9,526                                | USD = \$19.2 MXN  |

<sup>1</sup> La inversión anual necesaria que la comunidad necesitaría para llevar a cabo los monitoreos biofísicos anuales de sus reservas de manera independiente.

## Opciones de financiamiento

El modelo de reservas marinas que COBI ha trabajado en colaboración con las comunidades pesqueras funciona. Los pescadores y pescadoras han creado y evaluado las reservas marinas, tomando decisiones de manejo basadas en los datos científicos obtenidos. Muchas de las reservas marinas son de largo plazo (por ejemplo - Isla Natividad, 12 años, María Elena, ocho años) y son socialmente aceptadas como parte de la estrategia de la comunidad de promover una pesca sustentable y proteger sus recursos marinos.

El factor más importante en el cálculo del costo de monitoreo es el número de días de trabajo. Los dos monitoreos más caros (El Rosario y Punta Allen), son los dos más largos (12 y 16 días, respetivamente), y el monitoreo más corto (Puerto Libertad, cuatro días) es el más económico. El número de días de trabajo está relacionado al número de sitios de monitoreo, número de reservas marinas y tipo de monitoreo. Por ejemplo, Punta Allen cuenta con dos reservas marinas, que, por su naturaleza requieren varios periodos de monitoreo al año, relacionados a la luna llena cuando los peces desovan.

El costo promedio del monitoreo por comunidad es de \$251,184<sub>MXN</sub> al año pero varía bastante considerando números de reservas, días de trabajo y distancias recorridas. Este monto considera la participación de una OSC (con gastos respectivos de salarios y viáticos). Si la comunidad hiciera el monitoreo por sí sola, el costo promedio sería de \$152,126<sub>MXN</sub>.

Sin embargo, este documento solo incluye ejemplos de nueve comunidades en cuatro estados de la república. Estimamos que hay 5,000 comunidades costeras pequeñas<sup>28</sup> en México. Un manejo pesquero nacional sustentable requeriría escalar el establecimiento de reservas marinas (y otras herramientas de manejo) a todo el país. Esto significa que OSC como COBI, y comunidades que ya cuentan con reservas marinas, deberían enfocar los esfuerzos futuros de tal manera que las OSC trabajen en nuevas zonas y las comunidades adopten sus propios esfuerzos. Esto ya comienza a suceder en varias cooperativas, sobre todo las de Baja California están co-invertiendo en los proyectos con dinero y en especie. Adicionalmente grupos de pescadores y pescadoras en todo el país están formando asociaciones civiles enfocadas al monitoreo submarino para crear las organizaciones para recibir fondos para el monitoreo.

No hay una sola solución para lograr la sustentabilidad económica de las reservas marinas. Tres opciones potenciales incluyen:

### 1. La comunidad/cooperativa cubre todo el costo

Esta opción es la más sencilla pero a la vez, quizá la más difícil. Son pocas las comunidades o cooperativas que cuenta con los recursos financieros suficientes para pagar \$70,000-270,000<sub>MXN</sub> al año para el monitoreo de sus reservas marinas. Mientras los pescadores reconocen la importancia de las reservas marinas, existen muchas prioridades que cambian día a día. Esto no significa que deberíamos descartar esta opción; el bienestar y la economía de los pescadores dependen de los recursos marinos y las reservas marinas son una herramienta de manejo pesquero para el bien de la comunidad.

### 2. Los “buenos subsidios”

Los buenos subsidios son los que promueven la conservación, en comparación con los subsidios

---

<sup>28</sup> Cálculación propia con datos de INEGI. Son 5,581 comunidades con menos de 15,000 habitantes ubicadas a 5 km o menos de la línea de costa.



que promueven una producción no sustentable<sup>29</sup>. A nivel mundial se estima que los subsidios a la pesca no sustentable son de \$16 mil millones de dólares al año<sup>30</sup>. En México, 73% de los recursos anuales administrados por la CONAPESCA van a subsidios<sup>31</sup>. En 2018, se dio más de \$2 mil millones de pesos en subsidios, incluyendo \$570 millones de pesos para combustible<sup>3</sup>. Se ha estimado que, si el 2.5% del total de los subsidios globales se asignaran a reservas marinas, podríamos mantener las reservas marinas del mundo<sup>32</sup>.

