



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Perspectiva socioeconómica de Área Marina Protegida,  
enfocada en arrecifes de coral en Mahahual, Quintana Roo**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**Licenciada en Manejo Sustentable de Zonas  
Costeras**

**P R E S E N T A :**

**Misha Yoselin Rodríguez Abrego**



**DIRECTOR DE TESIS:**

**Doctor Gaspar Román Poot López**

**CIUDAD DE MÉXICO, 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



### **Datos del alumno**

Misha Yoselin Rodríguez Abrego

Tel. (98) 31347574

[mis\\_ha@hotmail.com](mailto:mis_ha@hotmail.com)

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación Sisal

Lic. En Manejo Sustentable de Zonas Costeras

310223502

---

### **Datos del Jurado**

Presidente	M. en C. Héctor Benjamín Cisneros Reyes Universidad Nacional Autónoma de México
Secretario	Dr. Joaquín Rodrigo Garza Pérez Universidad Nacional Autónoma de México
Vocal	Dr. Gaspar Román Poot López Universidad Autónoma de Yucatán
Suplente	Dr. Roberto Hernández Landa Universidad Nacional Autónoma de México
Suplente	M en C. Esteffany Espinosa Hernández El Colegio de la Frontera Sur



## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme la oportunidad de pertenecer a la máxima casa de estudios, darme todas las herramientas y capacidades para mi desarrollo personal como miembro de la sociedad civil.

A la población de Mahahual, por acogerme y facilitar esta investigación.

A mi director de tesis, el Dr. Gaspar Román Poot, por su apoyo y paciencia infinita en la realización de este trabajo.

Al Dr. Edgar López Irineo, por su estimable ayuda durante la elaboración de los mapas.

A mis sinodales: Dr. Rodrigo Garza, Mtro. Héctor Cisneros, Mtra. Esteffany Espinosa, por sus valiosas recomendaciones, observaciones y tiempo que invirtieron en el proceso de esta investigación, así mismo extendiendo un agradecimiento especial al Dr. Roberto Hernández por facilitar las fotografías que sustentaron una buena parte de las encuestas realizadas.

Al M en C. Ardían González, por amablemente responder todas mis dudas con respecto a la CONANP.

Agradezco a la UNAM y la SEP por todas las becas y apoyos económicos brindados durante toda mi Licenciatura y el proceso de titulación.

---

### **Agradecimientos personales.**

A mis padres: Rocío Abrego Salazar y Erick Rodríguez Zuñiga, gracias a ambos, me enorgullezco de llamarlos padres, con su ejemplo me enseñaron los valores esenciales de un ser humano admirable, gracias por la guía, consejos y amor que me han dado, sin ustedes nada de esto sería posible, los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos, mis compañeros de vida: Alfa y Yamanik, a pesar de las diferencias dadas por nuestras semejanzas, son los mejores hermanos que me pudieron tocar, crecer con ustedes ha sido lo más hermoso, no los cambiaría por nada.

A mi princesita, Kukene, eres la luz de mi vida, ¿Qué te puedo decir que no te haya dicho ya?, te amo.

A mi familia sisaleña: Vane, Migue, Fer, Valery y mi roomie de toda la vida Meli, simplemente no me imagino la aventura sisaleña sin ustedes, son la familia improvisada que sin duda siempre escogería, gracias por todas las risas, lagrimas, fiestas, comidas, pijamadas, abrazos y consejos que compartieron conmigo. De igual forma, agradezco al resto de mis compañeros de generación: Dani, Nori, Richie, Jhony, Octavio y Silvia.

A mis amigos de Sisal: Pedro, Nelly, Adán, Daniela, Omar, Diego, Alex, Marcos, Isa, Linda, Chucho, Ede, Hiram, Eloy y Jime, son increíbles, gracias por todo.

A todos los profesores presentes a lo largo de mi vida, especialmente a Maite, Cisne, Garza, Fany, Arceo, Cris, Xool, Barragán y Valderrama, por sus inolvidables y apreciables enseñanzas, consejos y ayuda.

A mis amigos de la CDMX: Lau, Mafer, Jacob, Diego, Tama, Eva y Liz.

Agradezco con todo mi corazón a Doña Constantina y su familia (Alex, Ían y Don Cirilin), por darme una de las experiencias más hermosas de mi existencia en Xcalak, sin lugar a dudas conocerlos ha sido invaluable.

A Ro, Lucas y Wen, gracias por todo lo compartido en Mahahual.

A mi bebé perro, por darme el amor más incondicional de este mundo.

Y finalmente a Samuel, el poco tiempo que hemos estado juntos, me has brindado el amor y el apoyo necesarios para culminar este proyecto, te amo.

## RESUMEN

En México las Áreas Marinas Protegidas (AMP) enfrentan dos problemáticas principales: el bajo presupuesto de operación y la falta de mecanismos de participación de la sociedad que las habita. En 2015, se creó la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM) para proteger el Sistema Arrecifal Mesoamericano. La RBCM tiene una vasta extensión (5.5 millones de hectáreas) colinda con otras áreas protegidas existentes y con una zona de influencia cuya principal actividad económica es el turismo. En el centro neurálgico de desarrollo turístico de la Costa Maya (Mahahual, Quintana Roo) la cobertura de coral vivo ha disminuido ante el incremento del número de turistas, quienes en su mayoría arriban mediante cruceros o realizan actividades recreativas que deterioran el ecosistema. El objetivo fue analizar la perspectiva socioeconómica de la población de Mahahual, Quintana Roo y de sus visitantes, entorno a la protección y conservación de los arrecifes mediante técnicas de valoración contingente y mapeo comunitario, para promover la participación social en la toma de decisiones de un AMP. Se aplicaron encuestas a la población para conocer la perspectiva social en una escala Likert, sobre las problemáticas asociadas a los arrecifes coralinos, su posible protección y mediante mapeo su delimitación y zonificación. Adicionalmente, como estrategia de financiamiento de un área de protección y dirigido a prestadores de servicio y turistas, se plantearon cinco escenarios hipotéticos de arrecifes de coral, basados en un gradiente de mayor a menor biodiversidad (dos escenarios tomados de áreas protegidas aledañas, uno representativo de Mahahual y dos con deterioro), para determinar la Disposición a Pagar (DAP) por conservar (empresarios) y DAP de turistas por servicios turísticos de acuerdo a dicho gradiente. Las respuestas de los pobladores fueron concordantes respecto a las problemáticas asociadas al ecosistema y de la necesidad que se proteja, estableciendo un área de alrededor de 276 km<sup>2</sup> de protección marina. La DAP por el escenario similar a Mahahual coincidió con el costo de los servicios turísticos recreativos actuales, que representa un Valor Económico de Uso de \$104, 213, 237 pesos al año. Sin embargo, este valor puede incrementarse en 182% para el escenario mejor conservado o disminuir a un 91% para el más degradado. Además, que los empresarios están dispuestos a colaborar monetariamente con la protección de los arrecifes.

**Palabras clave:** Servicios Ecosistémicos. Disposición a Pagar. Valor Económico. Participación social.

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	MARCO TEÓRICO .....	4
2.1.	Arrecifes de coral. ....	4
2.1.1.	<i>Servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral.</i> .....	5
2.1.2.	<i>Amenazas al ecosistema arrecifal.</i> .....	7
2.2.	Turismo.....	8
2.2.1.	<i>Impactos del turismo.</i> .....	8
2.2.2.	<i>El turismo en el Caribe mexicano.</i> .....	10
2.3.	Áreas Naturales Protegidas. ....	11
2.3.1.	<i>Áreas Marinas Protegidas en México.</i> .....	13
2.3.2.	<i>Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano</i> .....	13
2.4.	Valoración de los ecosistemas. ....	16
2.4.1.	<i>Disposición a pagar</i> .....	18
2.5.	Perspectiva. ....	23
2.5.1.	<i>¿Por qué perspectiva y no percepción?</i> .....	23
2.5.2.	<i>Perspectiva ambiental y participación en AMP</i> .....	24
3.	ÁREA DE ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN. ....	25
3.1.	Población y antecedentes de actividades económicas. ....	26
3.2.	Historia del turismo en Mahahual.....	27
3.2.1.	<i>Desarrollo turístico e impacto en los arrecifes de coral en Mahahual.</i> .....	28
3.3.	Justificación. ....	29
4.	OBJETIVOS. ....	31
4.1.	General. ....	31
4.2.	Particulares.....	31
5.	METODOLOGÍA.....	32
5.1.	Perspectiva: Servicios Ecosistémicos de los Arrecifes de Coral. ....	32
5.1.1.	<i>Perspectiva social</i> .....	32
5.1.2.	<i>Perspectiva Económica.</i> .....	37
5.2.	Perspectiva de un AMP .....	42
5.2.1.	<i>Perspectiva social</i> .....	42
5.2.2.	<i>Perspectiva económica</i> .....	42
5.3.	AMP: integración de perspectivas.....	43
5.3.1.	<i>Delimitación: General y por actores</i> .....	44
5.3.2.	Zonificación de actividades .....	44

5.3.3.	AMP propuesta comparada con la RBCM.....	45
6.	RESULTADOS.....	45
6.1.	Perspectiva: Servicios Ecosistémicos de los Arrecifes de coral.....	45
6.1.1.	<i>Perspectiva social</i> .....	45
6.1.2.	Perspectiva económica.....	59
6.2.	Perspectiva de un Área Marina Protegida.....	69
6.2.1.	Perspectiva social.....	69
6.2.2.	Perspectiva económica.....	72
6.3.	AMP: integración de perspectivas.....	77
6.3.1.	<i>Delimitación del AMP general y por actores</i> .....	77
6.3.2.	<i>Zonificación de actividades: general y por actores</i> .....	79
6.3.3.	<i>Perspectiva socioeconómica de un AMP comparada con la AMP establecida (RBCM)</i> . <sup>83</sup>	
7.	DISCUSIÓN.....	89
7.1.	Perspectiva socioeconómica de los SE de los AC.....	89
7.1.1.	<i>Perspectiva social</i> .....	89
7.1.2.	<i>Perspectiva económica</i> .....	91
7.2.	Perspectiva socioeconómica de las AMP.....	94
7.2.1.	<i>Perspectiva social</i> .....	94
7.2.2.	<i>Perspectiva económica</i> .....	95
7.3.	Integración de perspectivas.....	97
7.3.1.	<i>Delimitación y zonificación del AMP propuesta en comparación con la RBCM</i>	97
7.3.2.	Perspectiva social: participación en la RBCM.....	100
7.3.3.	<i>Perspectiva económica: alternativa de financiamiento en la RBCM</i> .....	103
8.	CONCLUSIÓN.....	105
9.	Propuestas y recomendaciones.....	107
10.	ANEXOS.....	113
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Algunos de los servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral. Elaboración propia con información de Briberca-Silva (2011).....	6
Figura 2.	Riesgos, amenazas y vulnerabilidad de los AC. Elaboración propia con información de Hughes & Connell, 1999.....	7
Figura 3.	Esquema de oferta y demanda SE, SS y Turismo. Modificado de: Abraham, 2003. ....	9
Figura 4.	Zonificación de la RBCM, tomado del Decreto de la RBCM DOF. ....	15

Figura 5. Ubicación de Mahahual, Quintana Roo, México. Imágenes tomadas de Google Earth@2018 .....	26
Figura 6. Línea del tiempo de actividades económicas, sucesos importantes y población de Mahahual Elaboración propia con información del INEGI .....	27
Figura 7. Línea temporal de sucesos relevantes en Mahahual, número de pasajeros procedentes de cruceros y porcentaje de cobertura de corales duros. Elaboración propia con información de INEGI, Arias-González et al. 2017, Daltabuit, Cisneros, 1998 .....	28
Figura 8. Procedencia de pobladores encuestados.....	45
Figura 9. Porcentaje de actores Directos, Indirectos y No asociados y su procedencia. ....	46
Figura 10. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿LOS ARRECIFES DE CORAL LE PROPORCIONAN ALIMENTO?.....	49
Figura 11. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿LA ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA DEPENDE DE LOS ARRECIFES? .....	49
Figura 12. Porcentaje de recursos obtenidos por la población encuestada. ....	50
Figura 13. Tradiciones asociadas al arrecife identificadas por los encuestados en general.....	51
Figura 14. Porcentaje de respuestas asociadas a la pertenencia de los AC de los encuestados en general.....	52
Figura 15. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿EXISTEN PROBLEMAS EN TORNO AL MANEJO DE LOS ARRECIFES? .....	54
Figura 16. Problemáticas identificadas por actores (Directos, Indirectos y No asociados) y sus porcentajes de respuesta. ....	54
Figura 17. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿EL TURISMO DAÑA AL ARRECIFE? .....	55
Figura 18. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿LA PESCA DAÑA AL ARRECIFE? .....	56
Figura 19. Acciones y sus porcentajes asociados, que los encuestados en general consideran realizar con la finalidad de cuidar el medio ambiente de su comunidad. ....	56
Figura 20. Escenarios hipotéticos del estado de salud de los arrecifes de Mahahual. A) Alta, B) Media/Alta, C) Media/Baja, D) Baja y E) Escasa. ....	57
Figura 21. Escenarios hipotéticos del estado futuro de salud de los arrecifes de Mahahual. A) Alta, B) Media/Alta, C) Media/Baja, D) Baja y E) Escasa.....	58
Figura 22. Aspectos que los encuestados en general identificaron dada la inexistencia de arrecifes de coral en Mahahual.....	58
Figura 23. Porcentaje de respuestas asociado a la actividad realizada por los turistas. ....	59
Figura 24. Reglas abordó mencionadas por los turistas que fueron establecidas durante la actividad que realizaron y sus porcentajes asociados. ....	60
Figura 25. Porcentaje de expectativa y realidad de lo observado durante la actividad que realizaron los turistas encuestados.....	61

Figura 26. Porcentaje de respuestas de turistas asociadas a la pregunta ¿Cuál se parece al sitio que visitó?, tomando en cuenta los escenarios de salud arrecifal A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza.....	62
Figura 27. DAP expresada en pesos mexicanos, en cada escenario hipotético por realizar snorkel y su línea de tendencia asociada. ....	63
Figura 28. DAP expresada en pesos mexicanos, en cada escenario hipotético por realizar buceo y su línea de tendencia asociada. ....	64
Figura 29. Temporalidad del turismo según los prestadores de servicio. ....	65
Figura 30. Reglas abordó y sus porcentajes de respuesta asociados, mencionadas por los prestadores de servicio. ....	66
Figura 31. Estado arrecifal de Mahahual actual.....	66
Figura 32. Estado arrecifal de Mahahual. ....	66
Figura 33. Tendencia de pérdidas y ganancias comparadas con el escenario hipotético "C" (considerado Mahahual). ....	68
Figura 34. Normatividad identificada por pobladores relacionada con AC y sus porcentajes de respuesta.....	69
Figura 35. Porcentajes asociados a las respuestas de los encuestados en general a la pregunta ¿Qué es un AMP? .....	70
Figura 36. Labores mencionadas por los encuestados en general que consideran se desempeñan en un AMP y sus porcentajes asociados. ....	71
Figura 37. Escenarios hipotéticos de salud arrecifal A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza, que los visitantes consideran pertenecientes a un AMP.....	72
Figura 38. Porcentaje de cada escenario que los prestadores de servicio consideran que pertenece a un AMP, tomando en cuenta la salud arrecifal de cada uno A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza. ....	74
Figura 39. Sitio que beneficia económicamente, tomando en cuenta los escenarios hipotéticos de salud arrecifal A) Alta, B) Media/alta, C) Media/baja, D) Baja, E) escaza. ....	75
Figura 40. Sitio que es un AMP. ....	75
Figura 41. Mapa de frecuencias de cuadrantes para la ubicación del AMP general y por actores ..	78
Figura 42. Actividades permitidas en el AMP delimitada y sus porcentajes de respuesta asociados. ....	79
Figura 43. Actividades Prohibidas en el AMP delimitada y sus porcentajes de respuesta asociados. ....	79
Figura 44. Mapa de frecuencias de respuestas para la zonificación de actividades general y por actores: Snorkel.....	80
Figura 45. Mapa de frecuencias de respuesta para la zonificación de actividades general y por actores: Buceo.....	81
Figura 46. Mapa de frecuencias de respuesta para la zonificación de actividades general y por actores: Pesca Deportiva.....	82
Figura 47. Mapa de frecuencias de respuesta para la zonificación de actividades general y por actores: Pesca Comercial. ....	83
Figura 48. Mapa de zonificación propuesta por pobladores y polígono de la RBCM en Mahahual. 85	
Figura 49.. Actividades permitidas y no permitidas en la subzona de uso público Riviera Maya- Mahahual .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Algunos antecedentes de valoración económica de los arrecifes de coral asociados a Áreas Marinas Protegidas que utilizan el Método de Valoración Contingente (DAP: Disposición a pagar; VET: Valor Económico Total. ....	19
Tabla 2. Preguntas escala Likert. ....	34
Tabla 3. Características de calidad arrecifal de diferentes escenarios. ....	36
Tabla 4. Porcentaje de respuestas asociadas a la perspectiva de la importancia de cada categoría de SE de los encuestados. ....	47
Tabla 5. Porcentaje de respuestas por actores asociadas a las categorías de SE, en dónde se establece el porcentaje de significancia de las diferencias entre actores. ....	48
Tabla 6. Porcentaje de respuestas por actores asociadas a las amenazas al ecosistema. ....	53
Tabla 7. Disponibilidad de pagar (en pesos mexicanos) de turistas por realizar buceo y snorkel en cada escenario hipotético con salud arrecifal A) Alta, B) Media/alta, D) Baja, E) Escaza, la diferencia entre la DAP de cada escenario con el "C" y el número de veces que en promedio los turistas realizarían las actividades en cada escenario. ....	63
Tabla 8. Ganancias anuales generadas por actividades recreativas. CAT= Cobro por actividad dicha por turistas; CAP=cobro por actividad dicha por prestadores; PCA= promedio de cobro por actividad de CAT y CAP; NTA=número de turistas por actividad; GTA= ganancia total anual. ....	67
Tabla 9. Ganancias y pérdidas económicas dadas por la DAP de turistas ante escenarios hipotéticos. DAP= disposición a pagar; NTA=número de turistas anual. ....	68
Tabla 10. Porcentaje de respuesta en conjunto asociado a la perspectiva de pobladores en general del establecimiento de un AMP y el porcentaje de significancia de diferencias entre actores directos, indirectos y no asociados. ....	72
Tabla 11. Monto Promedio total (MP) de pago por cada sitio multiplicado por el promedio de turistas anuales que realizan actividades recreativas (NTA). ....	73
Tabla 12. Disposición de PS a colaborar económicamente con la conservación de los AC dependiendo su estado de salud arrecifal A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza, en dónde MP= monto promedio MP anual= monto promedio multiplicado por los 12 meses del año y MP anual* número de CB= monto promedio anual multiplicado por el número de centros de buceo. ....	74
Tabla 13. Sumatoria de la DAP de turistas y prestadores de servicio en cada escenario. ....	75
Tabla 14. Porcentaje de respuesta en conjunto de los encuestados asociado a la perspectiva de los actores con respecto al cobro a turistas por conservar y el porcentaje de significancia de diferencias entre actores directos, indirectos y no asociados. ....	76
Tabla 15. Perspectiva de cobro a turistas de pobladores en general derivado de los montos y sus porcentajes de frecuencia asociados. ....	76
Tabla 16. Comparación de presupuesto de áreas protegidas. ....	88
Tabla 17. Sub-programa alternativo propuesto: Actividades y acciones del componente de participación. (Las actividades se encuentran en letra cursiva) ....	109
Tabla 18. Sub-programa alternativo propuesto: Actividades y acciones del componente de financiamiento. (Las actividades se encuentran en letra cursiva) ....	111

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevista pobladores (actores directos, indirectos, no asociados). .....	113
Anexo 2. Imágenes de escenarios hipotéticos con diferente estado de conservación arrecifal. ...	116
Anexo 3. Encuestas visitantes. ....	117
Anexo 4. Encuestas a prestadores de servicio. ....	119
Anexo 5. Mapa de Mahahual con cuadrantes en el área marina para ubicación del AMP y actividades. ....	122

## ABREVIATURAS

AMP	Área Marina Protegida
ANP	Áreas Naturales Protegidas
AP	Área Protegida
API	Administración Portuaria Integral
CA	Consejo Asesor
CAP	Cobro Promedio Por actividad Prestadores de servicio
CAT	Cobro Promedio Por Actividad Turistas
CB	Centros de Buceo
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CVC	Componente de Vigilancia Comunitaria
DAP	Disposición A Pagar
DOF	Diario Oficial de la Federación
FIDECARIBE	Fideicomiso del Caribe
FONATUR	Fondo Nacional al Turismo
GOPE	Ganancia O Pérdida Económica
GTA	Ganancia Total Anual
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (por sus siglas en inglés)
LFD	Ley Federal de Derechos
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
MP	Monto Promedio
MVC	Método de Valoración Contingente
NOM	Norma Oficial Mexicana
NTAS	Número de Turistas Anual que practican Snorkel
NTAB	Número de Turistas Anual que practican Buceo
NTPA	Número de Turistas anuales Por Actividad
ONG	Organización No Gubernamental

PD	Pago de Derechos
PCA	Promedio de Cobro por Actividad
PS	Prestadores de Servicio
PDU	Programa de Desarrollo Urbano
PDUM	Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual
PET	Programa de Empleo Temporal
PM	Programa de Manejo
PMRBCM	Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano
PNAX	Parque Nacional Arrecifes de Xcalak
POETRCM	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costa Maya
PROCOCES	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible
PROMANP	Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas
PROCR	Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Riesgo
PSE	Pago por Servicios Ecosistémicos
RBCM	Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano
RCM	Región Costa Maya
SAM	Sistema Arrecifal Mesoamericano
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Servicios Ecosistémicos
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
SS	Servicios de la Sociedad
VC	Valoración Contingente
VEAC AR	Valor Económico del Arrecife de Coral por Actividades Recreativas
VE	Valor Económico
VET	Valor Económico Total

## 1. INTRODUCCIÓN

La relación que existe entre el ser humano y la naturaleza es en parte producto de sus perspectivas ambientales, entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno (Arizpe *et al.*, 1993; Padilla-Sotelo y Luna, 2003 en: Fernández Moreno, 2008). En la literatura ambiental, se identifican cinco formas principales de valor: intrínseco, ecológico o funcional, el expresado mediante preferencias sociales, financiero y el valor económico (Enríquez, 2005). Este último sirve para identificar, registrar y comunicar los beneficios sociales, culturales y económicos de bienes y servicios que brinda la naturaleza (The Nature Conservancy, 2008).

El crecimiento económico no reconoce de manera explícita los diversos valores de los recursos naturales (Robles-Zavala, 2010), por ello el mantenimiento de la biodiversidad enfrenta un dilema entre la conservación de los ecosistemas y su transformación para usos en actividades económicas, que trae consigo conflictos entre sectores y actores involucrados (Enríquez, 2005).

En el caso del turismo, como actividad económica, está orientado a producir lugares como mercancías de consumo, de tal forma que la geografía, el paisaje, la historia, la sociedad, la cultura y sobretodo los ecosistemas en donde se desarrolla, representan los valores materiales y simbólicos más importantes dentro de la producción de la actividad (Marín & Coord, 2015). Así mismo, el turismo está asociado con el desarrollo y crecimiento económico acelerados, provocando precipitados procesos de transformación social y ecológica (Hernandez-Díaz, 1982). Actualmente, dentro de la globalización económica, el turismo es de las mayores industrias a nivel mundial y, generalmente, es en los países en vías de desarrollo como México, en donde esta actividad es una de las fuentes más importantes de capital (Daltabuit Godas, *et al.*, 2007). En México no es raro que en el intento de desarrollar económicamente las zonas turísticas se han ignorado los valores de los recursos naturales y de los servicios que proveen, incitando con ello la sobreexplotación, degradación y agotamiento de los recursos (Robles-Zavala, 2010).

Los arrecifes de coral son reconocidos a nivel mundial por el gran número de beneficios que brindan a la sociedad, tienen características de paisaje únicas y muy atractivas para el turismo, al mismo tiempo son ecosistemas vulnerables y propensos al deterioro (Arias-González, *et al.*, 2011 & Garza-Pérez, 2012).

En el Caribe mexicano, existen distintos desarrollos turísticos que tienen como principal atractivo actividades recreativas asociadas a los arrecifes (Santander & Propín, 2009). Sin embargo, las consecuencias de la actividad en el ecosistema han deteriorado la calidad de los servicios que prestan ( Botello, 2009). Es por ello que en esta región existe un número importante de áreas naturales protegidas (ANP), no obstante, operan en un marco altamente conflictivo debido a la presencia de intereses encontrados de diversos actores sociales, como el Estado, agencias financiadoras internacionales y organizaciones no gubernamentales (ONG), que se oponen a los intereses locales y obstaculizan el proceso de conservación (Toledo, 1995; Escobar, 1996; Flores, 2003; y Paz, 2005). En este contexto, la utilidad principal de la valoración económica es generar información que permita reducir estos conflictos y es relevante para la identificación, ubicación, categorización, justificación, planeación y administración cotidiana de las ANP (Enríquez, 2005).

La gestión de las ANP enfrenta diversas problemáticas, entre ellas se encuentra la dificultad de involucrar plenamente a la población local. Generalmente en las áreas protegidas del Caribe mexicano, se promueve un turismo sostenible, sin embargo, la distribución de beneficios es desigual, en particular para las comunidades costeras, ya que son agencias turísticas internacionales quienes acaparan la prestación de servicios de la actividad, dando como resultado que, el grado de compromiso con la protección de los ecosistemas no exista en las poblaciones locales, pues las ANP favorecen intereses internacionales y no locales (Bezaury-Creel, 2005). Por ello es necesario definir una estrategia de manejo, discutida y concertada entre todos los actores sociales e institucionales relevantes, para generar un mayor compromiso con la conservación y control de los recursos naturales y culturales de la región, en dónde es fundamental el conocimiento e

integración de las perspectivas sociales entorno a los ecosistemas y su protección (Espinoza, 2007).

La Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM), es el área protegida más reciente del país, abarca una delimitación bastante extensa y en ella están inmersas distintas y heterogéneas poblaciones y actividades económicas, por supuesto el turismo es la principal de estas (CONANP, 2016). Uno de sus objetivos más importantes de conservación son los arrecifes de coral (Ardisson *et al.*, 2011).

Mahahual, es el primordial centro turístico del desarrollo Costa Maya comprendido en la RBCM, y las principales actividades recreativas que ahí se ofertan están relacionadas directamente con el arrecife de coral. Así mismo cuenta con un muelle de cruceros por el cual cada vez más turistas arriban a las costas del pueblo (1,000,818 en 2017 según SCT) (Campos & González, 2015). El turismo de cruceros y el de bajo impacto en Mahahual, han provocado que la densidad poblacional aumente en proporción hasta 700 veces en los últimos 20 años, por lo cual el gobierno mexicano se ha visto en la necesidad de construir infraestructura en la comunidad, de manera apresurada, accidentada y claramente no ordenada (Daltabuit, Cisneros, 1998). Lo anterior ha repercutido en los ecosistemas costeros y su conectividad, principalmente en los arrecifes de coral, pues en los últimos años el porcentaje de cobertura de coral vivo ha disminuido a tasas aceleradas (J. Arias-González *et al.*, 2017).

La presencia de un ANP en la localidad, podría establecer límites en la actividad turística de forma que se pueda revertir o en su caso detener el deterioro de los ecosistemas arrecifales, sin embargo, al ser un área demasiado extensa, la gestión en materia de financiamiento podría ser un conflicto, ya que cada año en México el presupuesto asignado para la conservación se reduce y al mismo tiempo se decretan más áreas protegidas (J. J. Campos, Alpízar, & Louman, 2005). En este sentido la valoración económica ayuda también a fundamentar nuevas fuentes de financiamiento, además, permite identificar mecanismos para que los beneficios económicos generados por los ecosistemas en las ANP sean capturados localmente (Enríquez, 2005).

El establecimiento de nuevas ANP, como la RBCM, abre la posibilidad de implementar y trabajar con nuevas formas de integración y participación social, así como de financiamiento a través de esquemas diferentes de obtención de recursos económicos, en donde la valoración económica y el conocimiento de las perspectivas sociales, podrían favorecer el ejercicio de la conservación y protección de los arrecifes de coral, de manera incluyente, responsable y equitativa.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Arrecifes de coral.

Los arrecifes de coral es un ecosistema conformado por un conjunto de distintas especies de flora y fauna marina, albergan una amplia gama de diversidad biológica, brindan refugio y protección para millones de organismos y sustentan una de las tasas más altas de producción primaria bruta, por ello este ecosistema es considerado como el más diverso y productivo del océano (Chiappone & Bello, 2001; Garza Pérez, 2009).

Los corales son comunidades formadas por miles de individuos llamados pólipos que pertenecen al phylum Cnidaria (Garza Pérez, 2009; Robles-Zavala, 2010), cuando los pólipos<sup>1</sup> se encuentran en etapa larvaria, se fijan al sustrato y comienzan a secretar carbonato de calcio para formar un esqueleto que les sirve de protección. En el tejido de estos Cnidarios, se encuentran poblaciones de algas llamadas zooxantelas que viven en relación simbiótica con los pólipos, ya que estos les proporcionan protección a las algas con su esqueleto y estas a su vez, les suministran alimento y oxígeno. De igual forma las zooxantelas, proveen a los corales de colores llamativos, a través de sus diferentes pigmentos fotosintéticos, pues el tejido coralino es casi transparente (Carlos & Botello, 2009; Garza Pérez, 2009; Robles-Zavala, 2010). El crecimiento de los corales es lento (1 cm<sup>3</sup> al año), requieren condiciones específicas para desarrollarse, entre ellas se encuentran:

---

<sup>1</sup> El grupo de los corales incluye los corales duros o escleractinios, los corales de fuego o hidrocorales y los corales blandos o gorgonáceos. Para fines de este trabajo nos centraremos en los corales duros, ya que estos proporcionan rugosidad y complejidad topográfica arrecifal. Cabe resaltar, que una alta cobertura de corales duros, representa buen estado del arrecife (Aranda, 2016).

aguas cálidas (entre 24° y 28°C), oligotróficas, someras con disponibilidad de luz, salinidad uniforme, flujo moderado de nutrientes, etc.