Las tres fuentes principales de financiamiento para cubrir los costos de monitoreo son:

a) CONAPESCA: Programa de Subsidios de Ordenamiento Pesquero y Acuícola

Se publica en las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, anteriormente SAGARPA) a principios de cada año. El *Componente de Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola* cuenta con un *Subcomponente Proyectos de Ordenamiento Pesquero*, el cuál trae un concepto específico para las *Zonas de Refugio Pesquero (Diseño y sociabilización, Implementación y monitoreo)*. En 2019 se financiaron proyectos de hasta \$10 millones de pesos, recibiendo las solicitudes hasta el 27 de septiembre.

| Ventajas  | Desventajas   |
|---|---|
| Proceso conocido para los pescadores - es el mismo proceso de aplicación al utilizado para los subsidios de gasolina ribereña o reemplazo de motores. | Hasta la fecha no ha habido una distribución equitativa del recurso por parte de CONAPESCA.   |
| Los pescadores conocen a los oficiales estatales de CONAPESCA.  | Algunas cooperativas han expresado preocupaciones de que si su solicitud de financiamiento de ZRP competiría con otras solicitudes de subsidio (por ejemplo, reemplazamiento de motores). |
| La administración y seguimiento del proyecto es relativamente sencillo.   | Solo aplica a ZRP, los pescadores que cuentan con reservas marinas voluntarias no pueden aplicar.   |
|   | Puede ser que el periodo de desembolso del dinero no corresponde a las fechas de monitoreo.   |

b) CONANP: Programa de Subsidios PROREST

Se publica en las Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a principios de cada año. El Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies en Riesgo (PROREST)<sup>33</sup> se puede solicitar para el monitoreo dentro de las zonas de influencia de las ANPs.

| Ventajas   | Desventajas   |
|--|---|
| Los actores (pescadores y autoridades) generalmente se conocen.            | Solo aplica para comunidades que están ubicadas en las zonas de influencia de Áreas Naturales Protegidas. |
| La administración y el seguimiento del proyecto es relativamente sencillo. | El monitoreo de sitios de no pesca no es un tema prioritario.   |
|  | Existe confusión entre las responsabilidades de la  |

<sup>29</sup> Un ejemplo de un mal subsidio es la relacionada a la gasolina, ya que se puede convertir una actividad no rentable en una actividad rentable, promover la captura de recursos a mayor distancia o aumentar la capacidad de la flota.

<sup>30</sup> Sumuaila et al. 2010

<sup>31</sup> www.pescandatos.org

<sup>32</sup> Cullis y Pauly 2010

<sup>33</sup> Anteriormente el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCES)

|  |
|--|
| CONAPESCA y CONANP en al tema pesquero en áreas naturales protegidas.        |
| Los pescadores compiten por fondos con otros sectores (ej. académicos, OSC). |

c) Fundaciones del sector civil y grupos privados

Aunque muchas fundaciones privadas se limitan a donar dinero filantrópico a asociaciones civiles que están dados de alta como donatarios en el SAT, algunas fundaciones, como el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza o el Programa de Pequeñas Donaciones del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), puede financiar proyectos comunitarios de conservación.

| Ventajas   | Desventajas  |
|--|--|
| Hay muchas fundaciones a nivel nacional y global.                                      | Las fundaciones generalmente se limitan a financiar donatarios dados de alta en el SAT.  |
| Existen fundaciones nacionales que pueden financiar a grupos comunitarios organizados. | La administración y seguimiento del proyecto puede ser complejo.   |
|  | Cada fundación tiene sus áreas prioritarias para financiamiento.   |
|  | Las fundaciones tradicionales cambian sus prioridades y estrategias, y generalmente no están dispuestas a financiar la misma actividad durante muchos años consecutivos. |