Del porcentaje mundial, 10% de la cobertura coralina se encuentra en el continente americano (AIDA, 2014), en este se encuentra el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), que comprende una extensión aproximada de 1000 km, en las costas caribeñas de México, Belice, Guatemala y Honduras, siendo el segundo sistema arrecifal más grande del mundo después de la Gran Barrera Arrecifal Australiana (Ardisson *et al.*, 2011). En el SAM se encuentran 63 especies de corales escleractinios y más de 3,331 especies marinas reportadas, entre crustáceos, equinodermos, esponjas, anfibios, mamíferos, moluscos, peces, macroalgas, medusas etc. (Beltrán-Torres & Carricart-Ganivet, 1999). Además de que tiene una de las tasas más altas en productividad de biomasa de peces (205 t km<sup>-2</sup>) (Fenner, 1999). La fracción del SAM que corresponde a México se encuentra en el estado de Quintana Roo, con aproximadamente 500 km de extensión.

Los arrecifes de coral, pastos marinos, bosques de manglar y dunas, son esenciales en todas las zonas costeras tropicales, ya que cumplen un sin número de funciones, tanto ecológicas, sociales y económicas. Dichas funciones, son vistas como servicios que el ambiente le proporciona al ser humano, ya que dependemos de los mencionados, como del resto de los ecosistemas (Cesar *et al.*, 2009).

#### *2.1.1. Servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral.*

Los servicios ecosistémicos pueden definirse como aquellos beneficios que las sociedades humanas obtienen de su entorno biótico y abiótico (Duraiappah *et al.*, 2005). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en 2001, categorizó los SE en cuatro:

1. **Provisión:** Aquellos que proporcionan el sustento básico de la vida humana, como el alimento o el agua;
2. **Regulación:** Son los procesos ecosistémicos que regulan las condiciones ambientales, donde los seres humanos existen y realizan sus actividades productivas, como la purificación del aire, agua y suelo;
3. **Soporte:** Enfocados a la protección del hábitat, aseguran el buen funcionamiento de los ecosistemas, como refugios de flora y fauna;

4. **Cultural:** Dependen de las percepciones y/o perspectivas colectivas de los humanos, como beneficios, espirituales, recreativos o educativos (Naime, 2016). A nivel mundial los arrecifes de coral ocupan menos de 1% del ambiente marino, aunque con esa pequeña cobertura prestan gran cantidad de servicios ecosistémicos (Figura 1). Albergan gran parte de la biodiversidad marina, dando soporte a muchas de las pesquerías y sustento a distintas actividades económicas de gran importancia. Así mismo, cumplen funciones culturales, fijando valores educativos, espirituales y religiosos; son sistemas de conocimiento, inspiran tradiciones sociales y sentido de pertenencia en las comunidades que los contienen (World Resources Institute, 2009).

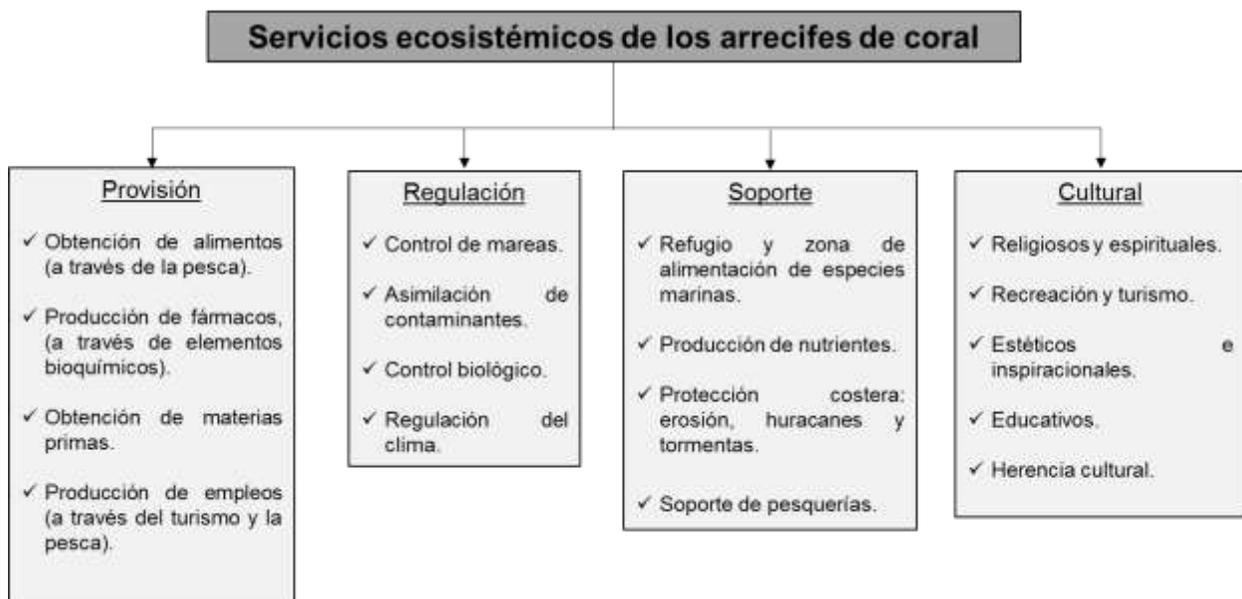


Figura 1 Algunos de los servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral. Elaboración propia con información de Bribierca-Silva (2011).

### 2.1.2. Amenazas al ecosistema arrecifal.

Los arrecifes de coral, son extremadamente vulnerables, ya que necesitan condiciones ambientales específicas para desarrollarse y poseen lentas tasas de crecimiento (Figura 2), así mismo se ven afectados por factores antropogénicos, como el cambio climático, contaminación, deforestación de bosques de manglar, remoción de dunas costeras, la sobrepesca etc., o por factores ambientales como los huracanes, lo que ocasiona degradación y pérdida de resiliencia (Kraft & Abbott, 1971).



Figura 2. Riesgos, amenazas y vulnerabilidad de los AC. Elaboración propia con información de Hughes & Connell, 1999

Una de las actividades económicas relacionada con los arrecifes de coral es el turismo, ya que el ecosistema presta servicios que atraen la atención de visitantes que practican actividades recreativas. El desarrollo masivo del turismo compromete y vulnera los servicios ecosistémicos de los cuales depende, ejemplo de ello es la excesiva demanda turística en el estado de Quintana Roo, que ha propiciado el asentamiento de grandes poblaciones dentro de los primeros 10 km a partir de la línea de costa, el alto desarrollo urbano, mal manejo del espacio y recursos costeros, trae problemas como la contaminación por aguas negras, sustancias tóxicas y sólidos disueltos, que eventualmente terminan en los arrecifes de coral (Burke & Maidens, 2004). Así mismo algunas actividades recreativas, generan impactos negativos directos sobre el ecosistema cuando estas exceden la capacidad de carga del arrecife, ejemplo de ello son los deportes acuáticos como el snorkel, buceo o kayakismo, que pueden provocar ruptura de los corales cuando no

son llevados a cabo de forma ordenada y adecuada dada la inexperiencia de los practicantes (Santander & Propín, 2009).

## 2.2. Turismo.

El turismo es una actividad económica que está basada en una estructura de producción, oferta y demanda (Figura 3). Existen distintas modalidades turísticas, las cuales están definidas por los servicios que los turistas requieren, definiendo así, los tipos de turismo que un grupo de personas puede realizar, estos requieren de productos variados y específicos, de sitios que los ofertan y en donde se busca satisfacer todo lo que esté vinculado al desplazamiento y estadía de los visitantes (Hernandez-Díaz, 1982; Hernández-Ramírez, 2015). Estas modalidades pueden dividirse en dos grandes grupos, convencional y no convencional; dentro del segundo grupo, se encuentra el turismo alternativo, de bajo impacto o sustentable, que se compone de ecoturismo, turismo de aventura, rural y religioso (Güemes-Ricalde & Correa-ruiz, 2009).

La actividad turística genera empleos, negocios, potencia el crecimiento y desarrollo económico, tanto a escalas locales, nacionales e internacionales, de ahí su importancia a nivel mundial; temporalmente, se desarrolla y expande rápidamente, evidenciando los beneficios económicos en el corto plazo, es por ello que, en países considerados en vías de desarrollo, el turismo es de las principales fuentes de capital (Sancho, 2004).

### 2.2.1. Impactos del turismo.

El desarrollo de esta actividad económica se da en un espacio y tiempo determinados, demanda servicios ecosistémicos y sociales, los cuales son ofertados dependiendo del tipo de turismo que se desarrolle (UNWTO, 2007). Como todo sistema económico, tiene excedentes de demanda, lo cual genera impactos importantes en el ecosistema y en la sociedad (Pagiola, Ritter, & Bishop, 2004). En la Figura 3 está esquematizado, un modelo de turismo ideal, en donde las esferas de la oferta y demanda son de igual proporción y centradas, lo cual indica que no hay excedentes de oferta ni de demanda. Lo anterior es lo que buscan los modelos de turismo de bajo impacto o sustentable. La sociedad dentro de este esquema juega, tanto el papel de ofertador como el de demandante, ya que la sociedad

requiere de SE y el turismo demanda servicios de la sociedad (SS). La esfera del medio ambiente, en este caso representada como los SE, únicamente es ofertador y el turismo como actividad económica demandante (Abraham, 2003).

Cuando el turismo se empieza a desarrollar, comienza la demanda de SE y de SS, debido a los beneficios económicos que genera, provoca fenómenos sociales, como la migración de personas, de esta forma la esfera de la sociedad comienza a crecer y así la demanda de SE, como la oferta de SS. Cuando el desarrollo turístico no es planeado adecuadamente, las dos esferas demandantes crecen hasta provocar la reducción o pérdida de SE; cuanto más demanda haya de SE, mayores son los impactos ambientales y sociales, dando como resultado el deterioro de los ecosistemas, desigualdad y pérdida de cohesión social debido a una economía basada en productos turísticos (Hernández-Ramírez, 2015)

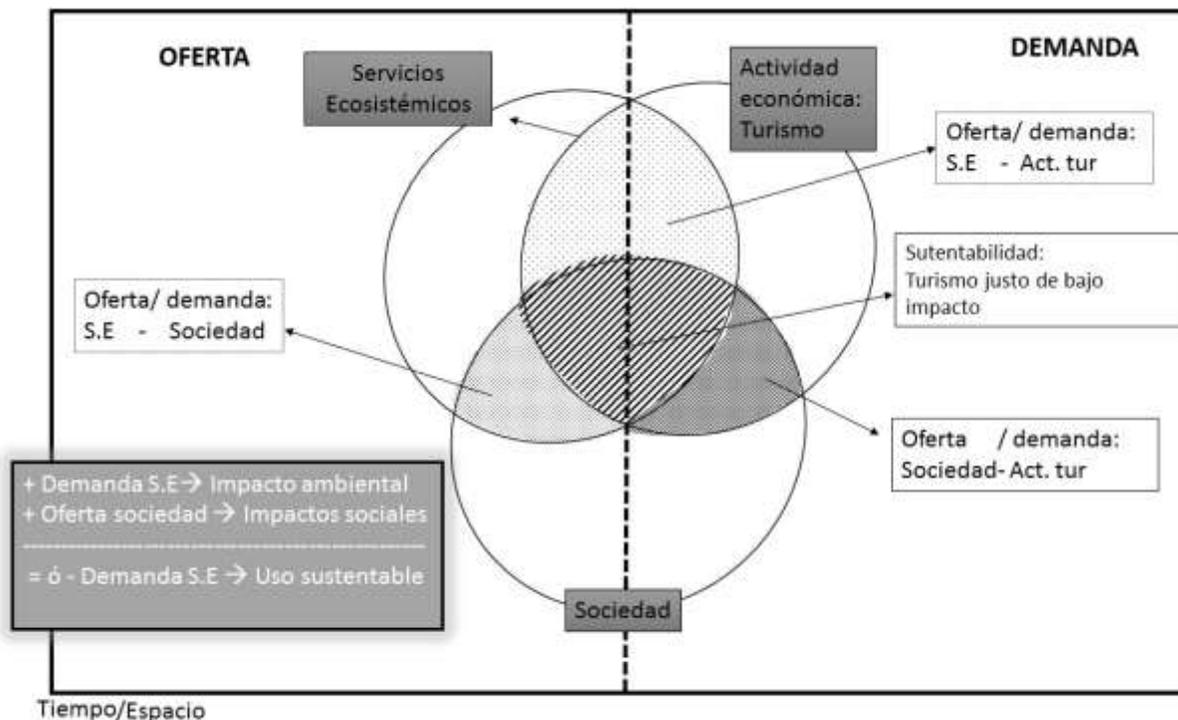


Figura 3. Esquema de oferta y demanda SE, SS y Turismo. Modificado de: Abraham, 2003.

Las modalidades de turismo de sol y playa y de cruceros tienen alta demanda de servicios ecosistémicos y de SS. En estos casos generalmente, la demanda de servicios de la sociedad, tiene distintas fuentes de oferta, una es la proveniente de empresas internacionales dedicadas al turismo y otra generada a nivel local, en

donde, la última, no representa competencia para la primera, llevando un agresivo proceso de apropiación territorial, desigualdad social que eventualmente repercute en el ambiente (Marín & Coord, 2015).

### *2.2.2. El turismo en el Caribe mexicano.*

México tiene una gran diversidad biótica y abiótica, lo cual atrae a un gran número de visitantes, de hecho, se encuentra entre los diez países más visitados a nivel mundial. El turismo es la tercera fuente de divisas del país, solo después de la actividad petrolera y las remesas de migrantes (Sánchez, 2012), siendo Quintana Roo el estado con mayor ocupación hotelera (70% con respecto al promedio nacional). Esta entidad federativa recibió aproximadamente 12 millones de visitantes en el 2014, de los cuales 75% fueron de procedencia internacional (SECTUR, 2014).

El gobierno mexicano reconoce la importancia económica del turismo y ha creado distintas políticas que promueven la actividad, principalmente en el estado de Quintana Roo, pues el mar Caribe, debido a su singular belleza, atrae a un gran número de visitantes y es donde se desarrolla la mayor parte de la industria turística en el país (Cinner & Pollnac, 2004; The Nature Conservancy, 2008).

Pese a los grandes beneficios económicos que trae consigo la actividad turística en el Caribe mexicano los impactos que genera son alarmantes, pues las principales modalidades de turismo que se ofertan en la región son de sol y playa y de cruceros, que han creado una transformación social y ecológica impensada, y que como el resto de las actividades económicas, se encuentra en oposición a la conservación y protección de los ecosistemas, es por ello que la nueva tendencia del turismo y de una gran cantidad de visitantes, es la transición a modalidades más amables, como el ecoturismo, no obstante esta es igualmente propensa al desarrollo masivo, descontrolado y desordenado, pues requiere de un largo proceso de planificación en dónde el principal objetivo sea el uso equilibrado de los recursos costeros, dicha planeación en muchas ocasiones no se realiza o respeta, pues lo que se busca es satisfacer la demanda de turistas por espacios naturales, sin respetar los límites de la capacidad de carga de los ecosistemas.

### 2.3. Áreas Naturales Protegidas.

La preocupación por el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, que permiten la subsistencia de las sociedades y su desarrollo, ha generado numerosas acciones en pro de la conservación de la diversidad biológica (Ruiz & Arrellano, 2016). Actualmente, en todo el mundo, existen distintos instrumentos enfocados a la conservación de la biodiversidad, uno de ellos, y de hecho el más utilizado, son las Áreas Naturales Protegidas (ANP), debido a que es la herramienta más sólida para la conservación *in situ* del patrimonio natural (Fraga *et al.*, 2008).

El surgimiento de las ANP en el mundo se remonta a más de un siglo y en un inicio eran establecidas por su belleza paisajística o por su calidad de resguardo de algunas de las especies biológicas más emblemáticas, su objetivo principal era la preservación un sitio para el disfrute de la población actual y venidera (The Nature Conservancy, 2008). Este estatus de protección no necesariamente garantizaba la conservación del lugar y mucho menos de las especies, pues eran decretos arbitrarios que no contemplaban las variables bióticas y abióticas del sistema natural, así que fue necesaria una reformulación de los objetivos de conservación tomando en cuenta criterios ecológicos y ambientales que sentaran las bases para el establecimiento de áreas protegidas y su labor, con lo cual se convertirían en centros de investigación, estudio y educación del ambiente (Ruiz & Arrellano, 2016).

Las ANP's nacen en países desarrollados, donde el ambiente ha sufrido severas transformaciones, debido a la gran sobre explotación de los recursos naturales inherente al crecimiento económico. No obstante, cuando este modelo conservacionista es llevado a países en vías de desarrollo, donde existe la mayor parte de la biodiversidad en el mundo y que además cuentan con una gran riqueza cultural estrechamente relacionada con su entorno (Fraga *et al.*, 2008), las ANP son establecidas en lugares donde frecuentemente hay comunidades con un alto grado de marginación y rezago económico, lo que genera problemáticas fuertes entorno a la tenencia de la tierra y a las actividades que la gente realiza. Lo anterior marco un nuevo rumbo en la conservación a escala de paisaje, ya que se comenzó a reconocer que la estricta conservación *in situ* de grandes extensiones es

sumamente compleja debido a la necesidad de mantener, o en su caso mejorar, el modo de vida de las poblaciones humanas que dependen de los recursos mantenidos en las ANP (CONANP, 2014).

México, es uno de los países en los cuales, las ANP son establecidas en sitios donde existen poblaciones humanas (De la Maza Elvira, 2005) y la historia de la conservación en el país no está exenta de problemáticas socioeconómicas, ya que la restricción y limitación de actividades económicas y prácticas extractivas en ANPs, en la mayoría de los casos, resulta en descontento social así como en el rechazo de proyectos de conservación (McNally *et al.*, 2016). Sin embargo, existen excepciones, en donde son las comunidades, las que exigen un estatus de protección al ecosistema del cual son parte, tal es el caso del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak en el Caribe mexicano y del Área Natural Protegida “Sitio Sagrado Natural de Wirikuta y la Ruta Histórico Cultural del Pueblo Wixárika” en San Luis Potosí (Ruiz & Arrellano, 2016).

La política ambiental mexicana es bastante joven, pues es en 1988 que se crea la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), instrumento legal que aglutinó todo lo que existía en materia ambiental de las distintas instituciones gubernamentales e incluye la definición de Áreas Naturales Protegidas (Fraga *et al.*, 2008) como: “zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas” y categoriza, mediante sus características, los siguientes tipos de ANP:

- I. Reserva de la Biosfera (Federal y estatal),
- II. Parque Nacional (Federal y estatal),
- III. Monumento Natural,
- IV. Áreas de Protección de Recursos Naturales,
- V. Santuarios,
- VI. Zonas de conservación ecológica municipales y
- VII. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

En cuanto a la protección de ecosistemas marinos como los arrecifes, quedan suscritos, ante la LGEEPA dentro de las primeras cinco de las anteriores categorías, que, para este fin, serán nombradas en este documento como Áreas

Marinas Protegidas (AMP) ya que en la legislación mexicana no existe una definición particular para este término.

### *2.3.1. Áreas Marinas Protegidas en México.*

En México la primer Área Marina Protegida se estableció en 1928 y fue la Isla Guadalupe como zona reservada para la caza y pesca de especies animales y vegetales. La segunda fue establecida hasta 1972 con el santuario de la ballena gris, en la Laguna Ojo de Liebre, con el objetivo de proteger la zona de reproducción de este mamífero. Posteriormente, dadas las distintas cumbres y conferencias de índole ambiental a nivel mundial, se han disparado el número de decretos de Áreas Marinas Protegidas en el territorio mexicano (Rivera, 2011), debido a que el país, cuenta con una heterogeneidad en ambientes marinos, por su colindancia con dos océanos (Pacífico y Atlántico), tiene una gran responsabilidad a nivel internacional y ha firmado distintos acuerdos para proteger las zonas marinas más representativas dentro de su territorio. Tan solo en el Caribe mexicano, hasta el 2015 existían 14 áreas protegidas que mantienen en su zonificación una porción marina: Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian ka'an, Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Parque Nacional Tulum, Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Área de Protección de Flora y Fauna Isla Cozumel, Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, Parque Nacional Isla Contoy.

### *2.3.2. Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*

El 7 de diciembre de 2016, se decretó la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM), con una extensión 5, 662,859.1 ha (Figura 4), es hasta ahora, el Área Marina Protegida más grande de México (CONANP, 2016). El ecosistema marino, más emblemático que busca proteger la RBCM, es el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). El SAM abarca un total de 60 áreas naturales protegidas en tres países, Belice, Guatemala y México, en este último se encuentra 50% de su

longitud total, esta barrera arrecifal es la única transfronteriza del mundo (CONANP, 2003). Así mismo en la reserva de la biosfera se encuentran otros hábitats costeros de gran relevancia ecosistémica, social y económica, como manglares, dunas costeras, pastos marinos, marismas etc. y especies en peligro de extinción, migratorias, de importancia comercial y ecológica.

Dentro de la RBCM y en zonas aledañas a ella, se realizan actividades económicas esenciales para la economía del país, como lo son la pesca y el turismo. Abarca un total de 8 municipios del estado de Quintana Roo; el fin del decreto de la RBCM es proteger la mayor parte de los ecosistemas marinos del estado y porciones costeras así como preservar la diversidad biológica y servicios ambientales que sirven de soporte a las actividades humanas.

El Programa de Manejo de la RBCM fue publicado dos años después de su decreto (30 de noviembre de 2018), en él se encuentran las formas de gestión y administración del área, no obstante la dimensión de esta AMP es demasiado extensa, por lo cual requiere de un gran esfuerzo institucional para su operatividad, pues los recursos financieros y humanos que demanda la gestión de la RBCM son muchos en comparación a otras áreas protegidas del país (CONANP, 2018).



#### 2.4. Valoración de los ecosistemas.

Como seres humanos, emitimos juicios de valor todo el tiempo, estos dependen del objeto de valoración y del contexto en el cual nos encontremos; sin embargo, cuando se trata de los ecosistemas, en muchos ámbitos, estos juicios tienden a ser invisibles. La degradación y pérdida de SE, que traen consigo las actividades económicas, son tratadas como externalidades del mercado, ya que los recursos naturales pueden ser utilizados por todos y no están dentro de los sistemas de precios (valor monetario) por lo tanto, en la teoría económica carecen de valor (Penna & Cristeche, 2008).

La valoración económica es un instrumento para calcular el valor de los ecosistemas en términos económicos, haciendo visibles los servicios que el medio ambiente presta a la humanidad. Cuantifica los beneficios que proporcionan los SE y el impacto que los cambios negativos en la salud de un ecosistema puede producir en el bienestar de las personas (Enríquez, 2005). El valor económico es un factor esencial a tener en cuenta cuando se elige entre varias opciones; es decir es una herramienta que ayuda a la toma de decisiones, ya que genera información que puede ser utilizada para reducir los conflictos entre la conservación y el desarrollo económico (Kosmus *et al.*, 2011).

Existen distintos tipos de valores asociados a los servicios ecosistémicos (Provisión, Regulación, Soporte o Cultural) y al uso que se les dé, entre los cuales encontramos los valores asociados a consumo directo e indirecto (Gomez-Baggethum, 2010), estos a su vez, son factores que guían las valoraciones que las personas asignan a los recursos naturales, es decir, si una persona obtiene beneficios directos y tangibles de los ecosistemas, es probable que los valore de una manera diferente de alguien que obtiene meramente beneficios indirectos (Enríquez, 2005).

El valor económico total (VET), es un herramienta que ayuda a calcular el valor económico asociado a un ecosistema, en él se agrupan distintos tipos de valores que las personas pueden asignar a uno o más servicios ecosistémicos; el VET es igual a la sumatoria de los valores de uso y no uso (Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, 2010; Kosmus *et al.*, 2011):

1.- Valores de Uso, estos a su vez se dividen en

- Valores de Uso Directo: Son los beneficios que resultan de los usos reales. Incluyen los servicios de los ecosistemas que se utilizan directamente para el consumo o la producción, ya sean tangibles o intangibles;
- Valores de Uso Indirecto: Aquellos beneficios derivados de las funciones del ecosistema.

2.- Valores de No uso,

- Valores de Opción: Se asocian al precio que las personas están dispuestas a pagar por un bien no utilizado, únicamente para evitar el riesgo de que no esté disponible en un futuro.
- Valor de Legado: Se asigna al saber que el medio ambiente natural será aprovechado por futuras generaciones.
- Valor de Existencia: Se deriva de la satisfacción de saber que los ecosistemas y sus servicios continúan existiendo, aunque la persona nunca llegue a verlos o usarlos.

Es importante señalar que, metodológicamente los valores antes mencionados, no pueden ser calculados en su totalidad debido a muchos factores, entre ellos están las complejas funciones e interconexiones de los ecosistemas o las complicadas relaciones culturales y religiosas que algunas poblaciones tienen con determinados ambientes, a las cuales, en términos económicos resulta imposible adjudicar un valor. Por lo tanto, el Valor Económico Total que se obtiene debe entenderse y tratarse como una aproximación (Márquez, 2015).

Para cada valor que agrupa el VET, se han desarrollado cinco enfoques: I. Precio del mercado, II. Preferencia revelada, III. Cálculo de costos, IV. Preferencia expresada, V. Transferencia de valores (Del Pilar & Ochoa, 2014; Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, 2010).

#### 2.4.1. Disposición a pagar

*Método de valoración contingente, arrecifes de coral y antecedentes.*

La característica de los arrecifes de coral como bien público, a menudo ocasiona que se les subestime en la toma de decisiones para su uso y conservación. En respuesta a ello actualmente existe una vasta literatura de valoración de estos ecosistemas en donde el método más utilizado es el de valoración contingente (MVC), el cual se encuentra bajo el enfoque de preferencia expresada y reconoce valores de uso y no uso (Brander, Beukering & Cesar, 2006). Este método permite estudiar los cambios de calidad en un ecosistema dado un rango de condiciones (Kragt, Roebeling, & Ruijs, 2009), emplea preguntas hipotéticas para obtener la Disposición a Pagar (DAP) máxima de los encuestados tomando en cuenta dichos cambios (Spash, 2002). La estimación de la DAP resulta de gran utilidad para demostrar la importancia los ecosistemas y de instrumentos cuyo propósito es su protección. Sin embargo, los datos que se obtengan con este método deben ser manejados con cautela, pues al ser valores económicos, expresados monetariamente, algunos actores interesados pueden interpretarlo como precio, lo cual sería un grave error, ya que los SE no pueden ni deben estar a la venta (Pagiola *et al.*, 2004).

La relación entre el turismo y la protección de áreas está dada por la marcada preferencia de los visitantes por realizar actividades recreativas en sitios con mejor estado de conservación. Ejemplo de ello son las Áreas Marinas Protegidas que conservan arrecifes de coral, en donde los turistas muestran una DAP positiva por la calidad de los servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral que ahí existen, ya que ello podría asegurar que se cumplan las expectativas de sus visitas (Arin & Kramer, 2002; Cesar *et al.*, 2009; Kragt *et al.*, 2009). Tal es el caso del turismo de buceo, el cual en este tipo de valoraciones económicas, recibe mayor atención por su papel prometedor en la financiación de la conservación de arrecifes. En la tabla 1, se encuentran algunos ejemplos y antecedentes de valoración de los arrecifes de coral, mediante el MVC dada la DAP de turistas de buceo, en donde el valor obtenido ha sido utilizado para resaltar la relevancia de la conservación y uso sustentable de estos ecosistemas.

Es evidente que no es necesario elegir entre la conservación estricta de los ecosistemas y el desarrollo económico descontrolado, la obtención del VE demuestra explícitamente el vínculo entre la producción de beneficios ecológicos y económicos del uso equilibrado de los recursos marinos. Dixon *et al.*, en 1993, utilizando el MVC, estimaron para el Parque Marino de Bonaire ubicado en el Caribe (una de las AMP más antiguas del mundo) un VE por uso directo asociado a los arrecifes de coral de \$325,000 dólares por toda la extensión del AMP y una DAP máxima de \$27 dólares, este parque es la primer AMP auto financiada, los buzos realizan un pago anual de \$10 dólares y con ello dan soporte a la conservación de los arrecifes de coral, no obstante, cuando el ambiente coralino declina, en una forma más o menos proporcional, también lo hacen las características que lo hacen atractivo y con ello la disposición de pago de los visitantes; como determinaron Parsons & Thur (2008), si existen descensos en la calidad arrecifal en Bonaire, las pérdidas económicas, tomando en cuenta las preferencias de los turistas, irían de \$42 millones hasta los \$538 millones de dólares anuales.

*Tabla 1. Algunos antecedentes de valoración económica de los arrecifes de coral asociados a Áreas Marinas Protegidas que utilizan el Método de Valoración Contingente (DAP: Disposición a pagar;*

AUTOR	AÑO	LUGAR	DAP (DÓLARES)	VET (DÓLARES ANUALES)
DIXON ET AL	1993	Bonaire Marine Park	\$27	\$325,000
CESAR ET AL	2000	Jamaica		Aumento de entre \$ 52.6 millones a \$ 40.8 millones
WHITE ET AL	1997	Filipinas		Aumento de \$1.4 millones
SPASH	2001	Jamaica	\$3.24	
		Curacao	\$2.08	
BROWN ET AL	2001	Tobago		\$0.6-\$2.5 mil
ARIN & KRAMER	2002	Islas filipinas:		
		Anilao	\$4	\$95- \$116 mil,
		Alona	\$ 4,	\$3.5-\$5.3 mil
		Mactán	\$ 5.5	\$0.85- \$1 millón
BRANDER, BEUKERING &CESAR	2007		\$17-\$184	
KRAGT, ROEBELING & RUIJS	2007	Gran barrera arrecifal australiana		Perdida de \$117 millones
PARSONS & THUR	2008	Bonaire Marine Park	10	Perdidas de entre \$42 a \$538 millones
ROBLES-ZAVALA	2010	Sistema arrecifal coralino del parque nacional de huatulco	San Agustin - \$5.45; Riscalillo -\$5.67; Violín- \$3.78; la entrega -\$4.52	\$1, 492,007.49

*VET: Valor Económico Total.*

En este sentido, la disposición a pagar de un turista de buceo, en la mayoría de los casos está determinada por la experiencia y/o expectativa de la actividad, que a su vez está dada por ciertas características, algunas de ellas son la visibilidad y el número de personas en un mismo sitio, Brown *et al.* (2001), en el Parque Marino Arrecifes de Bucco (Tobago), determinaron que si el promedio de visibilidad en el agua se redujera a la mitad solo 49% de los visitantes seguiría dispuesto a pagar la tarifa de acceso al parque, así mismo, si en un sitio el número de turistas se duplicara al mismo tiempo, solo 46% continuarían pagando la cuota y solo 23% estarían dispuestos a pagar si existieran ambos escenarios, el ingreso por año, va de los \$600 mil hasta 2.5 millones de dólares anuales, tomando en cuenta cada escenario planteado y su calidad ambiental implícita. La cobertura de coral es otra de las características que determinan la DAP, Kragt *et al.* (2007), llevaron a cabo un estudio de MVC del turismo en la Gran Barrera Arrecifal de Australia y su Parque Marino, tomando en cuenta el comportamiento de turistas y costos de viaje determinaron que en total los turistas que realizan snorkel o buceo tienen un gasto aproximado de 185 dólares por viaje, estimaron que si existiera una reducción de la cobertura de coral y su biodiversidad asociada, en número de viajes de buceo y snorkel se reducirían hasta 80% lo cual podría generar pérdidas para la AMP de \$103 millones de dólares anuales.

Otro factor a considerar es la procedencia de los turistas que realizan buceo, Arin & Kramer (2002), estimaron el VE anual por uso de los arrecifes tomando en cuenta la DAP y número de turistas extranjeros y locales, en tres de los destinos más importantes de buceo en Filipinas: Isla Mactán (\$85 mil a 1 millón de dólares), Anilao (\$95 mil a \$116 mil dolares) y Playa Alona (\$35 mil a \$ 53 mil dólares), los resultados indican que los turistas nacionales tienen una disposición de pago menor, así mismo determinan que un aumento en el precio de acceso puede lograr una disminución en el número de visitantes y una reducción del impacto en los arrecifes, aunque ello significaría la exclusión de turistas locales.

Los descensos en la calidad del ecosistema arrecifal se traducen en pérdidas económicas para la actividad turística y las AMP, y ocurre lo contrario dado un incremento en la cobertura de coral, ejemplo de ello fue el estudio de Spash (2001), quien determinó la DAP de turistas y residentes en conjunto dado un incremento de cobertura coralina en los parques de la Bahía de Montego (Jamaica) y Curacao (Países Bajos) del Caribe, capturando beneficios de no uso de los AC, la DAP respectivamente fue de \$3.24 dólares y \$2.08 diarios por actividad, en Curacao la voluntad de pago de los turistas fue menor, pues los turistas consideraban que los residentes tienen la obligación de proteger los arrecifes.

De igual forma es posible que al realizar un estudio de valoración contingente, la DAP no esté en función de las condiciones arrecifales, tal es el caso de Robles-Zavala (2010), en donde la DAP de turistas que realizan Snorkel en Bahías de Huatulco, México, estuvo en función del nivel de ingreso, escolaridad, costos de viaje y en el conocimiento que los visitantes tenían entorno al ecosistema, ya que la valoración humana del ambiente está ligada a la forma en la que los individuos construyen sus preferencias, existen factores clave que las pueden cambiar o afectan su estabilidad, ejemplo de ello son las creencias éticas o morales que conducen la voluntad de pago, en donde la información que se proporciona durante la valoración con respecto al ecosistema, puede influir en la oferta hecha por el visitante, Spash (2002) considera que es importante que, de existir variaciones en las valoraciones de actores determinados, estas, sean incluidas y diferenciadas en el valor de un ecosistema.

La obtención de la DAP, tiene como finalidad principal establecer tarifas de acceso, las cuales no solo prometen ser un mecanismo de financiamiento de las AMP, sino también regular el número de turistas que pueden realizar actividades recreativas dentro de la misma (Brander *et al.*, 2006), muchos tomadores de decisiones requieren de estudios que justifiquen y establezcan cuotas de acceso para áreas conservadas, no obstante las investigaciones que emplean el MVC son costosas, por lo cual algunos investigadores buscan alternativas a este método como la transferencia de valor, Brander *et al.* (2007), realizaron un meta análisis estadístico

para determinar si es posible utilizar la transferencia de valor de uso recreativo en arrecifes de coral no valorados de los 166 estudios de valoración de arrecifes de coral analizados, solo 52 de ellos proporcionaron información estadística suficiente para el análisis, determinaron que este método no es confiable para estimar valores económicos asociados a los arrecifes y mucho menos establecer cuotas de acceso con base en ello, sugieren estudios específicos para cada sitio.

El MVC sirve para estimar la relación costo-beneficio de establecer un AMP (Arin & Kramer, 2002) tomando en cuenta los costos de gestión en relación a los beneficios obtenidos por los servicios ecosistémicos que conserva, White *et al.* (1997) en la isla Olango (Filipinas) determinaron que de implementar un área protegida cuyo fin sea mejorar las condiciones arrecifales, el costo de manejo y gestión del área, sería de \$100 mil dólares anuales, si el establecimiento de un AMP mejorara en la calidad de los ecosistemas, indican que se podría aumentar 60% los ingresos netos anuales del turismo (\$1.4 millones de dólares) y con ello subsanar los costos de financiamiento del área. Así mismo en el Área Protegida Portland Bright, Cesar *et al.* (2000), condujeron una valoración integral de los ecosistemas marinos, estimaron que su administración requiere de \$19.2 millones de dólares durante un periodo de 5 años, obteniendo beneficios económicos de los SE de entre \$52.6 millones, tomando en cuenta un escenario de turismo optimista. El monto que se requiere para gestionar el área, está justificado económicamente por los bienes de los servicios ecosistémicos, que superan de dos a tres veces el gasto del área.

Es evidente que el método de valoración contingente a través de la DAP, es una herramienta de gran utilidad para áreas protegidas recientes cuya relación con la actividad turística es estrecha (como la RBCM), ya que proporciona información relevante que puede justificar su establecimiento en términos económicos, implementar tarifas de acceso, regular el número de visitantes y fundamentar fuentes alternativas de financiamiento (Cesar *et al.*, 2009). Sin embargo, llevar la teoría a la práctica no es tan sencillo, ya que el uso múltiple de las áreas protegidas y los enredados derechos de propiedad, ocasionan conflictos entre los diferentes beneficiarios de los recursos marinos, así pues, implementar cualquier medida y

estrategia, ya sea de financiamiento, regulación o cualquier otra que afecte la dinámica de una población inmersa o aledaña a un área protegida, requiere de la toma de decisiones en conjunto, consulta y participación de cuerpos estatales, privados y colectivos, en dónde el conocimiento de las perspectivas locales, es clave para reducir las problemáticas entre usuarios, actividades y la conservación del ecosistema (Brown *et al.*, 2001).

## 2.5. Perspectiva.

### 2.5.1. *¿Por qué perspectiva y no percepción?*

La perspectiva ambiental se define como el conjunto de normas, supuestos y valores (de uno o más individuos) que resultan de la vivencia en el entorno natural y que permiten comprenderlo y explicarlo (Durand, n.d.; Peña *et al.*, 1998). Este término, establece que, aunque un individuo sea parte de una cultura, este puede tener, interpretaciones y percepciones del ambiente distintas, a diferencia del concepto de percepción que ha sido definido por la psicología más tradicionalista como un producto de estímulos, que se convierten en sensaciones y son posteriormente organizadas e interpretadas, siendo la cultura quien les da significado (Cinner & Pollnac, 2004). De esta manera, las percepciones ambientales son producto de una construcción cultural, dando por hecho que el ambiente no es parte de la cultura, pues esta es el factor que determina la relación humano-naturaleza (Milton, 1996). Gibson en 1960, considera que en el concepto de percepción no existe el balance necesario entre la construcción social de la naturaleza y la construcción natural del entorno sociocultural.

La perspectiva ambiental, es un concepto que reconoce que el entorno natural en el cual los humanos existen, influye de manera individual, más allá de la sociedad y de los filtros culturales, tomando en cuenta la interacción continua y activa que establecen los individuos con su entorno natural (Catalano, 2016). En este sentido, la perspectiva ambiental establece que, aunque un individuo sea parte de una cultura, este puede tener, interpretaciones y percepciones del ambiente distintas.

La utilización de este concepto, facilita la comprensión de las diferentes visiones dentro de un mismo grupo sociocultural, permite la agrupación de individuos dadas

sus perspectivas, más allá de que pertenezcan o no a una misma cultura y aunque estos, se muevan dentro de uno o más territorios, en los que el contexto social, económico y cultural cambia, las perspectivas pueden mantenerse, modificarse, crearse o recrearse, como resultado de la interacción social, ecológica, cultural y/o económica (Milton, 1996).

En los lugares donde se desarrolla el turismo, aumenta la población se hace más grande y heterogénea (culturalmente hablando). Situación que puede desvincular a los individuos con su lugar de origen y con el sitio al que llegan, que posteriormente, es traducido como falta de identidad, provocando desinterés por la conservación de los recursos naturales, debido a que no son percibidos como propios (Carrillo-Flota & Aguilar-Perera, 2017; Durand, n.d.; Fernández Moreno, 2008). Sin embargo, para la perspectiva ambiental, lo anterior no es completamente cierto, ya que en el sitio, se crean grupos sociales que pueden tener la misma perspectiva con respecto al medio ambiente. Dado lo anterior, resulta oportuno que, en sitios donde la actividad turística es el auge económico, se apliquen estudios de perspectiva ambiental y no de percepción, para que pueda ser identificada de manera concreta y certera, la relación que tiene la población con los ecosistemas que los rodean (Waltner-Toews *et al.*, 2003).

#### *2.5.2. Perspectiva ambiental y participación en AMP*

En la zona de influencia de la RBCM la población es bastante diversa, conformada por extranjeros y mexicanos de diferentes estados, todos desarrollándose económicamente, directa o indirectamente por el turismo (Campos & Sosa, 2007; Campos & González, 2015).

La RBCM realizó un proceso de consulta antes de su establecimiento, sin embargo lo llevó a cabo entre algunas personas, dejando sin opinión al resto de los involucrados en el área, lo cual es uno de los conflictos más grandes de la conservación en México (Peña *et al.*, 1998).

En este sentido el conocimiento de las perspectivas ambientales en la RBCM, facilitaría el agrupamiento de actores dependiendo del uso, conocimiento e interés

en colaborar con la conservación de los ecosistemas, de forma que pueda ser integrada adecuadamente la participación de los pobladores en el manejo y gestión del AMP, que no solo promete la aceptación social de la reserva, sino también la localización de sitios de interés para la conservación de los ecosistemas a través del conocimiento local (Fernández Moreno, 2008).

### 3. ÁREA DE ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN.

Mahahual es una localidad de la costa sur del estado de Quintana Roo, pertenece al municipio Othón P. Blanco (Figura 5), se encuentra a 145 kilómetros de la ciudad de Chetumal, colindando con la comunidad de Xcalak; Esta comunidad posee diversos ambientes costeros propios de la zona tropical, entre los que se encuentran lagunas, manglares, pastos marinos, arrecifes de coral, dunas y marismas, así mismo cuenta con una amplia gama de flora y fauna relacionada a dichos ambientes, en donde algunas especies se encuentran reportadas en la Normatividad Ambiental Mexicana (NOM-059) en estado de protección, ejemplo de ello son los arrecifes de coral que pertenecen al SAM (Daltabuit & Cisneros, 1998; SEMAR, 2012), así mismo esta comunidad se encuentra en la zona de influencia de la RBCM.



*Figura 5. Ubicación de Mahahual, Quintana Roo, México. Imágenes tomadas de Google Earth @2018*  
3.1. Población y antecedentes de actividades económicas.

La población de Mahahual ha fluctuado (1921-2010) a medida que las actividades económicas aparecen, crecen y desaparecen (Figura 6). A pesar que, en la región existían actividades económicas como la copra y la pesca, antes de 1990, la población residente nunca excedió los 20 habitantes (INEGI, 2010). A partir del desarrollo turístico y de la provisión de infraestructura y servicios, las personas comenzaron a migrar permanentemente a este sitio.

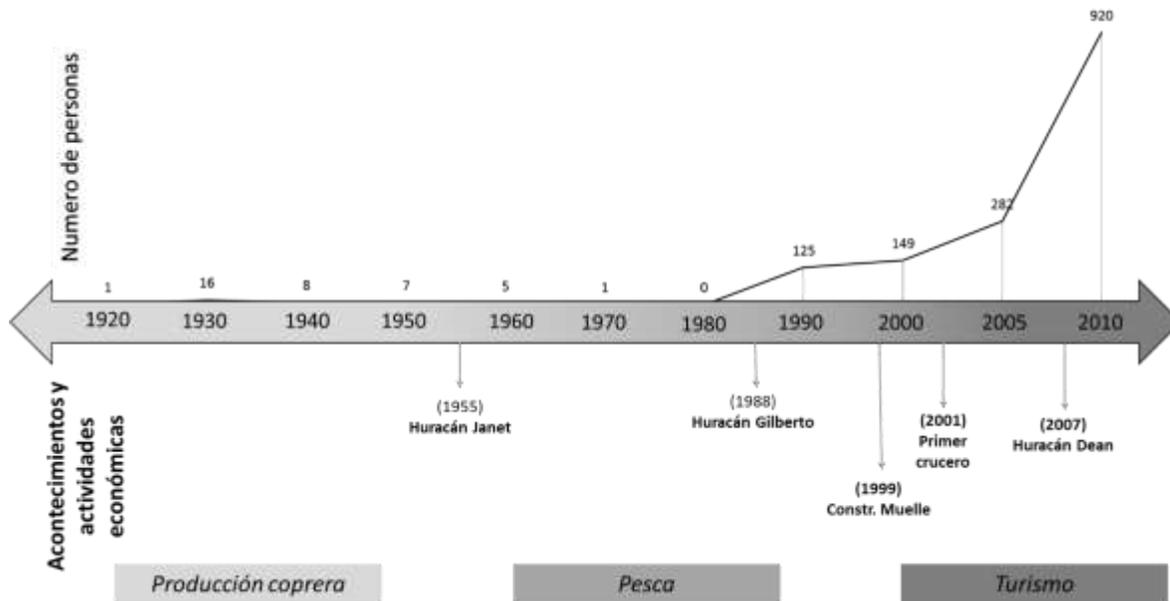


Figura 6. Línea del tiempo de actividades económicas, sucesos importantes y población de Mahahual. Elaboración propia con información del INEGI.

### 3.2. Historia del turismo en Mahahual

En 1994, a través del Fondo Nacional al Turismo (FONATUR), le son solicitados a la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), terrenos que abarcaban 39,500 Ha, para iniciar el desarrollo turístico Región Costa Maya (RCM). En 1997 por conflictos de intereses privados las hectáreas fueron reducidas a 37,500. Cuatro años después, FONATUR financia el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya (POETRCM), por lo cual el FIDECARIBE se actualiza e integra a la RCM. Posteriormente inicia la construcción del muelle de cruceros por la empresa Promociones Turísticas Mahahual (Inversión extranjera); en los años 2003 y 2005 se decretan el Plan de Desarrollo Estatal, Municipal y Local (Mahahual) y el POETRCM se actualiza en concordancia a ellos.

En 2007 el huracán Dean azotó la costa de Mahahual dejando escombros a su paso; gracias a ello, surgió la oportunidad de modificar el PDU local, aumentando en el decreto, el número de cuartos y la infraestructura de la prevista para el puerto, en 2009 se termina de reconstruir el muelle y los turistas provenientes de cruceros se dispararon. A continuación en la figura 7 se presenta una línea de tiempo con los eventos que marcaron la actividad turística en la región de Mahahual.

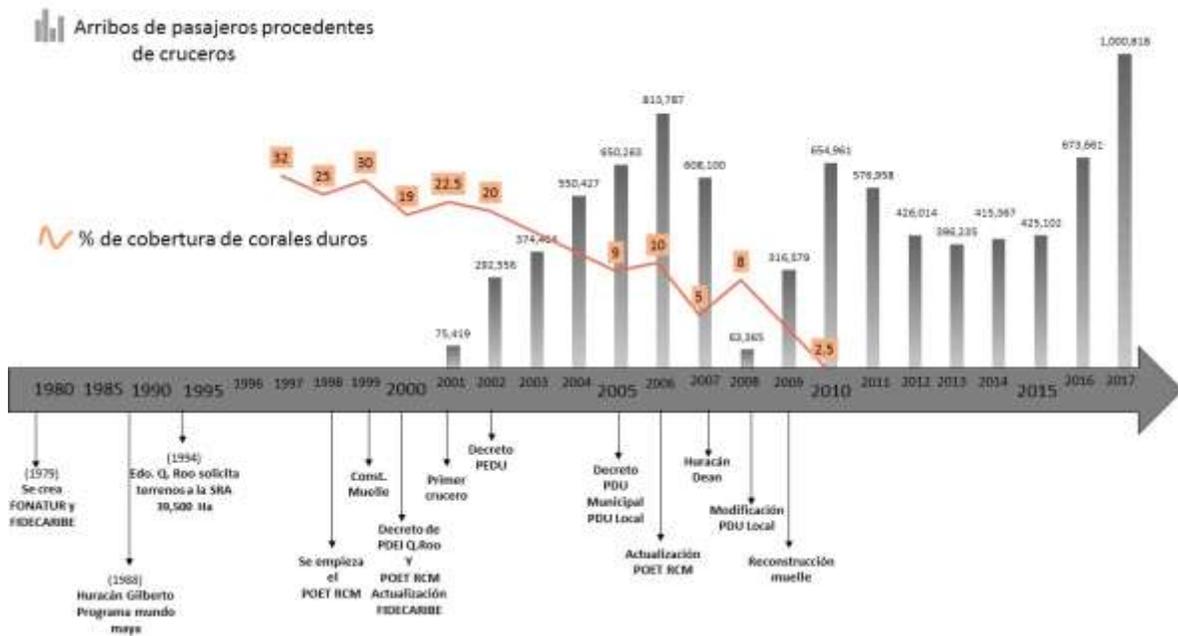


Figura 7. Línea temporal de sucesos relevantes en Mahahual, número de pasajeros procedentes de cruceros y porcentaje de cobertura de corales duros. Elaboración propia con información de INEGI, Arias-González et al. 2017, Daltabuit, Cisneros, 1998

### 3.2.1. Desarrollo turístico e impacto en los arrecifes de coral en Mahahual.

En la figura 7, se observa que la cobertura de coral ha ido disminuyendo, y el número de turistas (solo tomando en cuenta los de cruceros) asciende cada año. Este hecho es en parte causa del deterioro actual de los arrecifes de coral en el puerto, en 1997, la presencia de corales duros en Mahahual tenía una clara dominancia frente al porcentaje de algas en el bentos, lo cual indica un ecosistema arrecifal en buen estado. Sin embargo, para el 2010 la cobertura coralina se redujo hasta un 10%, mientras que la presencia de algas aumento a 70% (Figuroa-Zavala et al., 2015) y se atribuye al aumento de nutrientes en aguas costeras relacionado con la densidad de población humana, que ha favorecido el crecimiento de algas y ha reducido de manera sustancial la presencia de corales (Arias-González et al., 2017). Así mismo, la deforestación procedente de la expansión urbana y la infraestructura portuaria están asociadas a la pérdida de cobertura coralina en el arrecife frente a las costas de Mahahual (Baker et al., 2013 y Martínez- Rendís et al., 2016).

No obstante, la fracción del SAM que pertenece a este puerto, mantiene índices altos de abundancia de peces, riqueza de coral y complejidad del hábitat en comparación al resto de las zonas del Caribe mexicano, a pesar de la alarmante

disminución en los últimos años de la cobertura coralina aún mantiene características arrecifales saludables (Ruiz-Zárate *et al.*, 2003), gracias a las cuales existe una gran demanda de actividades recreativas como snorkel y buceo, generando en Mahahual ingresos económicos muy importantes (AIDA, 2014). A pesar de los beneficios económicos dichas actividades, también son un peligro para para las estructuras coralinas pues existe el riesgo de lesiones o ruptura de los corales por las malas prácticas turísticas, así mismo los visitantes utilizan cremas, repelentes y bloqueadores solares, que contaminan directamente el agua dejando residuos nocivos en los corales, todo lo anterior provoca la degradación del medio y altera las condiciones necesarias para el desarrollo y mantenimiento de los arrecifes de coral y del turismo asociado a ellos (Keller *et al.*, 2009).

### 3.3. Justificación.

La Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM) por su vasta extensión, requiere de un presupuesto bastante considerable para su gestión y administración, el turismo es la actividad más importante en la zona de influencia del área protegida y en el sur de la RBCM el principal atractivo son las actividades de snorkel y buceo, por lo que resulta pertinente que mediante el MVC, se determinen las DAP de los visitantes que practican estas actividades y con base en ello se establezcan tarifas de acceso al área justificadas por las labores de conservación de los arrecifes de coral que realizaría la reserva, ya que los turistas, buscan precisamente las condiciones paisajísticas que propicia un área protegida (Green & Donnelly, 2003; Ahmed *et al.*, 2007).

Sin embargo, debido a que la RBCM abarca distintas poblaciones de diferentes municipios, se deben realizar estudios específicos para cada sitio, ya que, de lo contrario, el monto asignado sería arbitrario y cuestionable (Harper, 2014). La comunidad de Mahahual es un sitio estratégico para poner a prueba lo anterior, ya que además de ser parte de la zona de influencia de la RBCM cuya actividad económica principal es el turismo de buceo y snorkel, existe una necesidad de conservación e implementación de mecanismos de gestión orientados al mantenimiento y protección de los corales, así como de regulación de actividades humanas (Figueroa-Zavala *et al.*, 2015).

La gran cantidad de turistas que llegan anualmente a las costas caribeñas de México, representa una gran oportunidad para la RBCM, pues el posible ingreso de las cuotas de acceso en el área, puede disminuir la dependencia que tiene el AMP del presupuesto asignado por el Estado, lo cual reduciría el riesgo de la reserva de ser un área protegida de papel (Harper, 2014; CONANP, 2016). No obstante, es importante no solo consultar a los turistas acerca de su voluntad de pago, si no también integrar a los diferentes actores que se encuentran en la zona de influencia de la RBCM, ya que el decreto *per se* de un área protegida, no garantiza la mejora de la gestión, calidad y sostenibilidad de los recursos, pues requiere del consenso y participación de sus usuarios (Villanueva *et al.*, 2014).

Para ello es necesario conocer la dinámica social, la perspectiva de la población, el conocimiento local e integrarlos en el Programa de Manejo de la RBCM. En el caso de Mahahual, la población es muy dinámica, ya que está en constante movimiento y proviene de diversos sitios, lo cual podría dificultar el ejercicio de integración social en la toma de decisiones, una forma de subsanarlo es identificar grupos de actores asociados directa e indirectamente al turismo y al ecosistema arrecifal, identificar la perspectiva que tiene cada grupo entorno a la protección y conservación de los arrecifes y analizar la disposición que tienen de integrarse y colaborar con un el área protegida.

## 4. OBJETIVOS.

### 4.1. General.

Analizar la perspectiva socioeconómica de la población de Mahahual, Quintana Roo y de sus visitantes entorno a la protección de los arrecifes, y a través de valoración contingente, para realizar una aproximación del costo-beneficio del establecimiento de un Área Marina Protegida con base en un cobro por acceso, así como sentar las bases de participación social en la toma de decisiones de esta.

### 4.2. Particulares.

- ✓ Describir la perspectiva social de los servicios ecosistémicos del arrecife entre los actores involucrados (Directos, Indirectos y No asociados) mediante una escala Likert de percepción.
- ✓ Obtener la DAP de turistas por conservar el arrecife, ante escenarios con diferente grado de conservación, basados en un gradiente de mayor a menor biodiversidad (dos escenarios tomados de ANP aledaños, uno representativo de Mahahual y dos con deterioro), obtener la DAP de prestadores de servicio.
- ✓ Obtener el Valor Económico de Uso recreativo de los arrecifes de coral de Mahahual.
- ✓ Caracterizar la perspectiva de los pobladores asociada con protección de los arrecifes de coral y a un AMP.
- ✓ Realizar un mapa con la delimitación de un AMP propuesta por los pobladores en comparación con la fracción de la RBCM que comprende Mahahual.
- ✓ Proponer un sub programa de financiamiento y participación alternativo para la RBCM, tomando en cuenta la metodología y resultados obtenidos.

## 5. METODOLOGÍA.

Este estudio se centró en conocer la perspectiva de los actores y usuarios asociada a los valores económicos y sociales de los servicios ecosistémicos que prestan los arrecifes de coral y de su protección, mediante el uso del método de valoración contingente, utilizando la encuesta y la observación participante como técnicas para recabar datos cuantitativos y cualitativos sólidos, válidos y analizables de manera uniforme y coherente necesarios para el cumplimiento de los objetivos.

Durante los meses de septiembre y octubre del año 2017 se realizó trabajo de campo que consistió en primera instancia interactuar e integrarse en la comunidad, con el fin de facilitar la recolecta de información, posteriormente mediante el método de bola de nieve, se muestreo a la población de actores encuestada, en esta técnica no probabilística los individuos seleccionados para ser encuestados reclutan a nuevos participantes entre sus conocidos, así el tamaño de la muestra incrementa durante el desarrollo del trabajo de campo (Davis & Wagner, 2003). Se utilizó este método de muestreo pues la densidad poblacional de Mahahual tiende a crecer o decrecer dependiendo de las temporadas alta y baja del turismo, por lo cual se dificulta la aplicación de técnicas de muestreo probabilístico, el método de bola de nieve se emplea con frecuencia para medir características en poblaciones que carecen de marco muestral, así mismo se utiliza en investigaciones sociales en dónde los recursos humanos son escasos.

### 5.1. Perspectiva: Servicios Ecosistémicos de los Arrecifes de Coral.

#### 5.1.1. *Perspectiva social*

Se aplicaron encuestas semi-estructuradas (Anexo 1) a pobladores de Mahahual, posteriormente se estimaron los valores medios de edad, género, escolaridad, procedencia, tiempo de residencia y actividad económica realizada, este último aspecto se utilizó para categorizar en actores:

- I. Directos.- prestadores de servicios turísticos, pescadores, dueños de restaurantes y hoteles;
- II. Indirectos.- masajistas, meseros, artesanos, comerciantes, cocineros etc;
- III. No asociados.- trabajadores (recamareros, personal de intendencia, albañiles), dueños de comercios pequeños como papelerías, panaderías, tortillerías, cajeros, etc.

Mediante la técnica de bola de nieve (Davis & Wagner, 2003) se localizaron a los encuestados. La población de encuestados se estableció para mayores de 18 años (Tran, 2006).

Las encuestas se clasificaron en: A) La perspectiva de los pobladores sobre los SE de regulación, soporte, aprovisionamiento y cultural de los arrecifes de coral, B) Perspectiva de amenazas al ecosistema y disposición a colaborar con la conservación de los arrecifes de coral, C) Perspectiva social de un Área Marina Protegida.

Las preguntas de la encuesta tenían dos propósitos principales, la obtención de la perspectiva de la población en general para la cual se emplearon principalmente preguntas abiertas, y la perspectiva por actores, para la cual se tenían opciones de respuesta cerradas (SI/NO) que fueron complementadas con tres opciones basadas en una escala Likert<sup>2</sup> de perspectiva (Allen & Seaman, 2007): 1. De acuerdo, 2. Neutral y 3. Desacuerdo. Se les pidió a los encuestados que dependiendo la pregunta sostuvieran una postura con respecto a ella. Posteriormente se obtuvieron los porcentajes totales y por actores.

En el software de computo científico R y en Excel, se evaluó si existían diferencias significativas ( $<0.05$ ) mediante los métodos no paramétricos de W de Kendall y Chi cuadrada entre los tres grupos de actores I. Directos, II. Indirectos y III. No asociados (Pérez-Sánchez & Muir, 2003; Carrillo-Flota & Aguilar-Perera, 2017). Sólo aquellas preguntas que obtuvieron diferencias significativas fueron graficadas.

---

<sup>2</sup> La escala Likert es un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos; esta es un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal, consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del encuestado. El estímulo (ítem o juicio) que se presenta, representa la propiedad que el investigador está interesado en medir y las respuestas son solicitadas en términos de grados de acuerdo o desacuerdo que el sujeto tenga con la sentencia en particular. Son cinco el número de opciones de respuesta más usado, donde a cada categoría se la asigna un valor numérico que llevará al sujeto o grupo de sujetos a una puntuación total producto de las puntuaciones de todos los ítems. Dicha puntuación final indica la posición del sujeto dentro de la escala (Margarita & Luna, 2007).

*A) Perspectiva de los pobladores sobre los SE de regulación, soporte, aprovisionamiento y cultural de los arrecifes de coral*

*Perspectiva SE general.*

Se les pidió a los participantes que enumeraran del 1 al 4 las categorías: regulación, soporte, aprovisionamiento y cultural, siendo 1 la más importante, tomando en cuenta los SE enlistados por cada una de ellas, posteriormente se obtuvieron los porcentajes de respuesta por importancia de cada categoría.