Siendo las reservas marinas herramientas con el objetivo de fomentar el manejo pesquero, y establecidas por solicitud de cooperativas y pescadores, la CONAPESCA juega un rol importante en lograr la sustentabilidad de las reservas. Desde que se establecieron las primeras ZRP en México en el 2012, ha habido un *boom* en esfuerzos parecidos. Hoy en día hay 42 ZRP que abarcan 20,200<sup>34</sup> km<sup>2</sup>, y varias otras propuestas bajo revisión de la CONAPESCA. Además, entre el 2013 y 2018 CONAPESCA ha asignado \$171,000,000<sub>MXN</sub> de su presupuesto de subsidio de *Ordenamiento Pesquero y Acuicola* a proyectos de ZRP<sup>35</sup>, que corresponde a un promedio anual de \$28,500,000<sub>MXN</sub>. Cabe mencionar que no todos estos fondos son destinados al monitoreo biofísico, también incluyen acciones para crear ZRP y programas de monitoreo como los observadores a bordo.

Desafortunadamente la asignación de fondos no ha sido equitativa (figura 5). Durante el periodo 2013-2018, el 74% de los fondos (\$126,000,000<sub>MXN</sub>, o un promedio de \$21,023,784<sub>MXN</sub> anuales) ha sido destinado para la ZRP Golfo de Ulloa, una ZRP que no limita la captura de recursos pesqueros, solo las artes de pesca utilizadas. Durante el mismo periodo, las ZRP del Caribe han recibido el 1%, las ZRP del Pacífico noroeste el 0.19% y las ZRP del Golfo de California 0%<sup>1</sup>.

<sup>34</sup> Pero solo 215 km<sup>2</sup> es área de no pesca

<sup>35</sup> [www.pescandatos.org](http://www.pescandatos.org)

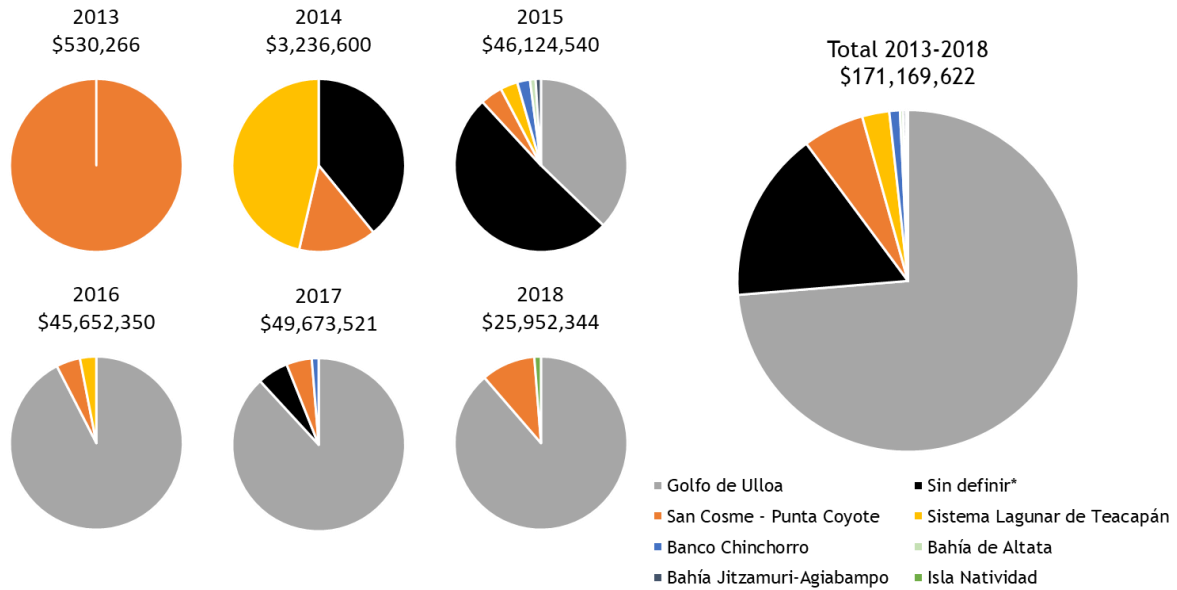


Figura 5 Distribución de subsidios de Ordenamiento Pesquero y Acuícola e Inspección y Vigilancia etiquetados para diferentes redes de ZRP por CONAPESCA 2013-2018 [www.pescandodatos.org](http://www.pescandodatos.org) <sup>36</sup> (\* sin definir = un apoyo etiquetado para ZRP sin definir a cual se le asignó el recurso)