*Perspectiva SE por actores*

Se elaboraron una serie de preguntas cerradas relacionadas con los SE proporcionados por los arrecifes de coral con base en las siguientes preguntas:

*Tabla 2. Preguntas escala Likert.*

<i>Pregunta</i>	<i>Categoría de SE</i>
<i>1. ¿La calidad del ambiente depende de los arrecifes y su calidad?</i>	Regulación
<i>2. ¿Ayudan a proteger la costa de erosión y tormentas?</i>	Soporte
<i>3. Los arrecifes le sirven de recreo personal</i>	Cultural
<i>4. ¿Ayudan a que haya más trabajo?</i>	Aprovisionamiento
<i>5. ¿Le proporcionan alimento?</i>	Aprovisionamiento
<i>6. ¿La actividad económica que realiza depende de los arrecifes y su calidad?</i>	Aprovisionamiento

Tanto la perspectiva en general y por actores abarcaron las 4 categorías de SE, sin embargo, para los SE culturales y de aprovisionamiento se elaboraron preguntas específicas para la generalidad de pobladores, dadas las respuestas relacionadas con dichas cuestiones se obtuvieron porcentajes y posteriormente fueron graficadas.

*B) Perspectiva de amenazas al ecosistema y disposición a colaborar con la conservación de los arrecifes de coral*

### **Amenazas al ecosistema.**

Se registraron las perspectivas por actores acerca de las amenazas presentes en el ecosistema arrecifal, se graficaron las respuestas asociadas a ellas:

1. ¿Existen problemas entorno al manejo de los arrecifes?
2. ¿El turismo daña al arrecife?
3. ¿La pesca daña al arrecife?

Para la primera pregunta se les pidió a los encuestados enlistar problemáticas, así que se obtuvieron respuestas principales y los porcentajes asociados a ellas, haciendo distinción entre actores.

### **Disposición a colaborar con la conservación de los arrecifes.**

Para facilitar el entendimiento del lector, en esta sección, la metodología así como los resultados están divididos en: Participación actual, Perspectiva de los arrecifes de coral de Mahahual actual y futura y Disposición a colaborar en la conservación del ecosistema.

#### *Participación actual.*

Se abordaron preguntas cerradas (si/no) y abiertas con la finalidad de establecer si la población encuestada participa activamente en el cuidado ambiental de su comunidad y en qué manera.

La metodología para las preguntas cerradas fue obtener porcentajes y graficarlos, para las preguntas abiertas se obtuvieron respuestas principales, se contabilizaron las frecuencias asociadas a ellas y posteriormente, se graficaron los porcentajes.

#### *Perspectiva de los arrecifes de coral de Mahahual actual y futura.*

Con base en la metodología de la valoración contingente y con el propósito de establecer escenarios hipotéticos del estado de salud y biodiversidad de los arrecifes de Mahahual, a los encuestados se les mostraron una serie de imágenes (Anexo 2) que representan diferentes estados de conservación y biodiversidad en los arrecifes de coral, caracterizados en la tabla 3. Los escenarios A y B

corresponden a características asociadas a AMP aledañas a Mahahual (Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro) y el escenario “C”, fue determinado con base en las características de los arrecifes de Mahahual. En tanto, los escenarios D y E, corresponden a situaciones de deterioro de los arrecifes. Los escenarios hipotéticos se basaron en los criterios del Dr. Roberto Hernández Landa, quien ha trabajado con los arrecifes de coral en la región.

*Tabla 3. Características de calidad arrecifal de diferentes escenarios.*

Sitio/características	Visibilidad (metros)	Cobertura (%)	Estructuras (metros)	Biodiversidad	Estado
<b>A</b>	25-50	30-50	12	Alta (Peces grandes, tortugas, esponjas etc.)	Saludable Bien desarrollado
<b>B</b>	20-30	15-30	6	Media/alta (peces medianos, langostas, morenas, esponjas, gorgonias)	Saludable
<b>C</b>	15-20	10-12	3	Media/baja (peces pequeños, gorgonias, algas)	Salud intermedia
<b>D</b>	<15	<12	1	Baja (Peces pequeños, pocas gorgonias, muchas algas)	Poco saludable
<b>E</b>	<10	<5	Sin estructuras	Escasa (corales rotos, enfermos o con blanqueamiento, muchas algas)	No saludable dañado

Tomando en cuenta las imágenes y la descripción de la tabla 2, se plantearon las preguntas:

1. ¿Cuál de los sitios se parece a Mahahual?
2. ¿Cuál de los sitios sería Mahahual en 10 años?

Se obtuvieron las frecuencias asociadas a las respuestas de los participantes y se graficaron porcentajes.

*Disposición a colaborar con la conservación del ecosistema con base en escenarios hipotéticos.*

Con base en los escenarios hipotéticos, se preguntó a la población sobre su disposición a participar con acciones para alcanzar el nivel de conservación que representa cada uno, con el objetivo de que los arrecifes de coral de Mahahual pudieran alcanzar un determinado nivel de conservación. Se contabilizaron las frecuencias asociadas a las respuestas y posteriormente, se graficaron los porcentajes.

*C) Perspectiva social de un Área Marina Protegida.*

Para conocer la perspectiva por actores con respecto a un Área Marina Protegida en Mahahual, se plantearon dos preguntas que tenían la intención de establecer diferencias entre actores. Las preguntas planteadas fueron:

1. ¿La creación de la RBCM ayudaría a la conservación del arrecife?
2. ¿Considera necesario establecer un AMP en Mahahual?
3. ¿Si esta AMP realizara un cobro, los turistas deberían pagarlo?

Solo se graficaron los resultados con diferencias estadísticas.

*5.1.2. Perspectiva Económica.*

*Turistas*

El tamaño de la muestra de los visitantes estuvo en función de la temporalidad del muestreo, debido a que los meses de septiembre y octubre son de temporada baja de afluencia de turistas, con ayuda de prestadores de servicio quienes informaban que días tenían programados tours de snorkel o buceo, se encuestó al número máximo posible de visitantes que realizaban alguna actividad acuática, (Anexo 3), en el cuestionario se establecieron distintas preguntas relacionadas con su visita y con la actividad que realizaron, tales como actividad, duración, nivel de satisfacción, etc.

En las preguntas abiertas abordadas, se utilizó la misma metodología que con los pobladores: obtener respuestas principales, sus frecuencias y posteriormente graficarlas.

#### *5.1.2.1. Datos generales.*

Se obtuvieron porcentajes relacionados con la procedencia de los visitantes, género, si era su primera vez en el sitio, cómo se enteraron de Mahahual, qué actividad realizaron, si contaban o no con certificación de buceo.

Para establecer el nivel de satisfacción con la actividad realizada, los turistas de snorkel y buceo identificaron la flora y fauna marina que observaron durante sus recorridos (realidad). Así mismo se les pidió que señalaran los organismos que les gustaría haber visto (expectativa), se graficaron las frecuencias asociadas a lo observado y esperado. Posteriormente se les preguntó, cuánto habían pagado, si ese precio les parecía justo o no y si se encontraban satisfechos tras realizar la actividad. Se obtuvieron costos en promedio y porcentajes asociados con las respuestas SI/NO.

#### *5.1.2.2. Disposición a pagar*

Los escenarios de la tabla 2 e imágenes del anexo 2, en este caso, se utilizaron para determinar la disposición a pagar (DAP) de los turistas para hacer snorkel, buceo o por conservar. La finalidad de emplear los escenarios hipotéticos con sus respectivas ilustraciones, es alinear las perspectivas individuales de las condiciones ambientales actuales, con aquellos cambios que podrían ocurrir (Brander et al., 2006).

A pesar de que pueden existir diferencias entre el mercado real y el hipotético, es decir entre el pago real que hacen los turistas por snorkel o buceo en Mahahual, y la DAP de acuerdo a cada escenario planteado, debe tomarse como una aproximación económica ante pérdidas o mejoras ambientales (Asafu-Adjaye & Tapsuwan, 2008).

Se les preguntó a los turistas ¿Cuánto pagaría por bucear o snorkel en cada sitio o escenario? Para ambos casos, se realizaron promedios de las cantidades dichas por los visitantes de todos los sitios.

El valor del arrecife por uso recreativo se obtuvo al realizar la multiplicación del número de turistas anuales que llegan a la zona por la DAP general (Melo & Donoso 1995; en Robles-Zavala, 2010).

*5.1.2.2.3. Prestadores de servicio.*

Se encuestaron a dueños y/o administradores de centros de buceo (Anexo 4). Se les preguntó, cuáles son y cuánto cobran por las actividades que ofertan, la temporada alta de visitantes en sus establecimientos, la capacidad de atención a turistas; el número promedio de turistas llegan a sus negocios en temporadas alta y baja. Además de señalar las reglas que imponen a los turistas durante su visita a los AC. Por otra parte, a los administradores de los centros de buceo se les pregunto sobre su perspectiva con respecto a la salud o condición ambiental de los AC de Mahahual.

Tomando en cuenta los meses de temporada alta y baja y el promedio obtenido de turistas que llegan al día durante dichas temporadas, se obtuvo el número de turistas promedio que llegan a Mahahual anualmente para realizar actividades de snorkel y buceo.

Con base en los escenarios hipotéticos, a los administradores de los centros de buceo se les pidió identificar el sitio más parecido a Mahahual y el estado de salud arrecifal de Mahahual en 10 años (Tabla 2). Posteriormente se les pidió que identificaran en qué cuadrantes del mapa (Anexo 5) realizaban las actividades que ofertan.

*5.1.2.5. Valor económico directo en el mercado de los AC de Mahahual, dado por actividades recreativas.*

Considerando:

1. El porcentaje de turistas encuestados que realizaron snorkel y buceo;
2. El promedio de turistas anuales que efectúan dichas actividades ( $NT_{pa}$ );
3. El cobro promedio por actividad dicho por turistas ( $CA_t$ );
4. El cobro promedio por actividad dicho por PS ( $CA_p$ ) y;
5. La DAP de los turistas por realizar snorkel o buceo dados los escenarios ficticios.

Se realizó una aproximación del valor económico directo en el mercado que presta el arrecife de coral en Mahahual, únicamente relacionado con las actividades de snorkel y buceo, y la pérdida o ganancia dados escenarios hipotéticos de deterioro o mejora de SE. A continuación, la metodología para cada uno.

*Aproximación VE real.*

Para obtener el valor económico de los arrecifes de Mahahual únicamente directo en el mercado se obtuvo la ganancia total anual de dichas actividades siguiendo la siguiente ecuación (Enríquez, 2005):

$$GTA = ((PCA * NTAS) + (PCA * NTAB))$$

Dónde:

*PCA*= promedio de cobro por actividad \*

*NTAS*= número de turistas anual que practican snorkel \*\*

*NTAB*=número de turistas anual que practican buceo \*\*

*\*El PCA se obtuvo de:*

$$PCA = \frac{CA_t + CA_p}{2}$$

*Donde:*

*CA<sup>t</sup>*= cobro por actividad (snorkel y buceo) promedio dicho por turistas

*CA<sub>p</sub>*= cobro por actividad (snorkel y buceo) promedio dicho por prestadores.

*\*\*Los NTAS y NTAB se obtuvieron de:*

$$NTAS = \frac{NT_{pa} * \%TS}{100}$$

$$NTAB = \frac{NT_{pa} * \%TB}{100}$$

*NT<sub>pa</sub>*= número de turistas total promedio anual

*%TS*= porcentaje de turistas que realizan snorkel

*%TB*= porcentaje de turistas que realizan buceo

Posteriormente la ganancia total anual se dividió entre los kilómetros que abarca la barrera arrecifal en Mahahual:

$$VEAC_{ar} = \frac{GTA}{Km^2 AC_{mahahual}}$$

Dónde:

$VEAC_{ar}$  = Valor económico del arrecife de coral por actividades recreativas

$GTA$  = ganancia total anual

$Km^2 AC_{mahahual}$  = el número total de kilómetros que abarcan los arrecifes de coral en Mahahual (aproximadamente 17.4 km<sup>2</sup>, cálculo del área que comprende la estructura arrecifal realizado con las herramientas de medición del programa Google Earth de una imagen satelital de la zona).

De esta forma se obtuvo una aproximación del VE de los AC de Mahahual por kilómetro cuadrado. Es importante aclarar que la aproximación del VE real se refiere a los cálculos hechos dado el promedio de cobro por actividades recreativas real obtenido en las encuestas realizadas a prestadores de servicio y turistas.

*Pérdida y ganancia económica en escenarios hipotéticos.*

Dada la disposición a pagar obtenida por realizar snorkel y buceo en los escenarios hipotéticos A, B, C, D y E, y el NTAS y NTAB descritos anteriormente, se obtuvo la DAP anual total ( $DAP_{AT}$ ) por cada uno de los escenarios. Posteriormente se hizo la diferencia entre la  $DAP_{AT}$  de cada escenario comparada con la  $DAP_{AT}$  del escenario más parecido a Mahahual, para obtener la ganancia o pérdida económica dado el mejoramiento o deterioro de SE:

$$DAP_{At} = ((DAP_{PS} * NTAS) + (DAP_{PB} * NTASB))$$

Dónde:

$DAP_{AT}$  = Disposición a pagar anual total

$DAP_{PS}$  = Disposición a pagar promedio por snorkel.

$DAP_{PB}$  = Disposición a pagar promedio por buceo.

$$GoPE = (DAP_{ATC} - DAP_{ATCE})$$

$GoPE$ = ganancia o pérdida económica.

$DAP_{ATC}$ = disposición a pagar anual total escenario "C".

$DAP_{ATCE}$ = disposición a pagar anual total por cada escenario ficticio.

## 5.2. Perspectiva de un AMP

Para describir perspectiva del AMP, se plantearon preguntas específicas tanto para turistas como pobladores en general y prestadores de servicio, las cuales fueron encaminadas dependiendo de la perspectiva (social o económica). Los cuestionamientos dirigidos para visitantes y PS, mantuvieron interrogantes acerca de la disposición a pagar por conservar el arrecife, en cambio con los pobladores, las preguntas tuvieron como propósito conocer el grado de aceptación de este instrumento.

### 5.2.1. *Perspectiva social*

Antes de plantear las interrogantes con respecto a la aceptación del AMP descritas en el inciso C (escala Likert), se les preguntó a los pobladores en general, si conocían alguna normatividad con respecto al arrecife, y se les pidió que nombraran alguna. Una vez establecido lo anterior se abordó si conocían qué eran las AMP y qué labores desempeñaban, consecuentemente se cuestionó a los encuestados, si sabían de, o conocían, la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Dependiendo de su respuesta se les informaba acerca de este instrumento, abarcando su delimitación y fecha de establecimiento; posteriormente se les pregunto si les gustaría que existiera un AMP en Mahahual.

### 5.2.2. *Perspectiva económica*

#### 5.2.2.1. *Turistas*

Basado en los escenarios hipotéticos A, B, C, D y E (Tabla 2 y Anexo 2), se les pidió a los encuestados que identificaran que figura consideraban representaba un Área Marina Protegida. Se obtuvieron frecuencias de respuesta y los porcentajes asociados a ellas y se plasmaron en una gráfica.

Posteriormente, se planteó a los turistas, cuál era su disponibilidad de pago de una cuota adicional por visitar los sitios de cada escenario, explicándoles que dicho pago sería un impuesto cuyo propósito es mantener o mejorar los servicios ecosistémicos

de los arrecifes de coral. Se obtuvieron Montos Promedio (MP) de pago por cada sitio. Cada uno de los MP obtenidos se multiplicó por el número de turistas que llega a Mahahual a realizar actividades recreativas, tomando en cuenta sólo el número de visitantes anuales obtenido mediante las encuestas a prestadores de servicio.

#### *5.2.2.2. Prestadores de servicio*

Después de realizar un inventario de las empresas que realizan actividades relacionadas con actividades recreativas (snorkel y buceo) se identificó a los dueños, gerentes, o encargados, y se les pidió a los que identificaran cuál de los sitios (A, B, C, D y E), consideraban que pertenecía a un AMP. Posteriormente se abordó si les gustaría que existiera este instrumento gubernamental en la comunidad, y si estarían de acuerdo que se implementara un impuesto a turistas para la conservación del arrecife y si colaborarían con la promoción de dicho pago con los turistas en sus negocios.

Posteriormente se les preguntó si ellos estarían dispuestos a colaborar monetariamente con la conservación del arrecife con base en los escenarios hipotéticos y que cantidad aportarían mensualmente. Se realizaron montos promedios de lo mencionado por PS, se multiplicaron por los 12 meses del año y posteriormente por el número de observaciones (15). Subsecuentemente se realizó una suma de DAP de turistas y la DAP de prestadores para establecer la DAP total.

#### *5.2.2.3. Pobladores*

Aquellos pobladores que estuvieron de acuerdo con la pregunta 3 del inciso C de la metodología de escala Likert (cobro a turistas), se les pidió que de las cantidades mostradas en pesos mexicanos: i) 1-20; ii) 21-40, iii) 41-60; iv) 61-80; v) 81-100; vi) Más de 100, mencionaron cuál consideraban que era adecuada asignar, dadas las características de Mahahual. Se contabilizaron frecuencias y porcentajes asociados a las mismas.

### 5.3. AMP: integración de perspectivas

Previo a la aplicación de encuestas y como herramienta para la delimitación y zonificación participativa del AMP, se elaboró un mapa de Mahahual (Anexo 5), en el cual el área marina se encuentra dividida en cuadrantes de 1.68km<sup>2</sup> cada uno, además de contar con la batimetría de la zona para facilitar la ubicación espacial

del encuestado. Posteriormente y dependiendo del contexto de la pregunta, se contabilizaron las frecuencias de elección de cada cuadrante establecidas por los encuestados, se elaboraron una serie de mapas en donde se ilustran dichas frecuencias en un rango que va de menor a mayor, en donde el color azul más intenso representa frecuencias altas de elección de cada cuadrante. Así mismo la división del área marina sirvió para la localización de sitios específicos de los cuales los prestadores de servicio hacen uso para la actividad turística.

#### *5.3.1. Delimitación: General y por actores*

En las encuestas dirigidas a pobladores en general se les pidió que, si era de su agrado un AMP en Mahahual, identificaran los cuadrantes (anexo 5) del mapa que consideraban debería abarcar la zonificación del área. Se contabilizó la frecuencia de los cuadrantes identificados para el AMP, posteriormente en R se mapearon dichas frecuencias y se ilustraron en un mapa. Así mismo dichas frecuencias se mapearon por actores directos, indirectos y no asociados, para ilustrar su contribución general al mapa.

#### *5.3.2. Zonificación de actividades*

Una vez delimitada el AMP, se les solicitó a los encuestados que mencionaran que actividades deberían ser permitidas y cuales, prohibidas, se obtuvieron gráficas de porcentajes de frecuencias.

Posteriormente se les pidió que identificaran en el mapa (Anexo 5), que espacios deberían ocupar las actividades permitidas en el AMP. Igualmente se mapearon las frecuencias generales y por actores de cada actividad mencionada como permitida. Naturalmente, las frecuencias están dadas por los tres grupos de actores, así que se realizó el mismo procedimiento con directos, indirectos y no asociados, para ilustrar que tanto difieren las zonificaciones entre ellos. Es importante aclarar que no se hizo un análisis estadístico para evaluar las diferencias, ya que se busca la integración de perspectivas, la finalidad de establecer las frecuencias por cada grupo de actores fue observar cual es el aporte a la perspectiva general, de cada uno.

Así mismo, a los prestadores de servicio se les pidió que identificaran en el mismo mapa los cuadrantes de los sitios en los que llevaban a los visitantes a hacer snorkel, buceo y pesca deportiva, al final en cada mapa de actividad permitida se establecieron las frecuencias de la zonificación hecha por pobladores de los sitios que identifican idóneos para cada actividad y la ubicación donde actualmente los PS realizan las actividades.

### 5.3.3. AMP propuesta comparada con la RBCM.

Una vez obtenida la delimitación del AMP propuesta por los pobladores en general y los sitios en dónde se realizan las actividades de snorkel, buceo y pesca deportiva, se unificaron en un mapa ambas consideraciones, así mismo se extrajo la parte de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano que abarca el área marina de Mahahual con la finalidad de comparar que tanto la delimitación de los pobladores está comprendida por esta AMP y si incluye todos los sitios en dónde se realizan actividades recreativas. De igual forma, en el mismo mapa, se ilustró la ubicación del muelle de cruceros para establecer si la RBCM lo contiene.

*Todos los mapas fueron realizados en el software R.*

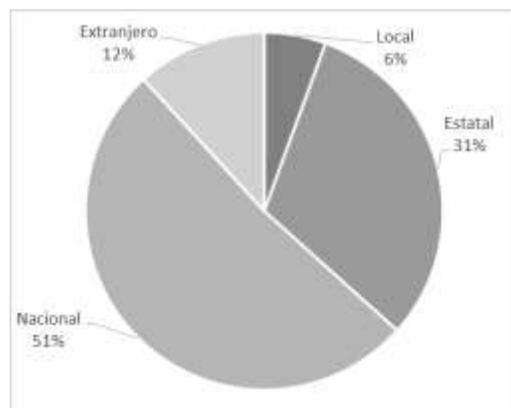
## 6. RESULTADOS.

### 6.1. Perspectiva: Servicios Ecosistémicos de los Arrecifes de coral.

#### 6.1.1. *Perspectiva social.*

##### 6.1.1.1. *Datos generales (pobladores).*

Se encuestaron a 161 personas de la población de Mahahual que es aproximadamente el 17% de la densidad poblacional del puerto reportada para el año 2010, de los cuales 65% fueron hombres y 35% mujeres, la edad media para ambos fue de 37 años. En cuanto a la escolaridad, 26% indicó haber cursado hasta la universidad, 26% el bachillerato, 32% la secundaria, 13% la primaria y solo 3% respondió no haber recibido educación escolarizada.



*Figura 8. Procedencia de pobladores encuestados.*

La procedencia de los encuestados se categorizó en extranjeros (12%), nacionales (51%), estatales (31%) y locales (6%), así mismo, en el caso de los extranjeros y nacionales se especificó de qué país o estado derivaban (Figura 8). Los pobladores nacionales provenían mayormente de Yucatán (19%), seguido de Veracruz (15%), la Ciudad de México (13%) y Tabasco (13%). En cuanto a los habitantes extranjeros, las nacionalidades predominantes fueron España (36%), Argentina (15%), Chile (15%) e Italia (10 %).

Con base en la clasificación por actividad de los encuestados, Directos, Indirectos y No asociados, en la figura 9, se muestra el porcentaje de cada categoría. El 29% de los encuestados realizan labores directamente asociadas con la actividad turística, en esta categoría también se agruparon a los pescadores, ya que, aunque no mantienen relación con el turismo dependen directamente de los SE de los arrecifes de coral. El mayor porcentaje de los encuestados (48%) se dedican a actividades indirectamente asociadas con el turismo y la menor medida (23%) realizan labores que no están asociadas al turismo o a los arrecifes de coral. Posteriormente en la misma gráfica se descompuso cada categoría de actor en términos de su procedencia.

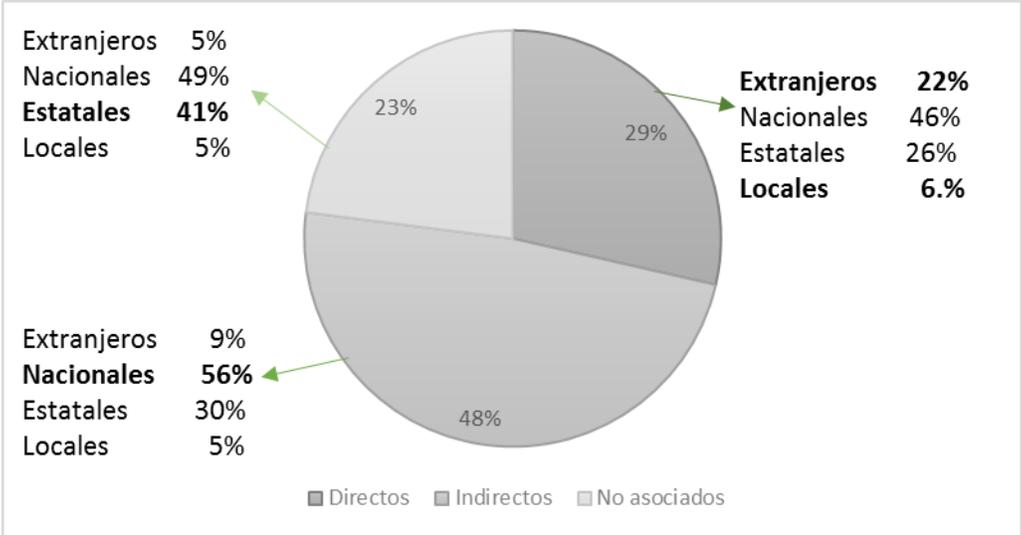


Figura 9. Porcentaje de actores Directos, Indirectos y No asociados y su procedencia.

6.1.1.2. *Perspectiva social: Servicios Ecosistémicos.*

6.1.1.2.1. *Perspectiva SE en general.*

Los SE de soporte fueron identificados como los más importantes para la generalidad de los encuestados, en segundo lugar, los de aprovisionamiento, en tercero y cuarto regulación y cultural respectivamente, lo cual también se cumple dentro de cada categoría (Tabla 4).

Tabla 4. *Porcentaje de respuestas asociadas a la perspectiva de la importancia de cada categoría de SE de los encuestados.*

Importancia/SE	Regulación %	Soporte %	Cultural %	Aprovisionamiento %	Total %
1	30	<b>41.43</b>	4.29	24.29	100
2	12.86	32.86	1.43	<b>52.86</b>	100
3	<b>42.86</b>	20	18.57	18.57	100
4	14.29	5.71	<b>75.71</b>	4.29	100
Total %	100	100	100	100	

6.1.1.2.2. *Perspectiva SE por actores (escala Likert).*

En la tabla 5 se encuentran las categorías relacionadas con los SE abordados, los porcentajes totales en conjunto de los tres grupos de actores y el porcentaje de significancia.

La mayoría de los encuestados estuvieron de acuerdo con todas las categorías de servicios ecosistémicos, reconociendo más fácilmente los SE de soporte y aprovisionamiento (generación de empleo), ya que no hubo diferencias significativas y el porcentaje que se proclamó de acuerdo con los SE es mayor al 80%.

Pregunta	Categoría de SE	% de respuesta en conjunto				Significancia
		Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total	
1. ¿La calidad del ambiente depende de los arrecifes y su calidad?	Regulación	14.9	13.0	72.0	100	> 0.05
2. ¿Ayudan a proteger la costa de erosión y tormentas?	Soporte	8.7	5.6	85.7	100	> 0.05
3. Los arrecifes le sirven de recreo personal	Cultural	21.7	8.7	69.6	100	> 0.05
4. ¿Ayudan a que haya más trabajo?	Aprovisionamiento	9.3	5.0	85.7	100	> 0.05
5. ¿Le proporcionan alimento?	Aprovisionamiento	29.8	8.1	62.1	100	<0.05
6. ¿La actividad económica que realiza depende de los arrecifes y su calidad?	Aprovisionamiento	38.5	8.7	52.8	100	<0.05

Tabla 5. Porcentaje de respuestas por actores asociadas a las categorías de SE, en dónde se establece el porcentaje de significancia de las diferencias entre actores.

En general los encuestados reconocen que los arrecifes coralinos son un factor que influye en la generación de empleos, considerado como un Servicio Ecosistémico de aprovisionamiento, aunque las razones por las cuales están de acuerdo son diferentes entre grupos: los actores no asociados e indirectos, consideran que los AC benefician directamente a prestadores de servicios náuticos, ya que cada vez más turistas arriban al puerto para practicar snorkel, buceo o pesca deportiva, generando demanda y por lo tanto más empleos para satisfacerla. En cambio, los directos opinan que los AC ayudan a generar empleos no solo los relacionados con satisfacer la demanda turística, sino también aquellos que satisfacen la demanda de distintos servicios de la población creciente de Mahahual.

Debido a que las preguntas enfocadas a las categorías de Regulación, Soporte y Cultural no obtuvieron diferencias significativas entre los grupos, no se procedió con el análisis de perspectivas por actores, a diferencia de aprovisionamiento.

#### 6.1.1.2.3. Perspectiva SE de aprovisionamiento: actores.

Debido a que se obtuvo que existen diferencias significativas con dos de los SE de aprovisionamiento, se realizaron gráficas para ilustrar de mejor manera las diferencias entre actores, las preguntas fueron: ¿Los arrecifes de coral le proporcionan alimento? y ¿La actividad a la que se dedica depende de los arrecifes? (Figura 10 y 11), En ambos casos, los actores directos, respondieron en gran

porcentaje estar de acuerdo con las preguntas, y en menor medida por lo indirectos. Los actores directos e indirectos asocian la provisión de alimento tanto al consumo de especies comerciales, como de los ingresos percibidos por el turismo que les permiten adquirir alimentos. La mayoría de actores No asociados argumentaban que no consumían recursos del mar (pescado y mariscos) por lo tanto consideraron que los AC no les proporcionan alimento

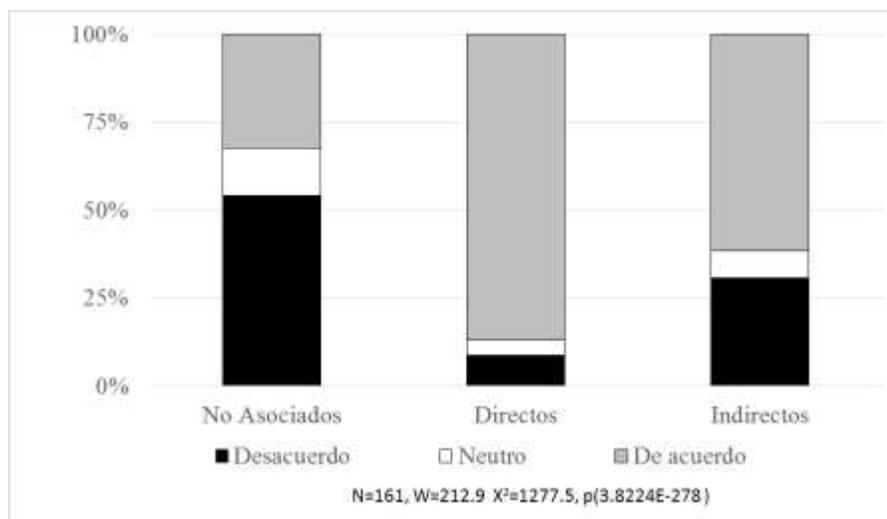


Figura 10. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿LOS ARRECIFES DE CORAL LE PROPORCIONAN ALIMENTO?

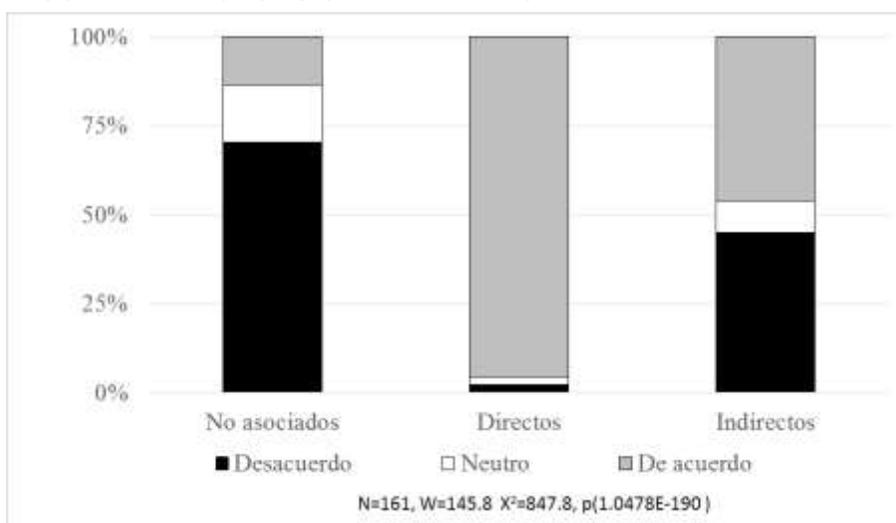
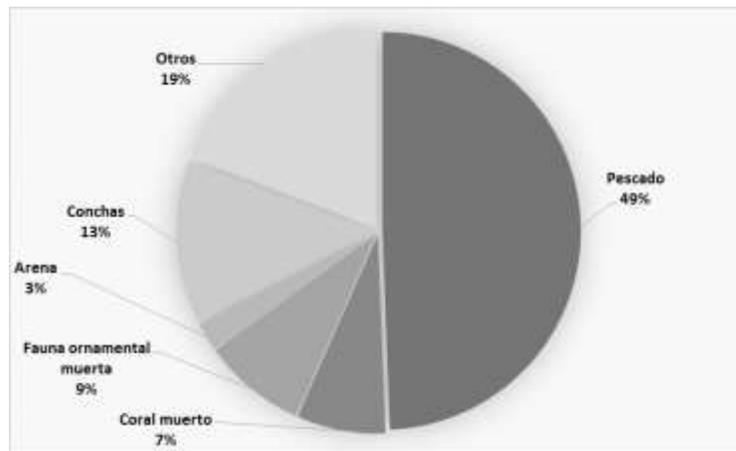


Figura 11. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿LA ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA DEPENDE DE LOS ARRECIFES?

El porcentaje de respuestas en conjunto para ambas preguntas (Tabla 5), claramente no demuestra la perspectiva de todos los habitantes, pues existen diferencias entre grupos sociales (Directos, Indirectos, No asociados).

*6.1.1.2.4. Perspectiva SE de Aprovechamiento: general.*

Al total de los encuestados se les preguntó si obtenían recursos del arrecife, 68% respondieron que no y 32% que sí. De estos últimos, se les pidió que identificaran los recursos que extraían, siendo el pescado (49%) lo que más obtienen, seguido de la categoría otros (19%) (Figura 12). En la categoría anterior se englobaron dos aspectos señalados por la población: la fibra de coco (19%) y la langosta (81%); así mismo las conchas (13%) fueron de las más extraídas.



*Figura 12. Porcentaje de recursos obtenidos por la población encuestada.*

Respecto al uso directo que hacen los habitantes al AC de Mahahual, el 43% respondió que vendían el pescado y langosta, 20% vendía artesanías elaboradas con conchas, fibra de coco, arena, corales muertos y fauna ornamental muerta que recala en las playas de Mahahual. Por último 37% de los que sí obtienen recursos, expresaron que lo extraído era dirigido a autoconsumo (pescado).

Debido a que artesanos y pescadores obtienen ganancias directas del arrecife, se les preguntó específicamente cuánto obtenían por los recursos extraídos, sin embargo, pocos fueron los que proporcionaron dicha información. Algunos de los pescadores mencionaron que obtenían entre \$50 y \$160 pesos por kg de pescado, dependiendo de la especie. En cuanto a la langosta, argumentaron que el costo

dependía del tamaño, si estaba viva o muerta, completa o sólo la cola, lo más aproximado que respondieron fue que les pagaban \$200 pesos por kilo de langosta viva. Los artesanos se mostraron aún más renuentes a contestar, pues argumentaron que los precios de sus obras variaban demasiado, razón por la cual solo se obtuvo el valor mínimo de \$30 pesos mexicanos y máximo de \$25 mil respectivamente por pieza.

6.1.1.2.5. *Perspectiva SE culturales: general.*

Para analizar las perspectivas de los pobladores sobre los SE relacionados con la cultura, se les preguntó si conocían alguna tradición asociada a los arrecifes de coral, a lo cual el 65% respondieron negativamente. Los que mencionaron conocer tradiciones (35%), identificaron una serie de actividades como tradiciones (Figura 13), de las cuales la más mencionada fue el Hatzaha (70%), festival realizado en Mahahual desde hace 10 años, cuya finalidad es agradecer el bajo impacto de huracanes en las costas de la comunidad. Los habitantes comentaron que el Hatzaha se ha realizado desde que el huracán Dean devastó el puerto en el año 2007.

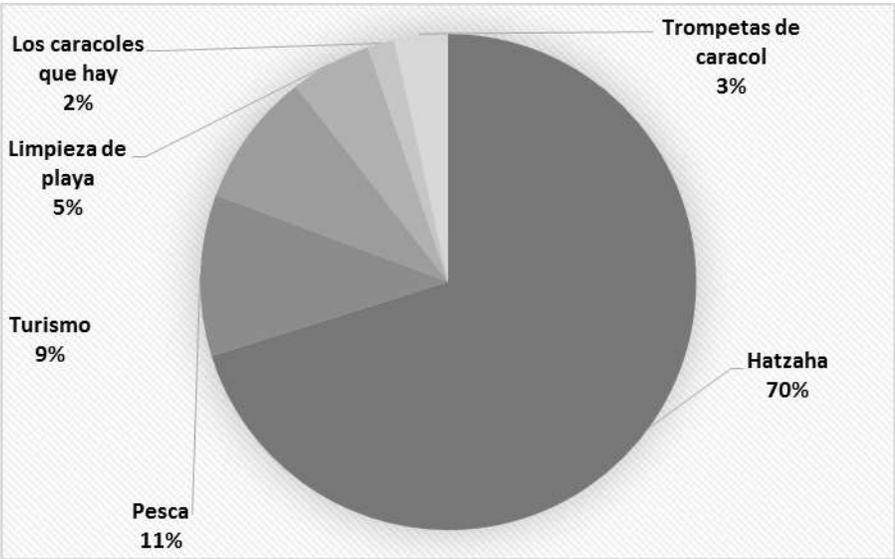


Figura 13. Tradiciones asociadas al arrecife identificadas por los encuestados en general. Los encuestados añadieron que el festival Hatzaha se realiza durante tres días, a mediados del mes de agosto, y consta de una ceremonia maya el primer día, en la cual los pobladores de Mahahual hacen una procesión en embarcaciones y arrojan flores al mar, donde pescadores y prestadores de servicio se ofrecen a llevar a la

gente sin ningún costo. El segundo y tercer día hay concursos gastronómicos de los restaurantes y puestos de comida, música en vivo entre otras actividades. Esta festividad es organizada con recursos aportados por los dueños de restaurantes, hoteles, tiendas de buceo y pobladores en general; en ocasiones se solicita ayuda del gobierno y del municipio para financiar el festival pues consideran que es una forma de atraer turismo.

Posteriormente se les preguntó abiertamente a los encuestados acerca de la pertenencia de los arrecifes coralinos frente a Mahahual, esta pregunta causó diferentes reacciones y respuestas las cuales se pudieron englobar en ocho aspectos principales (Figura 14). Sin embargo, las opiniones tienen dos vertientes relevantes, que los arrecifes de coral le pertenecen a algún tipo de figura antrópica, es decir, a: la humanidad (33%), el Estado (7%), los mexicanos (9%) y los mahahualeños (19%), y la otra vertiente es que los AC al ser ecosistemas pertenecen a la naturaleza (9%), al mar (11%) o al planeta (2%), siendo la primer vertiente contenedora de la mayoría de las perspectivas entorno a este aspecto. El 10% de los encuestados respondieron que los AC no le pertenecían a nadie.

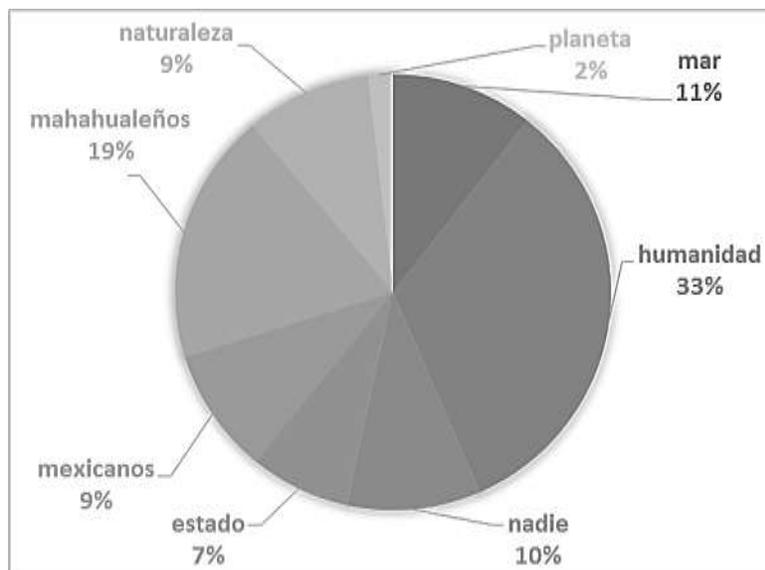


Figura 14. Porcentaje de respuestas asociadas a la pertenencia de los AC de los encuestados en general.

De igual forma, se planteó si consideraban que los arrecifes de coral podrían ser una herencia para su descendencia, a lo cual 90% respondió afirmativamente. Cuando se les pidió justificar su respuesta, la mayoría argumentó que las futuras generaciones tienen derecho de conocer los AC y lo más mencionado por los habitantes es que podría ser una fuente de empleo para sus hijos a través del turismo. El restante 10% respondió negativamente, pues creen que los arrecifes no existirán para las futuras generaciones, mencionan que el impacto en el ecosistema es grave e irremediable.

#### 6.1.1.2.6. Perspectiva: amenazas al ecosistema.

##### 6.1.1.2.6.1. Identificación de problemáticas: actores.

La perspectiva respecto a las amenazas sobre los AC presentó diferencias significativas entre los actores ( $p < 0.05$ ) (tabla 6). Donde un mayor porcentaje de los actores Directos están de acuerdo en que existen problemas en torno al manejo de los arrecifes (Figura 15), a diferencia de los actores indirectos y no asociadas, donde al menos el 50% percibe problemas.

Tabla 6. Porcentaje de respuestas por actores asociadas a las amenazas al ecosistema.

Amenazas	% de respuesta en conjunto				Significancia
	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total	
1. ¿Existen Problemas entorno al manejo de los arrecifes?	21.7	15.5	62.7	100	<0.05
2. ¿El turismo daña el arrecife?	22.4	13.0	64.6	100	<0.05
3. ¿La pesca daña el arrecife?	42.9	9.9	47.2	100	<0.05

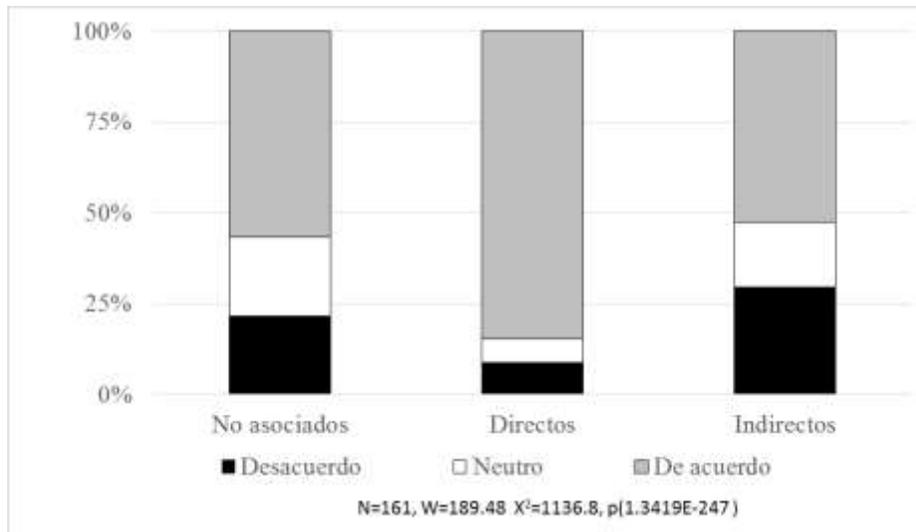


Figura 15. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿EXISTEN PROBLEMAS EN TORNO AL MANEJO DE LOS ARRECIFES?

Entre las problemáticas mencionadas por los actores se identificaron 14 conflictos asociados al manejo de los AC; los directos registraron la totalidad de conflictos, mientras que los no asociados mencionaron nueve y los indirectos 10 (Figura 16), donde sobresalen las malas prácticas turísticas y la contaminación.

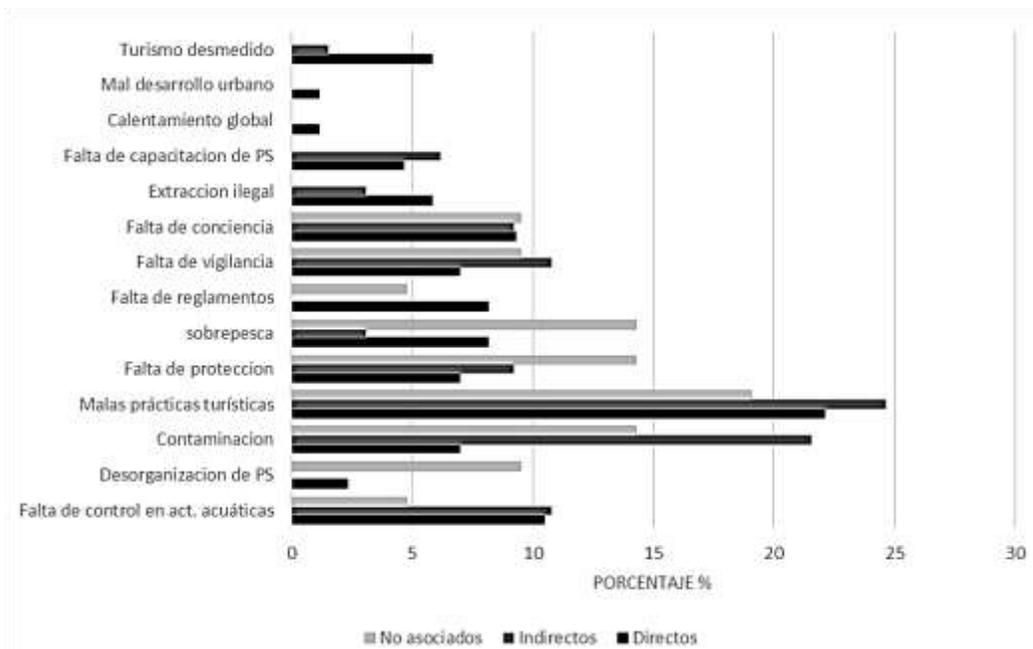


Figura 16. Problemáticas identificadas por actores (Directos, Indirectos y No asociados) y sus porcentajes de respuesta.

Más del 50% de los actores directos e indirectos respondieron estar de acuerdo en que el turismo daña el arrecife (Figura 17). Debido principalmente a malas prácticas

turísticas, los encuestados mencionaron que la mayoría de los visitantes (principalmente aquellos que practican snorkel) tocan o se paran sobre los arrecifes, quitan fragmentos de corales, levantan mucho sedimento o utilizan bloqueadores solares no biodegradables. Aunque la tercia de actores identificó conflictos asociados con el turismo, los directos los identifican más frecuentemente.

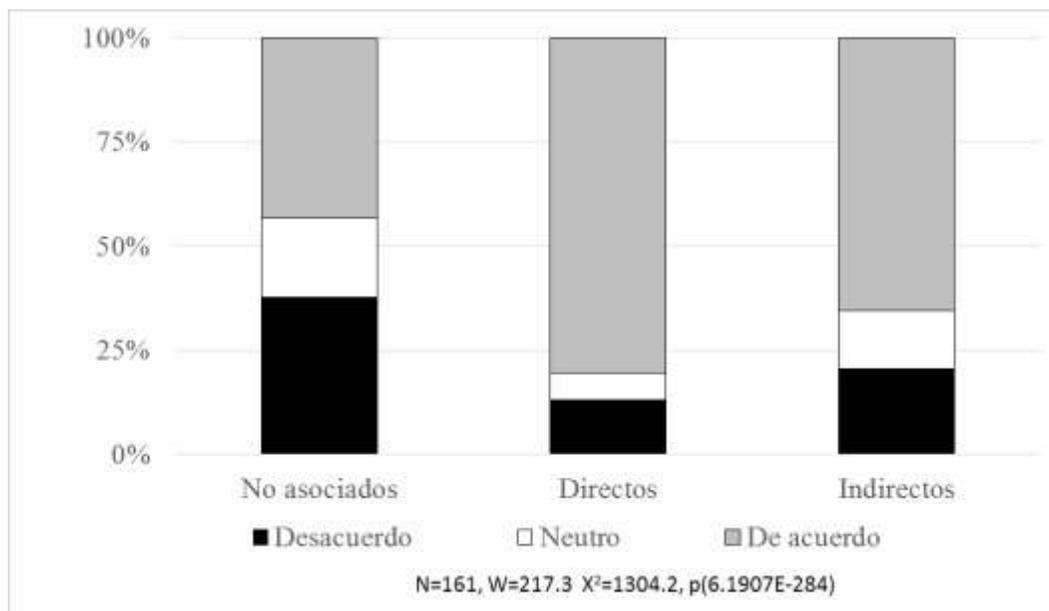


Figura 17. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿EL TURISMO DAÑA AL ARRECIFE?

Para la pesca, la mayoría de los encuestados mencionaron que mientras se respetaran las vedas, tallas mínimas, artes de pesca permitidas y no se excediera con la cantidad de organismos extraídos, la pesca no representaba problema para el arrecife. Dado lo anterior, poco menos del 50% de actores directos y no asociados, estuvieron de acuerdo con esta cuestión; en los tres casos un alto porcentaje se encontró en desacuerdo y una cantidad importante de no asociados prefirió no establecer una postura (Figura 18). Así mismo la problemática identificada por los actores relacionada con la pesca, fue la sobre pesca y la extracción ilegal haciendo referencia a huevos de tortuga y caracol rosado.

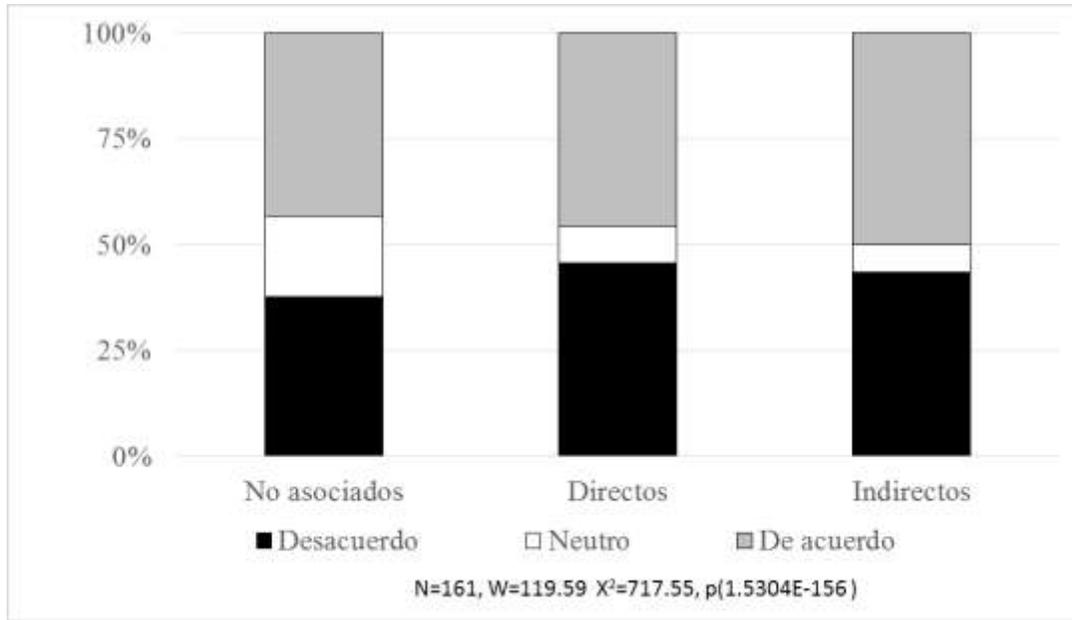


Figura 18. Porcentaje de encuestados divididos por grupos de actores (Directos, Indirectos y No asociados) que se encuentran De acuerdo, Neutrales o en Desacuerdo con la pregunta: ¿LA PESCA DAÑA AL ARRECIFE?

6.1.1.2.7. Disposición a colaborar: general.

**Participación actual.**

Respecto con las acciones de concientización y cuidado del arrecife y del medio ambiente en general, el 53% de 161 habitantes encuestados respondió que participan activamente. Con base en lo anterior es posible observar que los pobladores participan en por lo menos 12 acciones, donde sobresalen la limpieza de playas y la difusión de buenas prácticas a turistas (Figura 19).

*Perspectiva de los AC de Mahahual actual y futura, con base en escenarios hipotéticos.*



Figura 19. Acciones y sus porcentajes asociados, que los encuestados en general consideran realizar con la finalidad de cuidar el medio ambiente de su comunidad.

Con base en las ilustraciones representativas de diversos estados del arrecife, la perspectiva de los encuestados (43.48%) acerca de la condición actual del arrecife coralino de Mahahual, coincide con el escenario C, que equivale a un estado de salud intermedia (Figura 20).

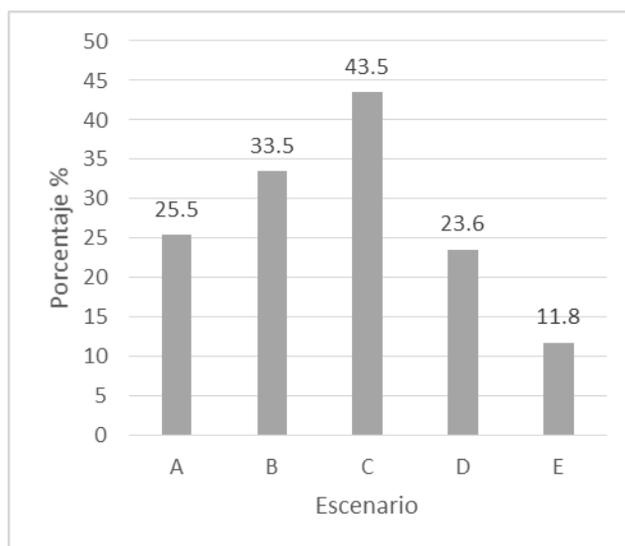


Figura 20. Escenarios hipotéticos del estado de salud de los arrecifes de Mahahual. A) Alta, B) Media/Alta, C) Media/Baja, D) Baja y E) Escasa.

Con respecto al futuro de los arrecifes de Mahahual en los próximos 10 años (escenarios hipotéticos), la mayoría relativa (47%) reconoce que los impactos en el arrecife son tan persistentes que en un futuro todo el arrecife se encontrara dañado, similar al escenario E, con un estado de salud escaso (Figura 21). La justificación de sus respuestas la atribuyen a las problemáticas asociadas a la poca o ineficiente planeación turística.

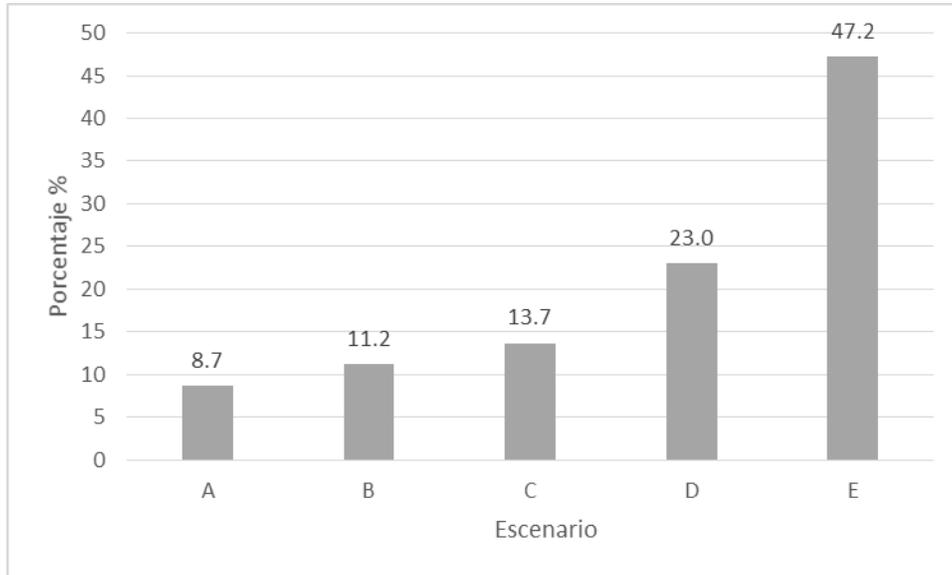


Figura 21. Escenarios hipotéticos del estado futuro de salud de los arrecifes de Mahahual. A) Alta, B) Media/Alta, C) Media/Baja, D) Baja y E) Escasa

La respuesta de los encuestados sobre la perspectiva de Mahahual si no existieran los arrecifes se clasificaron en 23 posibilidades, donde un Mahahual sin turismo fue la que obtuvo el mayor porcentaje (Figura 22).

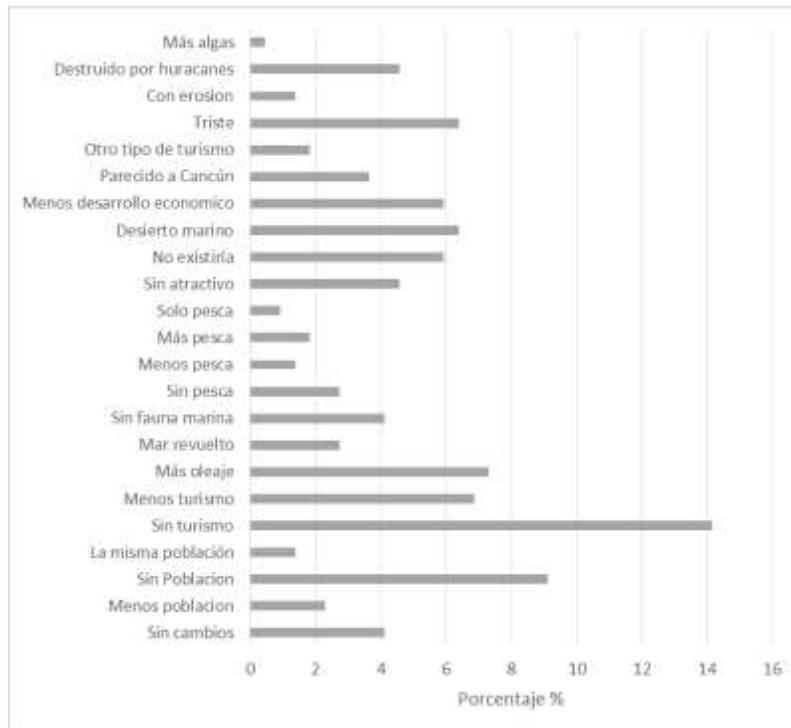


Figura 22. Aspectos que los encuestados en general identificaron dada la inexistencia de arrecifes de coral en Mahahual.

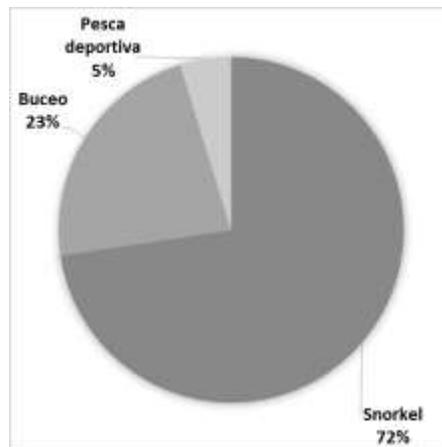
### *Disposición a colaborar con la conservación del ecosistema.*

Se cuestionó a los pobladores sobre la disponibilidad de participación en campañas de mejoramiento ambiental de Mahahual, a lo cual 83% de los encuestados respondieron que sí participarían. Los aspectos que tuvieron un porcentaje arriba de 5% fueron educación ambiental, apoyo a instituciones gubernamentales, Organizaciones No Gubernamentales y Asociaciones Civiles de índole ambiental, monitoreo de buenas prácticas turísticas, concientización, difusión de información y también un porcentaje arriba del 10% estableció que participaría en lo que fuera necesario, sin especificar, pero mostrando disposición de colaborar.