De manera positiva, el costo total de monitoreo de las ZRP mencionadas en este documento es \$2,260,660<sub>MXN</sub>, un monto que solo representaría el 7% del presupuesto total de CONAPESCA para ZRP durante el periodo 2013-2018, y solo el 0.1% del total de todos los subsidios de CONAPESCA.

### 3. Esquemas financieros novedosos

La promesa de contar con mecanismos financieros novedosos para pagar los costos asociados a la conservación ha estado presente por décadas. Existen pocos ejemplos exitosos en el mundo, y aún menos en el ambiente marino. Esquemas piloto de créditos de carbono, cuencas de agua y también REDD+ han tenido éxito<sup>37</sup>. Sin embargo, también tienen sus críticas; por cada crédito de carbono vendido, alguien compra uno (así que no reducen emisiones de manera directa), hay problemas de escala y se espera resolver un problema a través de los mercados internacionales, algo que ha resultado muy complejo. En el mar, los temas son aún más complejos debido a factores como derechos de propiedad, migraciones de especies o temporadas y hay pocos ejemplos exitosos.

Otra opción muy común, promovida en todo el mundo, es el ecoturismo. Los promotores citan ejemplos como Cabo Pulmo en Baja California Sur. Sin duda, Cabo Pulmo ha sido un éxito, tanto para el medioambiente como para el bienestar. Sin embargo, para cada caso de éxito hay fracasos en los cuales los promotores no han considerado las costumbres de las comunidades, la demanda turística o la disposición o capacidad de los pescadores a convertirse en guías turísticos. En muchos casos los beneficios no son equitativos, o hasta excluyen a la población local<sup>38</sup>. Un proyecto bien planeado y acordado junto con la comunidad podría ayudar a generar fondos para mantener una reserva marina, por ejemplo a través del cobro de cuotas de uso.

<sup>36</sup> Cabe mencionar que las redes de ZRP mencionadas aquí son las redes de ZRP identificadas por CONAPESCA en documentos oficiales. En el 2017, COBI recibió \$640,000<sub>MXN</sub> para las ZRP de Punta Herrero, pero el dinero fue etiquetado para Banco Chinchorro ya que las dos zonas comparten un decreto (Diario Oficial de la Federación 2013).

<sup>37</sup> Angelsen et al. 2012, Grima et al. 2016

<sup>38</sup> Cater 2006

En resumen, es probable que se necesitaría tener una gran gama de opciones, y considerar que cada lugar tiene sus particularidades.

## Recomendaciones

- Es común que los gastos iniciales de un proyecto de reservas marinas estén cubiertos por la filantropía. Durante los primeros tres años del proyecto, se deben contabilizar de manera detallada los costos de las actividades anuales. Esto para poder calcular cuánto se necesitaría cada año para mantener la reserva marina.
- Cada reserva marina debe tener objetivos claros, medibles, y factibles y el programa de monitoreo biofísico debe ser sencillo y efectivo, usando protocolos establecidos año con año.
- Se debe promover la coinversión de las comunidades y cooperativas desde un inicio. Esto no solo ayuda a reducir los costos (por ejemplo, con el uso de una embarcación prestada por la comunidad), si no también promueve la apropiación del proyecto.
- Las OSC juegan un rol importante al inicio del proceso de crear ZRP - todos los involucrados deberían tener conocimiento de los costos para iniciar y mantener una ZRP a largo plazo.
- Cada comunidad debería desarrollar su plan financiero, destacando cuánto cuesta mantener la reserva y cómo lograrán cubrir estos costos como parte de sus compromisos anuales.
- Se debe ser realista, comprometido y austero. Hay gastos mínimos que se tienen que cubrir para asegurar que se mida el progreso de la reserva marina versus sus objetivos.
- No se deben olvidar los gastos periódicos, como el reemplazo de equipos de buceo, o un compresor de aire. Estos gastos puede ser significativos y lo ideal es que la comunidad guarde un porcentaje del dinero cada año para estas eventualidades.
- La búsqueda de opciones de financiamiento es complicado y toma tiempo. Hay que tener una visión hacia el futuro y vender tus ideas. Lo principal, es identificar las posibilidades de obtener fondos y someter propuestas; esto ayuda a ganar experiencia para este tipo de procesos.
- Por último, no se debe desvincular la reserva marina y los costos asociados a su pesquería. Muchas comunidades y cooperativas han logrado, o están trabajando hacia una pesca sustentable. Las reservas marinas son una herramienta que contribuye a este esfuerzo y se debe invertir lo suficiente para reconocer su contribución en las pesquerías.

## Bibliografía

- Aburto-Oropeza, O., Erisman, B., Galland, G.R., Mascareñas-Osorio, I., Sala, E., & Ezcura, E. (2011). Large recovery of fish biomass in a no-take marine reserve. *PloS One*, 6(8): e23601
- Angelsen, A., Brockhaus, M., Sunderlin, W. D., & Verchot, L. V. (Eds.). (2012). *Analysing REDD+: Challenges and choices*. Cifor.
- Ayer, A., Fulton, S., Caamal-Madrigal, J. A., & Espinoza-Tenorio, A. (2018). Halfway to Sustainability: management lessons from community-based, marine no-take zones in the Mexican Caribbean. *Marine Policy*, 93, 22-30.
- Balmford, A., Gravestock, P., Hockley, N., McClean, C. J., & Roberts, C. M. (2004). The worldwide costs of marine protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(26), 9694-9697.
- Ban, N. C., Adams, V., Pressey, R. L., & Hicks, J. (2011). Promise and problems for estimating management costs of marine protected areas. *Conservation Letters*, 4(3), 241-252.
- Bladon, A. J., Short, K. M., Mohammed, E. Y., & Milner-Gulland, E. J. (2016). Payments for ecosystem services in developing world fisheries. *Fish and Fisheries*, 17(3), 839-859.
- Cater, E. (2006). Ecotourism as a western construct. *Journal of Ecotourism*, 5(1-2), 23-39
- Comunidad y Biodiversidad A.C. (2018). *Reservas marinas totalmente protegidas de México 2005-2016*. Comunidad y Biodiversidad A.C. Guaymas, Sonora, México.
- Cudney-Bueno, R., Lavín, M.F., Marinone, S.G., Raimondi, P.T., & Shaw, W.W. (2009). Rapid effects of marine reserves via larval dispersal. *PloS one*, 4(1): e4140.
- Cullis-Suzuki, S., & Pauly, D. (2010). Marine protected area costs as “beneficial” fisheries subsidies: a global evaluation. *Coastal Management*, 38(2), 113-121.
- Fulton, S., Hernández-Velasco, A., Suarez-Castillo, A., Melo, F. F. R., Rojo, M., Sáenz-Arroyo, A., ... & Torre, J. (2019). From Fishing Fish to Fishing Data: The Role of Artisanal Fishers in Conservation and Resource Management in Mexico. In *Viability and Sustainability of Small-Scale Fisheries in Latin America and The Caribbean* (pp. 151-175). Springer, Cham.
- Gell, F.R. & Roberts, C.M. (2002). *The fishery effects of marine reserves and fishery closures*. Washington, DC, USA: WWF-US.
- Green, A., Chollett, I., Suárez, A., Dahlgren, C., Cruz, S., Zepeda, C., ... & Giro, A. (2017). *Biophysical Principles for Designing a Network of Replenishment Zones for the Mesoamerican Reef System*. Technical report produced by The Nature Conservancy, Comunidad y Biodiversidad, Smithsonian Institution, Perry Institute for Marine Science, Centro de Estudios Marinos, Healthy Reefs Initiative and Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Grima, N., Singh, S. J., Smetschka, B., & Ringhofer, L. (2016). Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*, 17, 24-32.
- Hernández-Velasco, A, Caamal, J, Suarez, A, Pérez Alarcón, F, & Fulton, S. (2018). *Protocolo de Monitoreo para reservas marinas*. Comunidad y Biodiversidad A.C., Guaymas, Sonora
- Heyman, W.D., Fulton, S., Erisman, B. & Aburto-Oropeza, O. (2017). *Protocolos de monitoreo e investigación participativa para agregaciones reproductivas de peces en México*. Comunidad y Biodiversidad A.C., Guaymas, Sonora, Mexico & LGL Ecological Research Associates, Inc. Bryan, TX, Estados Unidos. 40 p.
- Kennedy, E.V., Perry, C.T., Halloran, P.R., Iglesias-Prieto, R., Schönberg, C.H., Wisshak, M., Form, A.U., Carricart-Ganivet, J.P., Fine, M., Eakin, C.M., & Mumby, P.J. (2013). Avoiding coral reef functional collapse requires local and global action. *Current Biology*, 23(10): 912-918.
- Lester, S. E., Halpern, B. S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B. I., Gaines, S. D., ... & Warner, R. R. (2009). Biological effects within no-take marine reserves: a global