#### 6.1.2. Perspectiva económica.

##### 6.1.2.1. Datos Generales (visitantes).

De los 80 visitantes encuestados, 39% fueron turistas extranjeros, 35% nacionales y 26% de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo). De los turistas extranjeros, el mayor porcentaje (49%) provenía de Estados Unidos, seguido de Argentina (19%). De los nacionales, la Ciudad de México fue el origen de la mayoría (64%) y de la Península, Quintana Roo (67%) es el estado con más visitantes en Mahahual. En cuanto al género de los encuestados, 50% fueron mujeres y 50% hombres, con una edad promedio de 33 años para ambos, el mínimo de edad fue 19 y máximo 59 años.



*Figura 23. Porcentaje de respuestas asociado a la actividad realizada por los turistas.*

La mayoría de los encuestados, visitaban Mahahual por primera vez (72%) y se enteraban del sitio principalmente por recomendación directa (54%). La actividad

que más realizaron los turistas fue el snorkel (Figura 23), actividad para la cual no se necesita certificación, sin embargo, el 56% mencionó que era la primera vez que realizaban la actividad.

El 100% de los turistas que practicaron buceo (20 personas) contaba con certificación (79% PADI Open Water y 21% Advanced) y todos habían realizado este deporte con anterioridad. El promedio de tiempo de experiencia realizando buceo fue de tres años. En cuanto a la pesca deportiva solo 5% de las personas visitaron Mahahual con ese propósito, así que las siguientes preguntas en el cuestionario fueron omitidas, al no ser una población representativa.

#### 6.1.2.2. Actividad realizada

Se les preguntó a los encuestados, si los prestadores de servicio establecieron reglas antes de iniciar con la actividad recreativa, a lo cual el 52% respondió afirmativamente y 28% alegaron que no. Se les pidió que mencionaran al menos una regla donde el 38% identifico no tocar el arrecife (Figura 24).

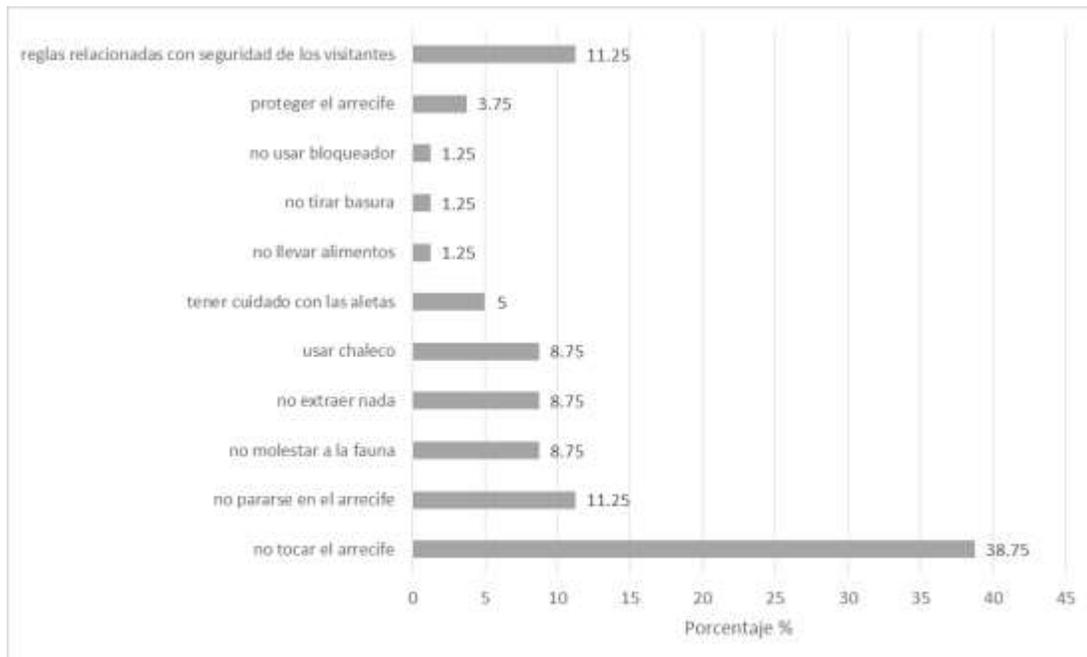


Figura 24. Reglas abordó mencionadas por los turistas que fueron establecidas durante la actividad que realizaron y sus porcentajes asociados.

La profundidad promedio a la cual los turistas que realizaron buceo se encontraban fue de 9.9 metros y el tiempo promedio tanto para snorkel y buceo, fue de una hora con treinta minutos. Solo el 19% conocía el nombre de los sitios que visitó, sin

embargo, el 87% pudo identificar el sitio en el mapa de la encuesta (anexo). En la figura 25, se muestran a detalle, las expectativas de los visitantes respecto con la realidad de lo observado durante de su visita.

Es importante destacar que la fauna deseable de observar por los turistas, son especies que indican un buen estado arrecifal. Sobre todo, las tortugas (65% de las expectativas), tiburones y rayas (59% de las expectativas) y peces grandes (49% de las expectativas).

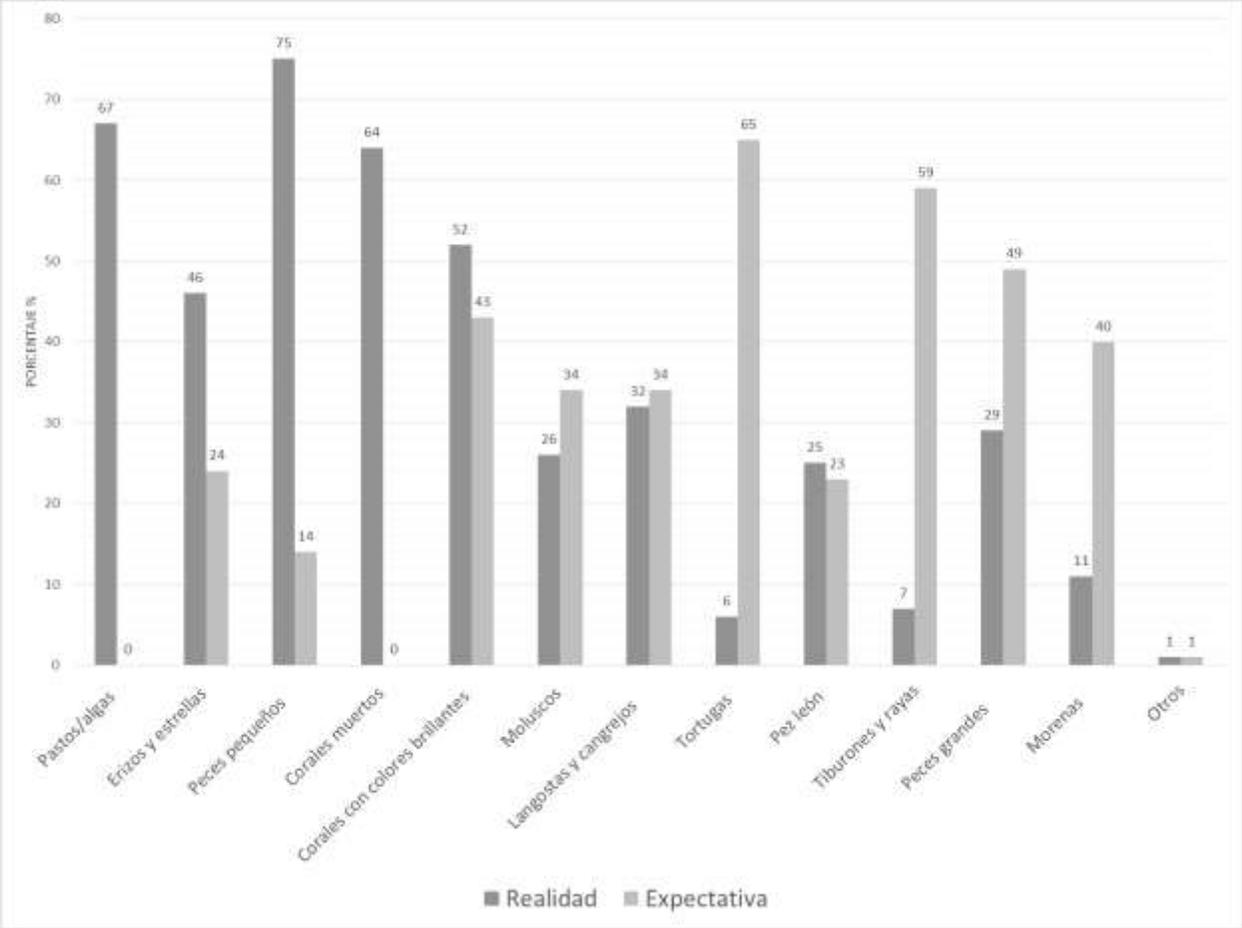


Figura 25. Porcentaje de expectativa y realidad de lo observado durante la actividad que realizaron los turistas encuestados.

A pesar de que las expectativas de los turistas respecto a la biodiversidad del arrecife de Mahahual no concuerdan con lo observado, el 85% alegaron estar

satisfechos con su visita y el 95% consideró que el precio que pagaron fue justo con lo que observaron. De los encuestados que respondieron no estar satisfechos con la actividad realizada, expresaron que les hubiera gustado ver más especies. Que se imaginaban el sitio más bonito o que esperaban un arrecife mejor conservado. El promedio del pago hecho por turistas que realizaron snorkel fue de \$578.1 pesos mexicanos, para los de buceo fue de \$1,647.5 pesos mexicanos.

6.1.2.3. Disposición a pagar.

De acuerdo a los escenarios hipotéticos, las imágenes del sitio C) Calidad Media/alta, fueron elegidas por los turistas como las que más se asemejan al estado arrecifal de Mahahual (78.75%) (Figura 26).

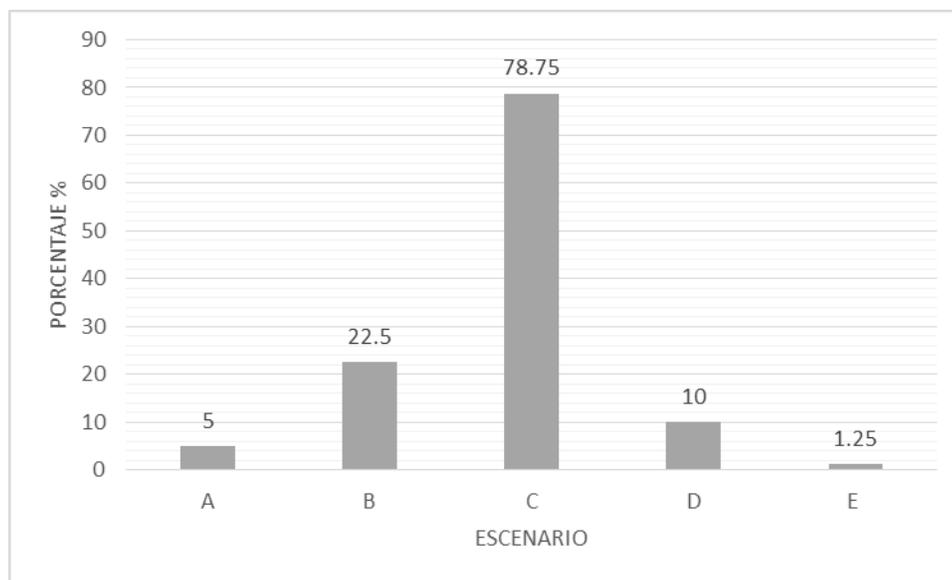


Figura 26. Porcentaje de respuestas de turistas asociadas a la pregunta ¿Cuál se parece al sitio que visitó?, tomando en cuenta los escenarios de salud arrecifal A) Alta, B) Media/alta, C) Media/baja, D) Baja, E) Escasa

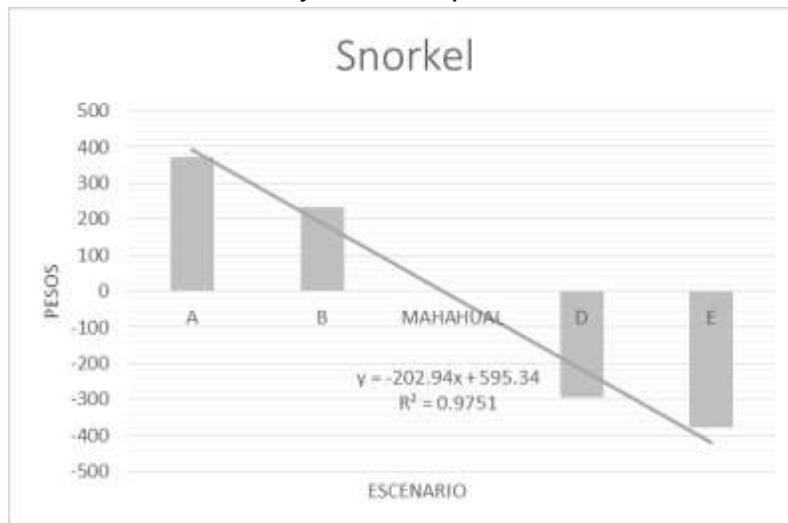
Posteriormente, se preguntó a los visitantes cuánto pagarían por realizar snorkel o buceo en cada escenario. Se determinó el escenario C como punto de referencia del estado actual de calidad de los arrecifes de Mahahual, (con base en las respuestas de visitantes y pobladores), para establecer la disponibilidad a pagar (DAP) y las pérdidas o ganancia de los sitios con menor o mayor calidad ambiental

En la tabla 7, se muestran las diferencias entre la DAP de los visitantes por realizar snorkel y buceo entre en los escenarios hipotéticos, que va de mayor a menor calidad ambiental. Así mismo se encuentra el promedio del número de veces que realizarían la actividad. Es muy claro que la mejora de los SE de los arrecifes, representaría una DAP mayor que en sitios con un evidente deterioro.

*Tabla 7. Disponibilidad de pagar (en pesos mexicanos) de turistas por realizar buceo y snorkel en cada escenario hipotético con salud arrecifal A) Alta, B) Media/alta, D) Baja, E) Escasa, la diferencia entre la DAP de cada escenario con el "C" y el número de veces que en promedio los turistas realizarían las actividades en cada escenario.*

Promedios	A		B		D		E	
	Snorkel	Buceo	Snorkel	Buceo	Snorkel	Buceo	Snorkel	Buceo
DAP	\$790.4	\$2,190.6	\$651.4	\$1,953.1	\$122.3	\$273.3	\$40.3	\$97.5
DAP "C" (Mahahual)	Snorkel \$418				Buceo \$1247.8			
Diferencia	\$372.4	\$942.7	\$233.4	\$705.3	-\$295.6	-\$974.5	-\$377.6	-\$1150.3
# veces	3.3		2.8		0.3		0.1	

Tomando como referencia la disponibilidad de pago por practicar snorkel bajo el escenario C (Mahahual), los turistas estarían dispuestos a pagar \$372.4 y \$233.4 pesos más ante una mejora ambiental, similar a los escenarios "A" y "B", respectivamente. Con un incremento en ganancias de 56% a 89% (Figura 27). En cambio, si se deteriora el arrecife hasta llegar a los escenarios "D" y "E", las pérdidas serían de aproximadamente -70% y -90% respectivamente.



*Figura 27. DAP expresada en pesos mexicanos, en cada escenario hipotético por realizar snorkel y su línea de tendencia asociada.*

En el caso del buceo, la tendencia es similar, los visitantes que practican esta actividad pagarían \$942.7 pesos y \$705.3 más por bucear en los escenarios “A” y “B” lo cual representa un aumento en ganancia por persona de 76% y 57%, respectivamente, en relación al escenario “C” (Figura 28). En tanto, para los escenarios de menor calidad ambiental, la disponibilidad de pago disminuye \$974.5 en el escenario “D” y \$1,150.3 en el “E”, con porcentajes de reducción de -78% y -92% por persona.

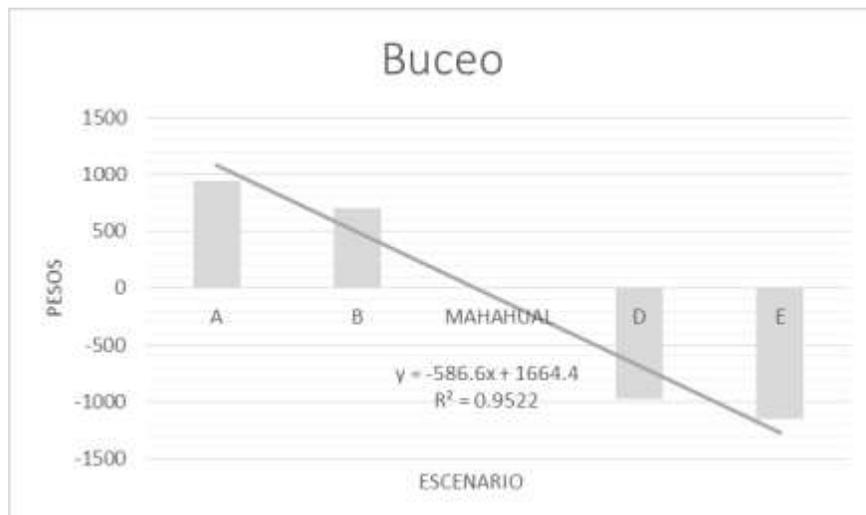


Figura 28. DAP expresada en pesos mexicanos, en cada escenario hipotético por realizar buceo y su línea de tendencia asociada.

Otro factor que confirma el valor económico de los SE, es la cantidad de veces que los visitantes realizarían estas actividades recreativas en cada uno de los sitios. En promedio en el sitio “A” repetirían la actividad al menos tres veces, en el sitio “B” dos, en el “C” solo harían la actividad una vez y en los sitios “D” y “E”, definitivamente no realizarían la actividad (Tabla 7).

#### 6.1.2.4. Prestadores de servicio.

Se encuestaron a dueños y/o administradores de centros de buceo, con la finalidad de conocer las actividades turísticas que realizan en el arrecife, la temporalidad del turismo, así como su perspectiva entorno a los SE de los arrecifes de coral.

De las 15 observaciones obtenidas, en promedio los centros de buceo llevan 7.73 años operando en Mahahual, tienen una capacidad de atención media de 23 turistas

al día tomando en cuenta equipo y personal, los meses de temporada alta son enero, julio, agosto noviembre y diciembre, los de temporada baja septiembre y octubre (Figura 29).

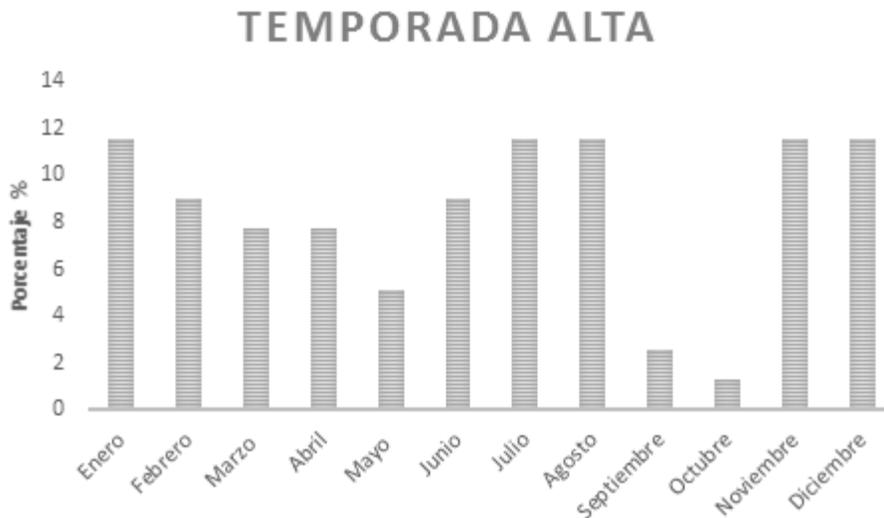


Figura 29. Temporalidad del turismo según los prestadores de servicio.

A pesar del promedio de capacidad de atención obtenido, los encuestados respondieron que la media de turistas que llegan diariamente a sus establecimientos en temporada alta es de 57.6 lo cual indica que hay una carga de turistas que sobrepasa la capacidad de atención. En temporada baja los visitantes al día promedio son 15.8 por negocio.

Tomando en cuenta el número de turistas al día de temporada alta y baja, el número de prestadores de servicio encuestados (15) y los días de los meses de temporada alta y baja (sin contar los meses que no se categorizaron en ninguna temporada), aproximadamente y en teoría, el número de turistas anual (NTA) que realizan actividades en el arrecife es de 143,820.

La mayoría de los centros de buceo ofrecen las actividades, tanto de snorkel (45%) y buceo (45%), solo 10% ofrece servicios de pesca deportiva. El precio mínimo en promedio fue de \$533.3 pesos mexicanos y está relacionado con la práctica de snorkel, en cambio el máximo fue de \$1175 pesos mexicanos y es el cobro promedio por realizar buceo. De igual forma el tiempo promedio obtenido de las actividades

fue de 67.7 minutos. Lo anterior concuerda aproximadamente por lo establecido por los visitantes en la sección anterior, quienes en promedio pagaron \$578.1 pesos mexicanos por realizar snorkel y \$1,647.5 por buceo.

El 84% de los prestadores de servicio le especifica a los turistas las reglas para realizar actividades acuáticas. Dichas reglas se muestran en la figura 30. Donde las reglas respecto a la protección de los corales son las más recurrentes.

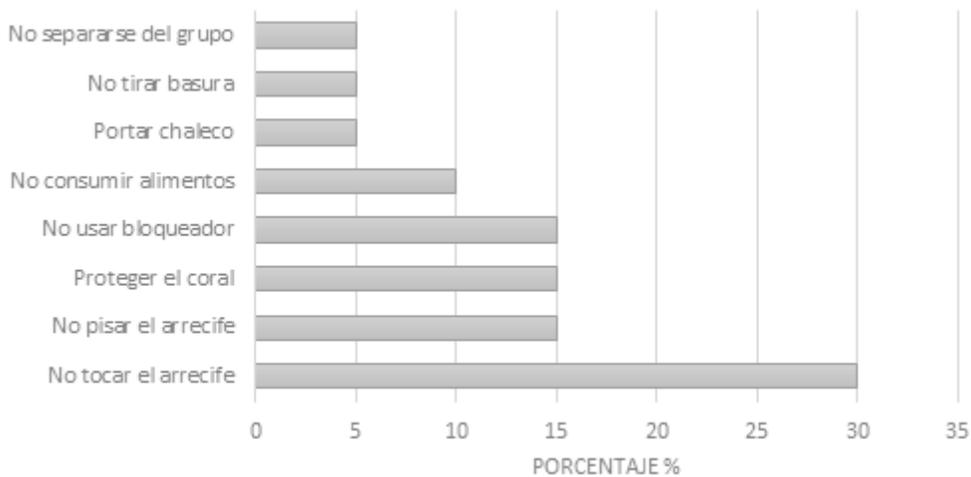


Figura 30. Reglas abordó y sus porcentajes de respuesta asociados, mencionadas por los prestadores de servicio.

Así como con el agregado de actores y los turistas, dados los escenarios hipotéticos, los PS identificaron al sitio "C" como el más parecido a Mahahual (Figura 31) y el sitio "E" fue identificado por la mayoría como el estado arrecifal de Mahahual en 10 años (Figura 32).



Figura 31. Estado arrecifal de Mahahual actual.



Figura 32. Estado arrecifal de Mahahual.

Posteriormente se les pregunto abiertamente, si consideraban que su negocio se vería afectado en caso de que los arrecifes de Mahahual perdieran su calidad ambiental, 86% respondieron que sí afectaría su negocio. Mencionaron que de ser así Mahahual perdería atractivo y llegarían menos turistas a visitar el puerto, por lo tanto, ya no habría ganancias para ellos. Sólo reconocieron la pérdida de SE relacionados con aprovisionamiento, ninguno mencionó las posibles pérdidas económicas por el impacto de huracanes.

6.1.2.5. Valor económico de los AC de Mahahual dado por actividades recreativas.

*Aproximación de VE real.*

Tomando en cuenta el promedio del cobro por actividad (PCA), dado por lo dicho por prestadores de servicio (CAP) y turistas (CAT), el número de turistas anuales (NTA) y el porcentaje que realiza cada actividad, el snorkel y buceo en Mahahual, anualmente producen ganancias aproximadas entre los prestadores de servicio de más de 104 millones de pesos (Tabla 8).

*Tabla 8. Ganancias anuales generadas por actividades recreativas. CAT= Cobro por actividad dicha por turistas; CAP=cobro por actividad dicha por prestadores; PCA= promedio de cobro por actividad de CAT y CAP; NTA=número de turistas por actividad; GTA= ganancia total anual.*

	<i>Snorkel</i>	<i>Buceo</i>
<i>CAT</i>	\$578	\$1,647
<i>CAP</i>	\$533.3	\$1,175
<i>PCA</i>	\$556	\$1,411
<i>NTA</i>	103,550.4	33,078.6
<i>PCA *NTA</i>	\$57,599,333	\$46,673,904
<i>GTA</i>	\$104,213,237.6	

El valor económico aproximado de uso, únicamente considerando actividades recreativas, del arrecife de coral, y considerando que el área que abarca la barrera arrecifal de Mahahual incluye cerca de 17.4 km<sup>2</sup>, es de **\$5, 989,266.5 por kilómetro cuadrado al año.**

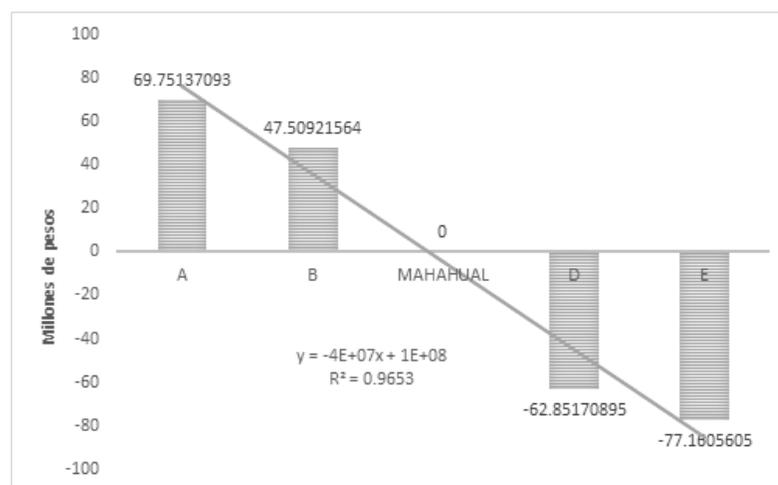
*Pérdida y ganancia económica en escenarios hipotéticos.*

En relación con la DAP anualizada de los turistas en cada sitio (Tabla 9), de perder la calidad de SE y encontrarse Mahahual en estado D, las pérdidas económicas ascendería un 75% hasta 60 millones de pesos anuales y en E superarían 92%, es decir más de 77 millones de pesos. Por el contrario, la mejora de SE de los arrecifes de coral podría generar ganancias de 182% correspondientes a más de 47 millones de pesos anuales.

*Tabla 9. Ganancias y pérdidas económicas dadas por la DAP de turistas ante escenarios hipotéticos. DAP= disposición a pagar; NTA=número de turistas anual.*

	Snorkel	Buceo	DAP AT	Diferencia DAP "C"
DAP "A" NTA	\$481,850,500.0	\$72,462,808.1	\$154,313,308.1	\$69,751,370.9
DAP "B" NTA	\$67,462,312.8	\$64,608,840.0	\$132,071,152.8	\$46,509,215.6
DAP "C" NTA	\$43,284,067.2	\$41,277,870.0	\$84,561,937.2	\$0.0
DAP "D" NTA	\$12,668,744.2	\$9,041,484.0	\$21,710,228.2	\$62,851,708.9
DAP "E" NTA	\$4,174,375.5	\$3,227,001.2	\$7,401,376.7	\$77,160,560.5

Evidentemente la tendencia de las pérdidas o ganancias económicas están relacionadas con la mejora o deterioro de los arrecifes, las actividades recreativas como el snorkel y el buceo dependen de un buen estado arrecifal (Figura 33).



*Figura 33. Tendencia de pérdidas y ganancias comparadas con el escenario hipotético "C" (considerado Mahahual).*

## 6.2. Perspectiva de un Área Marina Protegida.

### 6.2.1. Perspectiva social.

Con respecto a la perspectiva social de los pobladores de Mahahual en torno a la normatividad relacionada con los arrecifes y Áreas Marinas Protegidas. El 68% declaró no conocer instrumento normativo alguno. El 32% restante identificó tres instrumentos normativos: Vedas, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059), siendo el de vedas el más mencionado (Figura 34); de igual forma identificaron a la SEMARNAT y a la CONANP como instituciones que protegen al AC. La mayoría de los encuestados identificó no dañar al coral como una norma no escrita de la comunidad, al igual que respetar las tortugas.