- synthesis. *Marine Ecology Progress Series*, 384, 33-46.
- Micheli, F., Sáenz-Arroyo, A., Greenley, A., Vazquez, L., Espinoza Montes, J.A., Rossetto, M., & De Leo, G.A. (2012). Evidence that marine reserves enhance resilience to climatic impacts. *PLoS one*, 7(7): e40832
- Moreno, A., Bourillón, L., Flores, E., & Fulton, S. (2017). Fostering fisheries management efficiency through collaboration networks: the case of the Kanan Kay Alliance in the Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science*, 93(1), 233-247.
- Pérez-Cervantes, E., Navarro-Espinoza, E., Estrada-Saldívar, N. A., Espinosa-Andrade, N., Melo-Merino, S.M., Rivas-Soto, M. & Alvarez-Filip, L. (2017). Estado de conservación de los arrecifes de coral de la Península de Yucatán. Greenpeace y BarcoLab.
- PISCO (Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans). (2008). *La Ciencia de las Reservas Marinas (2da Edición, Versión para Latinoamérica y el Caribe)*. [www.piscoweb.org](http://www.piscoweb.org). 22 páginas.
- Rife, A. N., Erisman, B., Sanchez, A., & Aburto-Oropeza, O. (2013). When good intentions are not enough... Insights on networks of “paper park” marine protected areas. *Conservation Letters*, 6(3), 200-212.
- Roberts, C.M., & Hawkins, J.P. (2000). *Fully-protected marine reserves: a guide*. Washington, D.C. y York, UK: WWF Endangered Seas Campaign and University of York.
- Sumaila, U.R., A.S. Khan, A.J. Dyck, R. Watson, G. Munro, P. Tydemers & D. Pauly. 2010. A bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. *Journal of Bioeconomics*.
- Villaseñor-Derbez, J.C., Hernández Velasco, J.A., Alnajjar, M., Boch, C., Fulton, S., Micheli, F., Woodson B., & Monismith, S. (2017). *Manual de instrucciones para el mantenimiento y descarga de información de instrumentos oceanográficos*. Comunidad y Biodiversidad A.C. y Hopkins Marine Station, Stanford University.
- Williamson, D.H., Russ, G.R., & Ayling, A.M. (2004). No-take marine reserves increase abundance and biomass of reef fish on inshore fringing reefs of the Great Barrier Reef. *Environmental Conservation*, 31(2): 149-159.