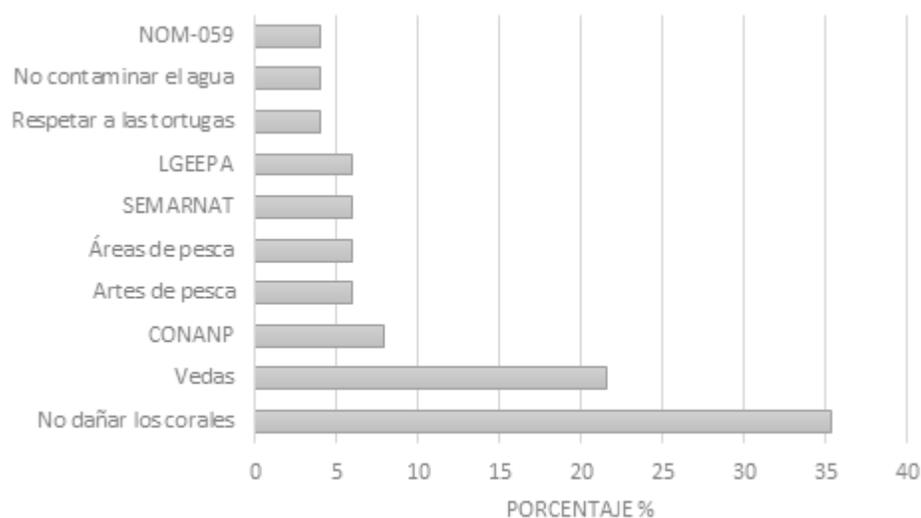
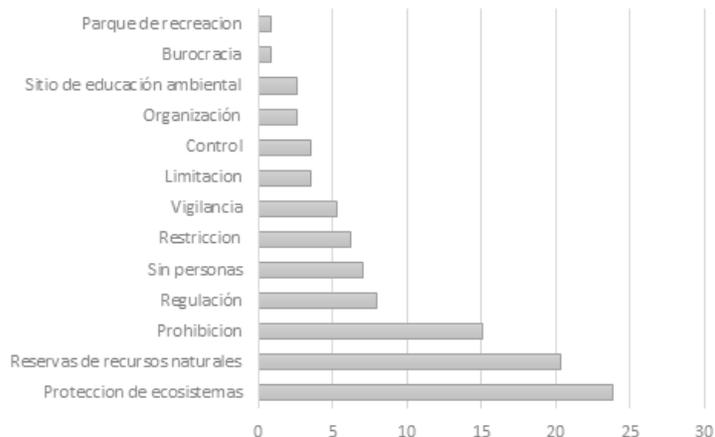


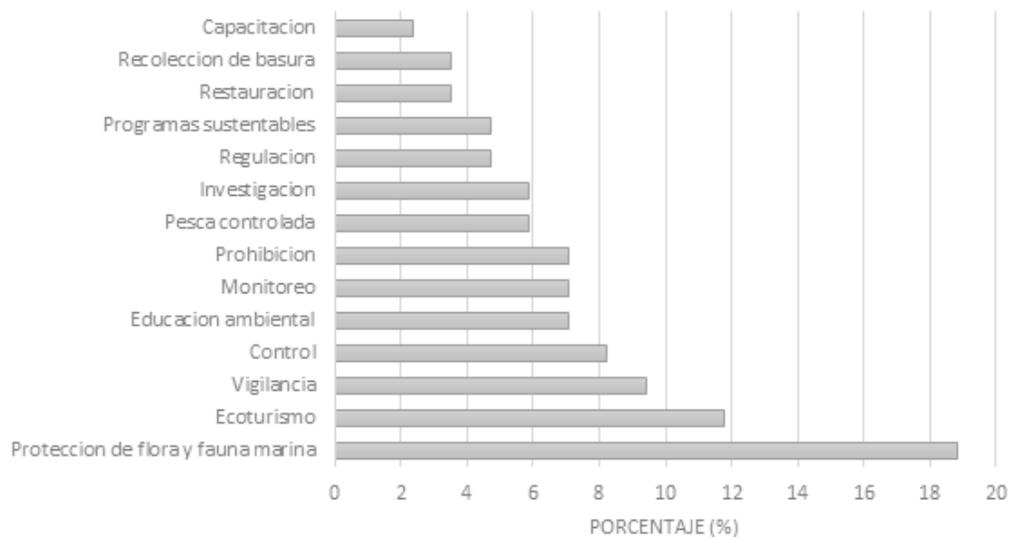
Figura 34. Normatividad identificada por pobladores relacionada con AC y sus porcentajes de respuesta.

Al plantear la pregunta de si sabían que es un Área Marina Protegida, 72% respondió positivamente. En general relacionaron un AMP como sitios de protección de ecosistemas y reservas de recursos naturales, en donde se prohíben, regulan, restringen, limitan, controlan y organizan actividades, mencionando que las AMP son espacios sin personas y son reguladas por el Estado (Figura 35).



*Figura 35. Porcentajes asociados a las respuestas de los encuestados en general a la pregunta ¿Qué es un AMP?*

El 40% de los encuestados consideró estar familiarizado con las actividades que se pueden realizar dentro de una AMP, mencionaron en conjunto 14 actividades (Figura 36) como la protección de flora y fauna marina, ecoturismo, pesca controlada, educación ambiental, investigación del área, proyectos y programas sustentables, restauración de ecosistemas, capacitación a prestadores de servicio y pescadores, recolección de basura, vigilancia, control, regulación, monitoreo y prohibición de actividades.



*Figura 36. Labores mencionadas por los encuestados en general que consideran se desempeñan en un AMP y sus porcentajes asociados.*

Al cuestionar a los pobladores si le gustaría que se estableciera una AMP en Mahahual, el 80% respondió positivamente.

Cuando se les pregunto acerca de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, 70% de los encuestados dijeron no conocer ni haber escuchado nada acerca de ella, el restante 30% respondió afirmativamente; considerando a aquellos que no estaban al tanto de esta AMP, se les informó acerca de este instrumento, mencionando que abarca la parte marina de Mahahual.

Las preguntas que mantenían la finalidad de establecer si las labores que desempeñan los pobladores, serían un factor importante para proclamarse en desacuerdo o de acuerdo con el establecimiento de un AMP, no obtuvieron diferencias significativas (tabla 10). Así pues, tanto actores directos, indirectos y no asociados (pobladores en general), consideran que la RBCM ayudará en la conservación del arrecife de coral (78%) y además consideran necesario su establecimiento (67%).

Tabla 10. Porcentaje de respuesta en conjunto asociado a la perspectiva de pobladores en general del establecimiento de un AMP y el porcentaje de significancia de diferencias entre actores directos, indirectos y no asociados.

Pregunta	% de respuesta en conjunto				Significancia
	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total	
¿La creación de la RBCM ayudaría a la conservación del arrecife?	10.6	11.2	78.3	100.0	> 0.05
Considera necesario establecer un AMP en Mahahual	22.4	9.9	67.7	100.0	> 0.05

### 6.2.2. Perspectiva económica.

#### 6.2.2.1. DAP por conservar (visitantes).

Retomando las encuestas dirigidas a turistas, hasta ahora se han determinado las preferencias de pago por actividades recreativas (snorkel y buceo) de los visitantes en los sitios A, B, C, D y E (Anexo). Ahora bien, para establecer la DAP por conservar, se les preguntó cuál de los mismos sitios consideraban que pertenece a un Área Marina Protegida (Figura 37). Donde el sitio “A” fue reconocido en mayor porcentaje (91.2%) como un AMP, seguido del sitio “B”. Por otro lado, “D” y “E”, no figuraron como sitios protegidos al igual que el “C”, anteriormente identificado por los turistas como el sitio más parecido a Mahahual.

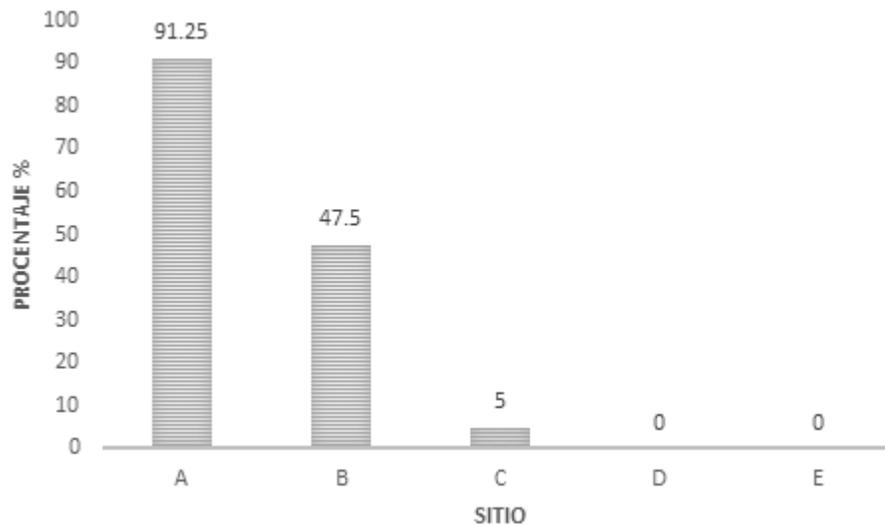


Figura 37. Escenarios hipotéticos de salud arrecifal A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza, que los visitantes consideran pertenecientes a un AMP.

El 100% de los encuestados mostraron disposición a realizar un pago cuyo propósito fuera conservar el arrecife. Así que se les pidió que expresaran su disposición a pagar dicho impuesto de acuerdo a cada escenario (Tabla 11).

Tabla 11. Monto Promedio total (MP) de pago por cada sitio multiplicado por el promedio de turistas anuales que realizan actividades recreativas (NTA).

<i>Escenario</i>	<i>MP total</i>	<i>MP*NTA</i>
<i>A</i>	\$164.7	\$23,687,154.0
<i>B</i>	\$114.1	\$16,418,491.2
<i>C</i>	\$65.2	\$9,382,816.8
<i>D</i>	\$19.9	\$2,873,523.6
<i>E</i>	\$13.6	\$1,964,581.2

La DAP para los escenarios con mayor biodiversidad (“A” y “B”) es aproximadamente el doble de lo que pagarían en los menos conservados. El MP de cada escenario multiplicado por el número de turistas anuales promedio que llegan a los centros de buceo (143, 820), superan el millón de pesos. Dado que el sitio “C” es el más parecido a Mahahual y mantiene un estado de salud arrecifal intermedio, el monto promedio de la DAP multiplicado por el número de turistas da un total de más de 9 millones de pesos anuales. Cantidad que puede superarse si el impuesto se aplicara a todos los turistas que llegan a Mahahual y no solo a los que realizan actividades recreativas, específicamente a los que arriban al puerto por medio de cruceros.

#### 6.2.2.2. DAP por colaborar para conservar el AC (prestadores).

Para los prestadores de servicios turísticos, el escenario hipotético “A” fue identificado como un AMP (68%) (Figura 38). Además de que la mayoría de ellos (80%) están de acuerdo en que se establezca un Área Marina Protegida en Mahahual y que efectúe un cobro por visitarla (93%).

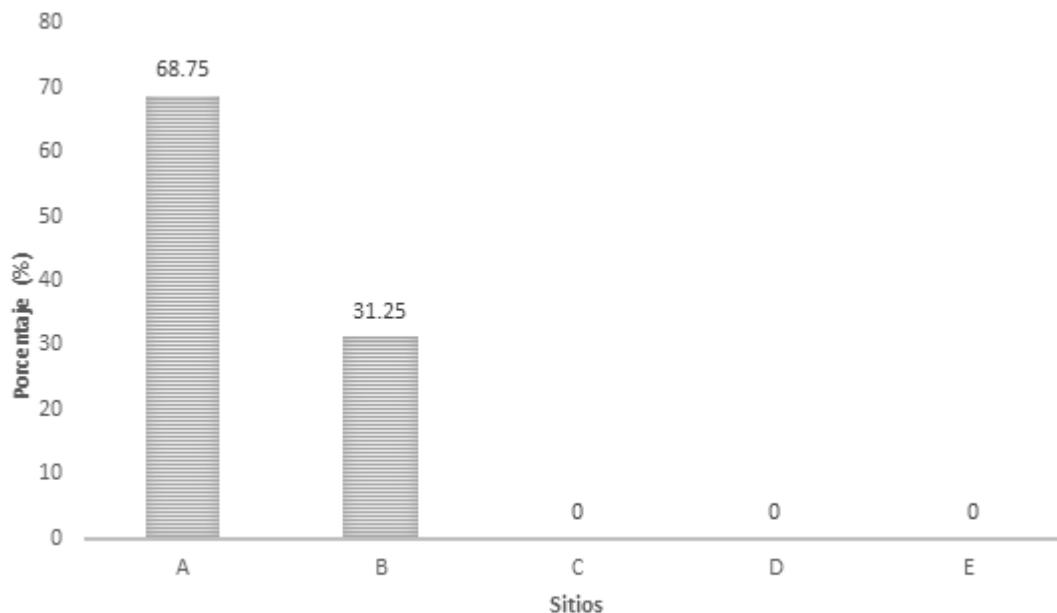


Figura 38. Porcentaje de cada escenario que los prestadores de servicio consideran que pertenece a un AMP, tomando en cuenta la salud arrecifal de cada uno A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza.

Por otra parte, los prestadores de servicios manifestaron su disposición a pagar una cantidad mensual de acuerdo a cada escenario hipotético. Los montos promedio (MP), anual y por centros de buceo (CB) se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Disposición de PS a colaborar económicamente con la conservación de los AC dependiendo su estado de salud arrecifal A) Alta, B) Media/ alta, C) Media/ baja, D) Baja, E) Escaza, en dónde MP= monto promedio MP anual= monto promedio multiplicado por los 12 meses del año y MP anual\* número de CB= monto promedio anual multiplicado por el número de centros de buceo.

Sitio	MP	MP anual	MP anual * número de CB
A	\$126.2	\$1,515.0	\$22,725.0
B	\$105.0	\$1,260.0	\$18,900.0
C	\$80.0	\$960.0	\$14,400.0
D	\$22.2	\$266.6	\$3,999.6
E	\$3.3	\$39.9	\$599.4

La DAP de los prestadores supera los diez mil pesos mexicanos para los sitios A, B y C, naturalmente en los primeros dos la cantidad es mayor que el sitio “C”, para este último, considerando que es el más parecido a Mahahual, los PS estarían dispuestos a aportar \$14, 400 pesos anualmente

Considerando el monto promedio anual de la DAP de los visitantes y la DAP de los prestadores de servicio (Tabla 13), un AMP en Mahahual que implemente PSE generaría hipotéticamente un total de **\$9, 397,216.8** pesos, con base en el escenario “C”, identificado como el más similar a Mahahual.

Tabla 13. Sumatoria de la DAP de turistas y prestadores de servicio en cada escenario.

Sitio	DAP anual PS	DAP anual turistas	DAP total
A	\$22,725.0	\$23,687,154.0	\$23,709,879.0
B	\$18,900.0	\$16,418,491.2	\$16,437,391.2
C	\$14,400.0	\$9,382,816.8	\$9,397,216.8
D	\$3,999.6	\$2,873,523.6	\$2,877,523.2
E	\$599.4	\$1,964,581.2	\$1,965,180.0

6.2.2.3. Cobro de DAP por conservar: perspectiva social.

Se les pidió a los pobladores que identificaran de los sitios A, B C, D y E, cual beneficiaría económicamente más a la comunidad (Figura 39) y posteriormente identificaran cuál de ellos es un AMP (Figura 40). En ambas cuestiones, la mayoría de los encuestados reconocieron al sitio “A” con mayor frecuencia como el sitio que beneficia económicamente y lo relacionaron con un Área Marina Protegida. Lo cual concuerda con lo establecido por los PS.

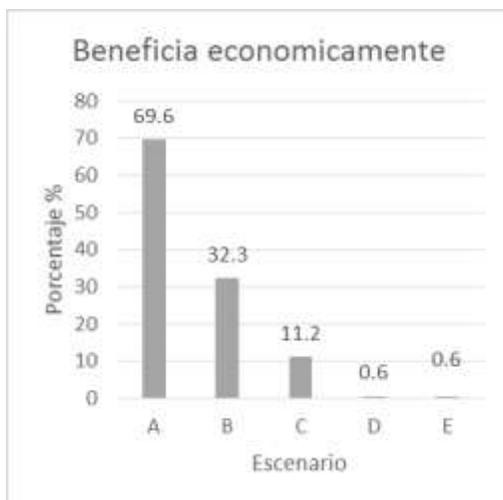


Figura 39. Sitio que beneficia económicamente, tomando en cuenta los escenarios hipotéticos de salud arrecifal A) Alta, B) Media/alta, C) Media/baja, D) Baja, E) escaza.

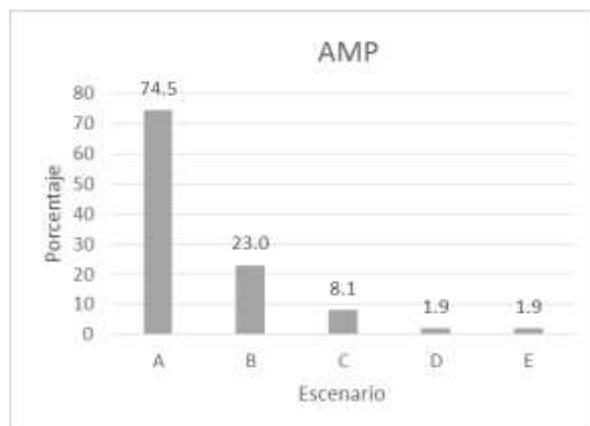


Figura 40. Sitio que es un AMP.

Retomando que la mayoría de los encuestados dijeron estar de acuerdo con el establecimiento de un AMP en Mahahual, se les pidió a los grupos de actores que establecieran una postura respecto al cobro a los turistas para la conservación del arrecife. Sin embargo, no se mostraron las diferencias significativas, es decir la actividad a la cual se dedican no es un factor que forme perspectivas distintas entre ellos (Tabla 14). Cabe resaltar que el 15% de los encuestados no respondieron a esta pregunta.

Tabla 14. Porcentaje de respuesta en conjunto de los encuestados asociado a la perspectiva de los actores con respecto al cobro a turistas por conservar y el porcentaje de significancia de diferencias entre actores directos, indirectos y no asociados.

	% de respuesta en conjunto				Significancia
	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Total	
¿Si esta AMP realizara un cobro, los turistas deberían pagarlo?	15.5	5.0	65.2	85.7	> 0.05

El 65% de los encuestados están de acuerdo con el cobro de servicios ambientales dirigido a los turistas, 5% se postularon neutrales y 15.5% en desacuerdo, ya que la mayoría está a favor. Posteriormente, se procedió a preguntarles cuanto debería ser el monto que los turistas deberían pagar, los montos fueron establecidos por un rango de cuotas de pago de derechos que se realizan en Áreas Naturales protegidas de México. Del 100% de los encuestados, 29% no contestaron y corresponden a los que se proclamaron en desacuerdo con realizar dicho cobro (Tabla 15).

Tabla 15. Perspectiva de cobro a turistas de pobladores en general derivado de los montos y sus porcentajes de frecuencia asociados.

Monto	Frecuencia (%)
\$1-20	20.2
\$21-40	10.9
\$41-60	17.6
\$61-80	10.9
\$81-100	26.9
Más de \$100	13.4
TOTAL	100

Aquellos que se manifestaron a favor del cobro mantuvieron diferencias de opiniones entre las cantidades. Sin embargo, la mayor frecuencia relativa se encuentra entre \$81 y \$100 pesos. Es importante mencionar que muchos de los encuestados alegaron que el impuesto a turistas debería ser diferenciado dependiendo de la procedencia de los mismos, es decir un costo para locales, otro para nacionales y uno para extranjeros, siendo los últimos quienes deberían aportar una cantidad superior al resto.

### 6.3. AMP: integración de perspectivas.

#### 6.3.1. *Delimitación del AMP general y por actores.*

En las encuestas dirigidas a pobladores, una vez determinada la perspectiva de los mismos en torno a un AMP y tomando en cuenta que la mayoría se declaró a favor del establecimiento de este instrumento en Mahahual, se les pidió que en el mapa (Anexo 5) identificaran los cuadrantes que debería abarcar la delimitación del área.

En la figura 41, se muestra que los cuadrantes con mayor frecuencia de respuestas es la porción marina frente al poblado de Mahahual (los cuadrantes con el color azul más intenso) y abarca un área de alrededor de 30 km<sup>2</sup> asociada a la ubicación de la barrera arrecifal. Sin embargo, también se muestra una fuerte tendencia a conservar la zona más cercana a la costa. Así mismo, en el conjunto de perspectivas, más de 90 personas de los 161 encuestados mencionaron que toda el área marina mostrada en el mapa debería conservarse (276 km<sup>2</sup> aproximadamente).

Los actores directos ubicaron en el mapa una zona próxima con el área urbana, a diferencia de los indirectos que establecieron una fracción que se extienden a lo largo de la parte marina más cercana a la costa de Mahahual. Los no asociados por su parte, delimitaron el área más alejada del poblado (Figura 41).

Es importante mencionar que poco menos del 15% de los encuestados mencionó que el área protegida debería extenderse hacia tierra adentro abarcando los ecosistemas de manglar y duna costera.

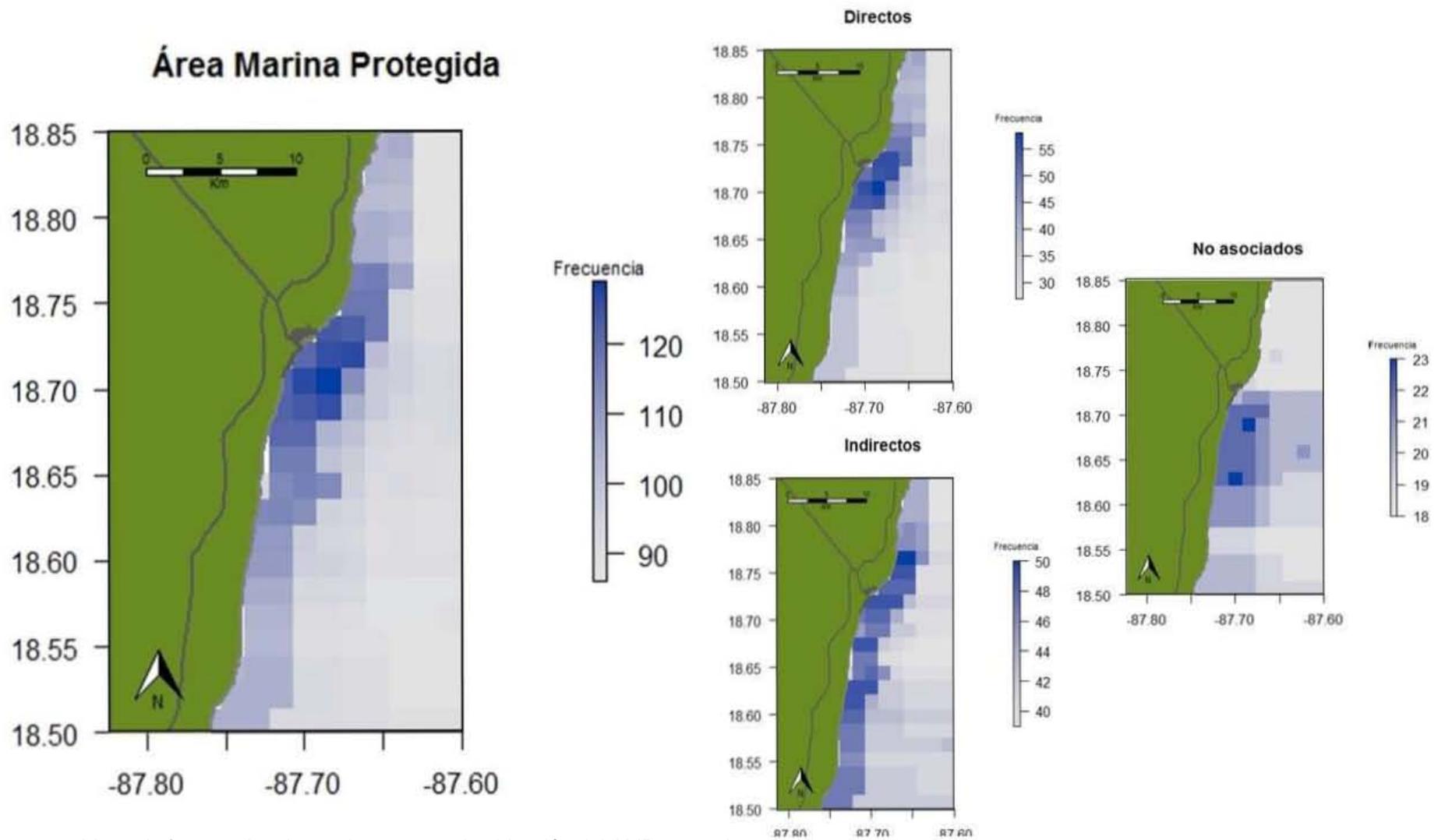


Figura 41. Mapa de frecuencias de cuadrantes para la ubicación del AMP general y por actores

### 6.3.2. Zonificación de actividades: general y por actores.

Debido a que en la zona marina de Mahahual se realizan actividades relacionadas con el turismo y la pesca, se les pidió a los encuestados que mencionaran las actividades que deberían llevarse a cabo en la delimitación del área propuesta por ellos (Figura 42) y cuáles deberían prohibirse (Figura 43). Snorkel y buceo fueron las actividades más frecuentemente mencionadas como permitidas y en menos proporción como prohibidas. 20% de los encuestados mencionaron que la pesca deportiva podría permitirse y solo el 11% mencionó que la pesca comercial debería llevarse a cabo en la delimitación del área. De igual forma estas dos actividades fueron mencionadas en mayor proporción como prohibidas, siendo la pesca comercial la más identificada.



Figura 42. Actividades permitidas en el AMP delimitada y sus porcentajes de respuesta asociados.



Figura 43. Actividades Prohibidas en el AMP delimitada y sus porcentajes de respuesta asociados.

Posteriormente al igual que con la delimitación del AMP, se les solicitó a los encuestados que identificaran cada una de las actividades que mencionaron como permitidas en el mapa (Anexo 5), es decir las zonas en las que dichas actividades deberían realizarse.

Del 34% de los encuestados que identificaron al snorkel como actividad permitida dentro de la delimitación del AMP propuesta, en el mapa (Figura 44) la mayoría definió la actividad en los cuadrantes más próximos a la costa y a la zona urbana, además la mayoría de las frecuencias se distribuyen en no más de seis cuadrantes

abarcando un área de 10 km<sup>2</sup>. Entre grupos de actores no se ilustran muchas diferencias, ya que los tres identifican prácticamente los mismos cuadrantes y estos

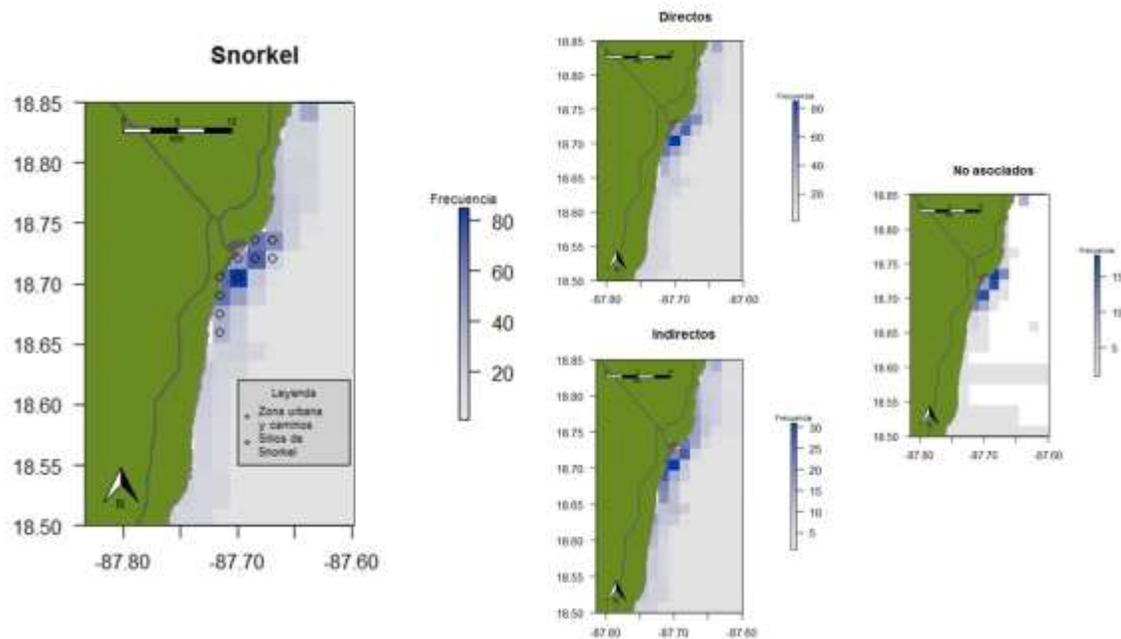


Figura 44. Mapa de frecuencias de respuestas para la zonificación de actividades general y por actores: Snorkel. se encuentran dentro de los primeros 3 km desde el poblado.

Los cuadrantes establecidos por los pobladores en general en donde creen que debería llevarse a cabo la actividad, corresponden a los sitios en donde los PS llevan a los turistas a realizar snorkel, estos se encuentran representados en el mapa general con círculos.

El buceo fue zonificado con más frecuencia a más de 20 km alejado de la zona urbana (Figura 45). Sin embargo, Directos e Indirectos identificaron cuadrantes a lo largo de toda la zona marina más cercana a la costa, no así los no asociados quienes establecieron la actividad en el límite del mapa.

En la figura 44 se puede apreciar que los 17 sitios en donde los PS llevan a los visitantes a realizar buceo, representados con cruces en el mapa general, no concuerdan con lo establecido por los pobladores, indirectos y directos tuvieron algunas concordancias, mientras que los no asociados casi ninguna.