## Anexos

### Anexo 1 - Hoja de cálculo de gastos

| Comunidad                                      | [nombre] | Notas  |
|--|----------|--|
| # reservas                                     |          | Número de reservas en la comunidad   |
| # ha   |          | Número de hectáreas totales  |
| # días de monitoreo                            |          | Número de días con actividades por los cuales los pescadores reciben un pago             |
| # días de staff COBI en campo                  |          | Número de días que COBI esté fuera de la oficina   |
| # staff de COBI                                |          | Número de personas del staff de COBI coordinando actividades                             |
| # de buzos monitores                           |          | Número de buzos monitores  |
| # de capitanes                                 |          | Número de capitanes  |
| # de embarcaciones utilizadas                  |          | Número de embarcaciones  |
| # personas de apoyo                            |          | Número de personas que apoyen las actividades, ej. llenado de tanques o vaciado de datos |
| # litros gasolina para embarcación por día     |          | Litros de gasolina por embarcación por día   |
| # litros de gasolina para la camioneta de COBI |          | Litros de gasolina para la camioneta de COBI, en total                                   |
| # comidas por día (staff)                      |          | Numero de comidas al día para el staff de COBI   |
| \$ pago buzo                                   |          | Pago al buzo monitor   |
| \$ pago capitán                                |          | Pago al capitán  |
| \$ pago embarcación                            |          | Pago de renta de embarcación. Sin capitán/gasolina?                                      |
| \$ personas de apoyo                           |          | Pago a personas de apoyo   |
| \$ gasolina                                    |          | Precio de la gasolina  |
| \$ hospedaje                                   |          | Costo de hospedaje para staff de COBI  |
| \$ promedio de la comida para COBI             |          | Costo promedio de la comida para COBI  |
| \$/día jefe de proyecto COBI                   |          | Salario diario de jefe de proyecto   |
| \$/día asistente de proyecto COBI              |          | Salario diario de asistente de proyecto  |
| \$ seguro de buceo buzos monitores             |          | Costo de seguro de buceo DAN World   |
| \$ equipo (insumos) de monitoreo               |          | Total de equipo de monitoreo comprado para la salida, desglosar abajo                    |
| \$ mantenimiento de equipo                     |          | Total de costos de mantenimiento de equipo para el monitoreo, desglosar abajo            |

Anexo 2 - Tabla de gastos básicos o recurrentes

| Gasto                                 | Costo Unitario     | Notas   | ¿La comunidad pagaría?* |
|---------------------------------------|--------------------|---|-------------------------|
| Gasolina                              | \$19.50            | Por litro   | Sí                      |
| Comida para staff de COBI en campo    | \$200              | Por persona   | No                      |
| Seguro contra accidentes de buceo     | \$1,740            | Por buzo. DAN World   | Sí (para sus buzos)     |
| Tiempo encargado de proyecto COBI     | \$1,200            | Por día. Una estimación basada en salario bruto.  | No                      |
| Tiempo asistente de proyecto COBI     | \$725              | Por día. Una estimación basada en salario bruto.  | No                      |
| Servicio de compresor                 | \$7,000-\$10,000   | Se recomienda un servicio técnico cada año  | Sí                      |
| Servicio de tanques                   | Varia              | Visual? - anual - \$400 por tanque<br>Hidrostático - cada cinco años - \$800 por tanque | Sí                      |
| Servicio de equipo de buceo           | \$8,000 - \$35,000 | Varía por marca, tipo y servicio necesario  | Sí                      |
| Filtro de compresor                   | \$1,900 - \$3,000  | Varía por marca y tamaño. En general dura 50 horas                                      | Sí                      |
| Hojas de monitoreo                    | \$500              | Papel impermeable   | Sí                      |
| Aceite compresor                      | \$1,800            | Cada 50 horas   | Sí                      |
| Transectos y otro equipo de monitoreo | \$1,500            | Cintas métricas de 30m de longitud. No se requiere todos los años                       | Sí                      |
| Hospedaje staff COBI                  | Varia              | Varia por comunidad   | No                      |
| Hospedaje buzos comunitarios          | No aplica          | El buzo monitor duerme en su casa   | No                      |
| Alimentos COBI                        | \$200              | Por persona por día fuera de la oficina   | No                      |
| Alimentos buzos comunitarios          | No aplica          | El buzo monitor come en su casa   | No                      |

\* si hicieron el monitoreo de manera independiente