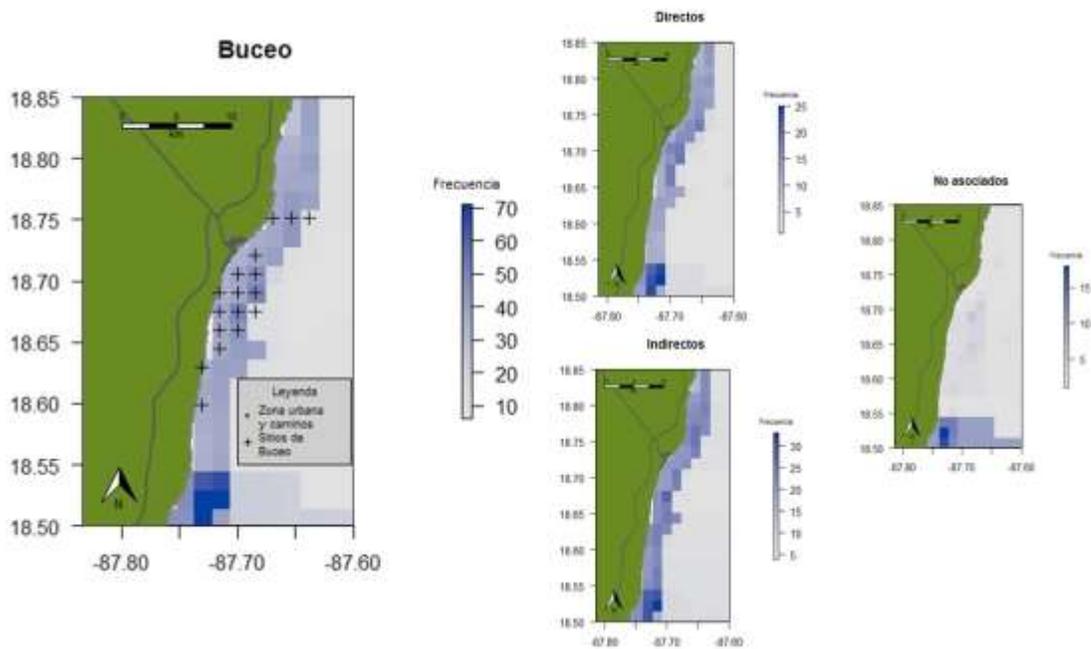


Figura 45. Mapa de frecuencias de respuesta para la zonificación de actividades general y por actores: Buceo.

Aunque el 20% de los encuestados identificó la pesca deportiva como actividad permitida, la mayoría de estos la ubicó por fuera de la delimitación del AMP propuesta (Figura 46), aproximadamente a 3 kilómetros de distancia. La selección de cuadrantes de los actores directos fue más heterogénea que el resto, indirectos tuvieron una marcada preferencia para mantener a la pesca deportiva fuera del área, ajenos centraron la delimitación en apenas 10 cuadrantes.

A diferencia de las anteriores actividades, la zonificación en general de la pesca deportiva es bastante amplia, no se restringe a unos cuantos cuadrantes. Sin embargo, los sitios a los que los PS llevan a los pescadores se encuentran en solo 7 cuadrantes, representados en el mapa general con círculos negros y concuerdan con frecuencias altas de respuestas de los pobladores. Cabe resaltar que la ubicación de la pesca deportiva está dada por fuera de la barrera arrecifal, ya que esta se encuentra cercana a la costa, por lo tanto, los PS llevan a los visitantes a

practicar la actividad en zonas donde los anzuelos, señuelos y líneas no son obstruidos por estructuras coralinas, además esta actividad se centra principalmente en la pesca de pez vela y marlín, especies que se encuentran lejos del área.

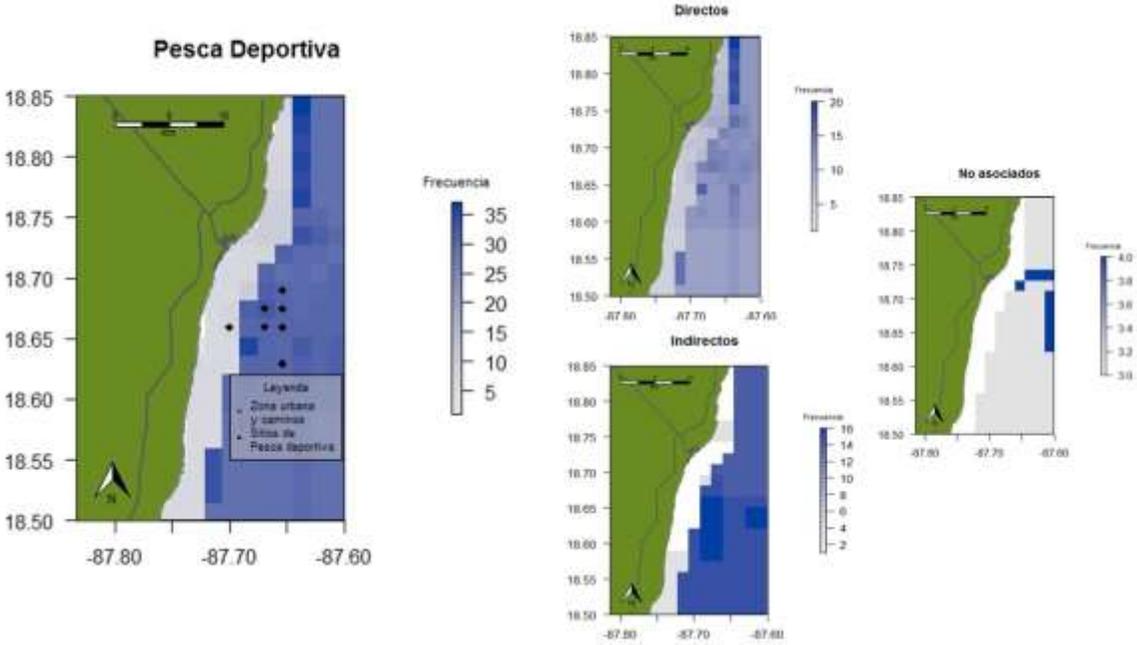


Figura 46. Mapa de frecuencias de respuesta para la zonificación de actividades general y por actores: Pesca Deportiva.

En cuanto a la pesca comercial (Figura 47), los pobladores en general zonificaron la actividad por fuera de la AMP propuesta. En la terna de actores hubo una marcada preferencia a mantenerla lo más alejado posible de la zona urbana.

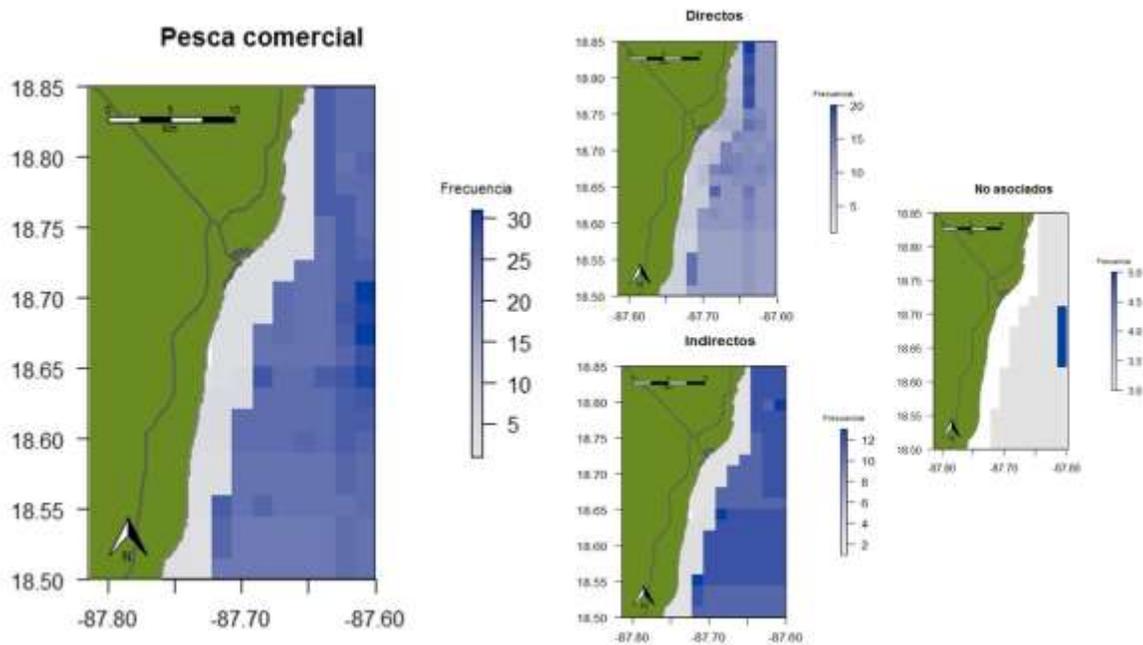


Figura 47. Mapa de frecuencias de respuesta para la zonificación de actividades general y por actores: Pesca Comercial.

A pesar de que la pesca comercial ubicada en Mahahual se realiza en Banco Chinchorro (en su mayoría), se realizó la zonificación de esta ya que 11% de los encuestados la identificó como actividad permitida. Sin embargo, los pescadores encuestados mencionaron que actualmente solo algunos de ellos llegan a pescar cerca del área marina Mahahual y del poblado, ya que la abundancia en peces, langostas y caracol no es mucha. Existe pesca de autoconsumo en algunos de los pequeños muelles a lo largo de la costa, pero esta actividad la realizan pobladores en conjunto y no solo pescadores comerciales. De igual forma es importante mencionar que, aquellos que dijeron que la pesca comercial debería llevarse a cabo en el AMP, expresaron que esta actividad debería ser limitada a unas cuantas artes de pesca y controlada por algún organismo gubernamental.

### 6.3.3. Perspectiva socioeconómica de un AMP comparada con la AMP establecida (RBCM).

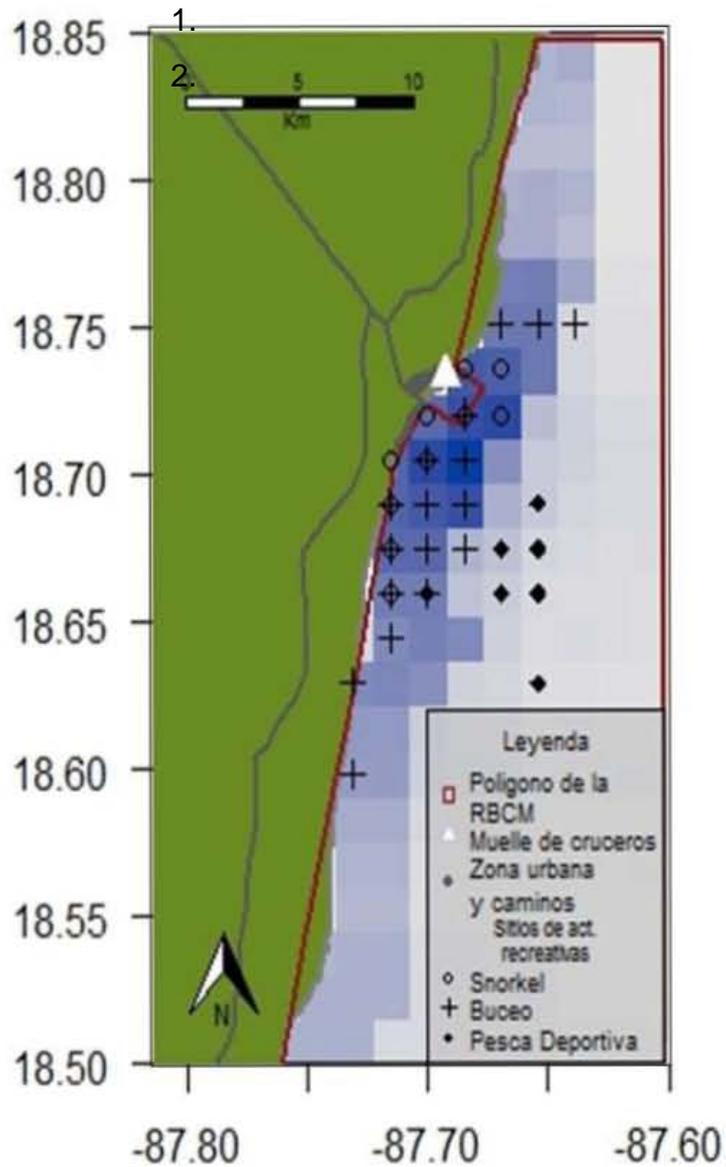
A lo largo del documento se mencionó en repetidas ocasiones la existencia, importancia y dificultades de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, ya que esta AMP tiene injerencia en la zona marina de Mahahual, se procedió a comparar el

polígono de la RBCM (en color rojo) y el AMP propuesta por los pobladores (cuadrantes de azul intenso). En el mapa que se muestra en la figura 48 se ilustra dicha comparación.

En primera instancia se puede observar que la mayoría de las perspectivas de los pobladores están contenidas en la delimitación del AMP, de igual forma, los sitios en donde se realizan las actividades recreativas por parte de los PS, están incluidos en su mayoría en la parte de la RBCM que corresponde a Mahahual, así pues, la administración de esta AMP llevará un control de dichas actividades.

No obstante, el polígono de la RBCM no abarca una fracción del área marina y esta corresponde a la ubicación del muelle de cruceros, esta exclusión abarca aproximadamente 4 km<sup>2</sup>, y en ella están contenidas altas frecuencias de respuesta de los pobladores, así como actividades de snorkel y buceo.

Ahora bien en el Programa de Manejo de la RBCM, Mahahual se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento bajo la categoría de zona de uso público (Figura 48) integrada por dos polígonos (Riviera Maya y Mahahual) con una extensión de 11,045.54 hectáreas en total, de las cuales 4,094.38 corresponden específicamente a Mahahual, toda la subsana colinda con otra de preservación (Uaymil-Xahuaxol) y una de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas marinos, así mismo la parte del poblado está dentro de la zona de influencia de la RBCM. En la figura del lado derecho, se muestra el polígono extraído del PMRBCM que comprende las subzonas antes mencionadas, en él se puede observar que la fracción que corresponde al muelle de cruceros está identificada como zona de influencia, es decir no la comprende la reserva. Es interesante resaltar que el área delimitada por los actores concuerda casi exactamente con la subzona de uso público Riviera Maya y Mahahual.



Frecuencia



**Simbología**

Limite del Área Natural Protegida  
Subzonificación



Figura 48. Mapa de zonificación propuesta por pobladores y polígono de la RBCM en Mahahual.

En el PM, se establecen las actividades permitidas y no permitidas para cada subzona, lo dicho por los actores con respecto a este tema para el AMP en Mahahual, concuerda con lo establecido por la RBCM (Figura 44).

SUBZONA DE USO PUBLICO RIVIERA MAYA Y MAHAHUAL	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre</li> <li>2. Colocación e instalación de arrecifes y hábitats artificiales</li> <li>3. Educación ambiental</li> <li>4. Extracción de arena siempre y cuando cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, únicamente en el polígono de Riviera Maya</li> <li>5. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos</li> <li>6. Investigación científica</li> <li>7. Mantenimiento de la infraestructura fija existente</li> <li>8. Mantenimiento y desarrollo de infraestructura portuaria</li> <li>9. Monitoreo del ambiente</li> <li>10. Navegación</li> <li>11. Pesca comercial de langosta en ambos polígonos y pesca comercial de escama únicamente en el polígono de Riviera Maya con las autorizaciones correspondientes</li> <li>12. Pesca deportivo-recreativa en su modalidad captura y liberación</li> <li>13. Pesca de fomento</li> <li>14. Turismo de bajo impacto ambiental: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buceo autónomo</li> <li>• Buceo tipo scuba</li> <li>• Buceo libre en su modalidad esnórquel</li> <li>• Kayak, kitesurf, paddle board, velerismo, tabla vela o similares</li> <li>• Observación de vida silvestre</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acuicultura</li> <li>2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de especies silvestres</li> <li>3. Capturar, tocar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo para colecta e investigación científica, pesca comercial de langosta y escama, pesca de fomento, pesca deportivo-recreativa en su modalidad captura y liberación y monitoreo del ambiente</li> <li>4. Eventos masivos en la playa</li> <li>5. Extracción de pastos marinos</li> <li>6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas marinas o donde existan ecosistemas de manglares</li> <li>7. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos</li> <li>8. Introducir especies exóticas, incluyendo las invasoras</li> <li>9. Realizar actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías)</li> <li>10. Realizar cualquier actividad de limpieza y achicamiento de sentinas de embarcaciones</li> <li>11. Remover el fondo marino o generar la suspensión de sedimentos, salvo para recuperación de playas y colocación e instalación de arrecifes y hábitats artificiales</li> <li>12. Usar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre</li> <li>13. Usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas</li> <li>14. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz directa para la observación de especies de fauna, salvo para colecta científica y monitoreo del ambiente</li> <li>15. Verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, al medio natural</li> </ol>

Figura 49.. Actividades permitidas y no permitidas en la subzona de uso público Riviera Mava-Mahahual

Es relevante señalar que los encuestados mencionaron muy pocas actividades permitidas y no permitidas (en las especificaciones del programa de manejo se enuncian muchas más). A pesar de que el muelle de cruceros se encuentra en zona de influencia, dentro del área se enuncia como actividad permitida el mantenimiento y desarrollo de infraestructura portuaria, así mismo una de las actividades no permitidas sea la venta de alimentos y artesanías, las cuales son de las principales fuentes de capital para la población de Mahahual.

Debido a que las sub-zonas de uso público son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades recreativas. En el PM se determina que debe existir en todas ellas estudios de capacidad de carga para limitar las concentraciones de visitantes. No obstante, en el documento no existen dichos estudios específicos para cada sitio. En la regla 26 del PM se enuncia que solo se permitirá un máximo de seis visitantes por cada guía de turistas en toda la extensión de la RBCM y que las actividades turísticas recreativas solo podrán llevarse a cabo en circuitos delimitados por la reserva en un horario de 9:00 a 17:00 horas.

Así mismo, dentro del documento se especifica en el reglamento que todo prestador de servicio turístico debe contar con una serie de documentos como lo son: seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, autorización emitida por la CONANP, permiso de embarcación, cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-08-TUR-2002, NOM-09-TUR-2002, NOM-011-TUR-2001, NOM-012-TUR-2016 Y NOM-161-SEMARNAT-2012, las cuales tienen que ver con especificaciones sujetas a guías generales y especializadas de la SEMARNAT y SECTUR.

En cuanto a la disposición a colaborar con la conservación de los arrecifes de coral en Mahahual, lo dicho por los respondientes corresponde con lo establecido en el PM con acciones que buscan la participación de las poblaciones en las zonas de influencia de la RBCM, como lo son incentivos para limpieza de playas y arrecifes, monitoreo y vigilancia comunitaria. En cuanto a las capacitaciones y educación ambiental, los encuestados mostraron voluntad para colaborar con este punto.

Actualmente no se encuentra disponible para el público el presupuesto de operación de la RBCM asignado por el Gobierno Federal. Sin embargo, es posible obtener una aproximación hipotética del presupuesto para esta AMP, tomando en cuenta las dimensiones y el presupuesto asignado al Parque Nacional Arrecifes de Xcalak en el 2018<sup>3</sup> y las hectáreas que abarca la RBCM (Tabla 16).

Tabla 16. Comparación de presupuesto de áreas protegidas.

<b>AMP</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Presupuesto</b>
PNAX	17,949.4	\$400,000.0
RBCM	5,754,055.0	\$1,228,277,952.9
Mahahual	4,094.3	\$91,278.0

El presupuesto hipotético para toda la RBCM es poco más de \$128 millones de pesos mexicanos. Suponiendo que esta tendría los mismos criterios de asignación de presupuesto para todas las sub-zonas que abarca, dadas las dimensiones de Mahahual, le corresponderían menos de \$92 mil pesos anuales, que se cerca del 1% de la Disposición a Pagar de turistas por conservar el sitio C “Mahahual” (\$9,397,216.8 pesos mexicanos aproximadamente).

En el PM se maneja una cuota de acceso al área, no obstante, en el documento no se menciona cuál es el monto de dicho pago. En el PNAX, la autorización para realizar actividades recreativas, turísticas y deportivas de buceo y esquí acuático por día, por persona es de \$68 pesos, que es aproximadamente el cobro por acceder a la mayoría de las ANP en México. Asumiendo que la cantidad de \$68 pesos será implementada en la RBCM, el monto difiere aproximadamente \$3 pesos, con la DAP por conservar de los turistas en esta investigación (\$65.2).

<sup>3</sup> Presupuesto asignado por la SEMARNAT obtenido en entrevista telefónica con el coordinador del PNAX, Adrián González en septiembre de 2018; la cantidad mencionada no contempla los financiamientos e incentivos externos, uno de los criterios para la concesión del presupuesto por parte del Gobierno Federal es la extensión que abarcan las ANP.

## 7. DISCUSIÓN.

### 7.1. Perspectiva socioeconómica de los SE de los AC.

#### 7.1.1. *Perspectiva social*

Las Áreas Marinas Protegidas son comúnmente establecidas con la expectativa de que un adecuado manejo beneficie la sustentabilidad y calidad de los recursos. No obstante, simplemente por su designación, el deterioro de ambientes marinos y costeros no se detiene, pues en la mayoría de los casos, no se toma en cuenta a los usuarios o beneficiarios de los recursos y un presupuesto adecuado para su adecuada operación. El uso múltiple de los ecosistemas demanda soluciones de manejo holísticas, en donde la integración de perspectivas y valores de diferentes actores entorno al ambiente, crea oportunidades para el manejo y toma de decisiones. En primera instancia, el proceso de involucrar actores en la protección de ecosistemas requiere de la búsqueda y análisis de diferentes grupos, para identificar quienes deberían estar involucrados en los procesos de deliberación y gestión de un área protegida (Brown *et al.*, 2001). Ya que las perspectivas y valoraciones hechas por los grupos asociadas al ecosistema, se encuentran influenciadas por la relación que los actores mantengan entre sí y el ambiente a proteger (Márquez, 2015).

En Mahahual, las diferencias de perspectiva entre grupos de actores están dadas por el grado de asociación al turismo y al ecosistema arrecifal, en lo que respecta a beneficios directos de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y en el conocimiento de amenazas y problemáticas relacionadas con los AC. No obstante, los pobladores encuestados en general reconocen la importancia del ecosistema para la comunidad, pues al paso de algún huracán o tormenta tropical, han respondido como un todo, logrando recuperaciones en tiempos records, la muestra de solidaridad entre los grupos es esencialmente fuerte ante fenómenos naturales (Fraga *et al.*, 2013) y han facilitado la familiaridad de los pobladores entorno a los SE de soporte de los arrecifes.

Las características de los grupos dictan el reconocimiento del grado de bienestar que proporciona el ecosistema arrecifal (Brown *et al.*, 2001). Los actores directos identifican con naturalidad el valor de SE de aprovisionamiento, no solo por

obtención directa, ya que tienen en cuenta que la presencia de los AC ha favorecido el desarrollo turístico en el puerto beneficiando a todos los pobladores de Mahahual. Los no asociados reconocen en mucha menor proporción la relación del desarrollo económico con los AC y el turismo, no identifican servicios ecosistémicos de aprovisionamiento indirectos, consideran que este SE es únicamente la obtención de pescados y mariscos o llevar a turistas a realizar actividades recreativas y obtener recursos económicos a cambio.

Los SE de regulación son mucho más complicados de percibir debido a las complejas relaciones entre ecosistemas que no siempre son evidentes (Jujnovsky *et al.*, 2008). En cuanto a los SE culturales, fueron menos reconocidos como importantes, probablemente debido a que la población de Mahahual es bastante reciente y heterogénea, lo cual aparentemente podría significar que existe poco arraigo cultural relacionado con el ecosistema. No obstante, la población en general reconoce que los AC son herencia para las futuras generaciones, en tanto, puedan disfrutar de los beneficios económicos asociados al turismo, así mismo, la identificación del Hatzaha como tradición relacionada a los AC refuerza el conocimiento local, importancia y apropiación cultural de estos recursos naturales (Fernández Moreno, 2008).

Los ecosistemas costeros y su uso están estrechamente relacionados, al grado que la degradación ambiental, impacta los modos de vida de las poblaciones locales y la viabilidad a largo plazo de cualquier estrategia de desarrollo, que incluye el turismo. Los impactos sociales y económicos del turismo basado en desarrollo, pueden ser negativos particularmente en aquellos lugares, como Mahahual, donde el sector económico depende mayormente de esta actividad (Carlos & Botello, 2009). Los encuestados en general, identifican que existen problemáticas en torno al manejo de los arrecifes asociado con la actividad turística, revelaron que la falta de conciencia, ausencia de vigilancia y las malas prácticas turísticas, son las amenazas principales de los ecosistemas, impactos que de persistir en un futuro (10 años), los arrecifes de coral estarán completamente dañados, afectando los beneficios de los cuales hoy en día goza la población.

Los encuestados plantearon escenarios posibles ante la inexistencia o desaparición de los arrecifes de coral, ambientalmente consideran que Mahahual sería un desierto marino, con fuerte oleaje, mar revuelto, muchas algas, erosionado, sin fauna marina y destruido por huracanes, económicamente identifican que no habría desarrollo, pues no existiría el turismo o que, en caso contrario sería de sol y playa parecido a Cancún, otra posibilidad es que la pesca podría ser la única actividad económica con poca población como hace algunas décadas, culturalmente reconocieron que Mahahual dejaría de ser atractivo y sería un lugar triste. Los escenarios planteados están relacionados con la ausencia de servicios ecosistémicos de soporte y aprovisionamiento, que delatan la perspectiva de los pobladores en cuanto a que la degradación de los arrecifes puede traer consigo una disminución en el ingreso turístico con consecuencias para la economía local (Arin & Kramer, 2002).

Para evitar lo anterior, la población encuestada en conjunto, muestra disponibilidad a colaborar con instituciones gubernamentales, Organizaciones no Gubernamentales y asociaciones civiles que tengan como propósito conservar los arrecifes de coral. La voluntad de apoyar a instituciones en proyectos de protección, conservación y/o restauración del arrecife, responde a las problemáticas identificadas por los encuestados, pues creen que el turismo realizado en los arrecifes de Mahahual no es ordenado carece de límites y regulación, los actores directos reconocen con más facilidad dichas problemáticas y están casi completamente de acuerdo que el turismo daña la integridad del arrecife, a diferencia de no asociados e indirectos.

---

#### *7.1.2. Perspectiva económica.*

Actualmente los arrecifes de coral en Mahahual, producen ganancias aproximadas entre los prestadores de servicio de 104 millones de pesos anuales, en este sentido el valor económico por uso directo de 1km<sup>2</sup> de arrecife en la población es de más de 5 millones de pesos anuales. Esta cantidad es sólo una parte del valor económico total del ecosistema, pues únicamente se consideraron aquellas propiedades de los

arrecifes valiosas para las actividades recreativas de snorkel y buceo. Es importante mencionar que este estudio exclusivamente contempló a prestadores de servicio de carácter formal, es decir aquellos que se encontraban en centros de buceo establecidos, el valor obtenido podría ser significativamente mayor de considerarse PS informales y otras actividades recreativas indirectamente asociadas al arrecife como la pesca deportiva, ski, paddle board, etc.

Para establecer el valor económico del cambio en la calidad ecosistema arrecifal, es relevante el reconocimiento de los usuarios y actores entorno a las condiciones actuales del AC (Spash, 2002). Tanto actores directos, indirectos, no asociados y visitantes indicaron que los arrecifes de Mahahual se encuentran en un estado de salud intermedia; el valor económico del cambio de condiciones utiliza una evaluación de los impactos económicos, en este caso, de cuatro diferentes escenarios hipotéticos ante la mejora y degradación de calidad del arrecife (Cesar *et al.*, 2009).

Los descensos de salud en el ecosistema, corresponden a pérdidas económicas sustanciales asociadas a las actividades recreativas, ya que la experiencia del turista que practica buceo o snorkel está claramente influenciada por lo observado y esperado durante su visita (Parson & Thur, 2008). La visibilidad o claridad del agua, la cobertura de coral vivo, el tamaño de las estructuras y la biodiversidad, son atributos que proveen los servicios recreativos de los corales, si estos se degradan, no cumplirán con la expectativa del usuario reduciendo la demanda turística (Kragt *et al.*, 2009). En Mahahual, las pérdidas económicas asociadas a una transición hipotética de desgaste de dichos atributos, ascienden a más de 77 millones de pesos en el peor escenario, el cual fue identificado por los tres grupos de actores como el escenario futuro del ecosistema. La reducción económica mide el costo del daño a los arrecifes de coral hecho por la actividad turística, que incluye también, aquel realizado por buceo y snorkel (Wielgus *et al.*, 2002). Este valor estima la pérdida de bienestar para los visitantes recreativos, como resultado de la actividad que practican (Baker *et al.*, 2013). El porcentaje de turistas inexpertos en Mahahual que realizan snorkel y la sobre carga de visitantes que supera el 150% la capacidad

de atención de centros de buceo en temporada alta es alarmante. Estas son las principales amenazas al ecosistema identificadas por los actores y comprometen la integridad de los arrecifes de coral en la comunidad. El decrecimiento en los niveles de atributo puede imponer un costo social a través de la reducción en el valor recreacional de los arrecifes de coral, con pérdidas financieras como consecuencia para la población de Mahahual. Los más afectados de una transición negativa, son los actores directos, pues su labor principal es satisfacer la demanda por recreación de los visitantes (Parsons & Thur, 2008).

Por otro lado, tomando en cuenta la disposición a pagar de los visitantes, el incremento en la salud del ecosistema arrecifal en el mejor escenario, podría superar el valor de uso directo actual, hasta por 69 millones de pesos anuales, beneficiando el desarrollo económico de la comunidad. Sin embargo, este escenario, no podría darse por sí solo, para mejorar las condiciones del arrecife, se requieren límites en aquello que actualmente degrada al AC. En este caso, el turismo, que incluye no solo restricciones en el número de visitantes, sino también todo lo relacionado con el desarrollo de la actividad turística, así mismo, es probable que sea necesaria la restauración estructural y funcional del ecosistema (Harper, 2014). Acciones que solo podrían darse con el establecimiento de un esquema de protección y preservación de los recursos naturales, objetivo principal de un Área Marina Protegida (Russ *et al.*, 2004). Los tres grupos de actores y visitantes, reconocieron que el mejor escenario tiene las condiciones propias de un AMP, aunado con la DAP obtenida, los resultados indican la importancia ecológica y económica de este instrumento en Mahahual.

---

## 7.2. Perspectiva socioeconómica de las AMP

### 7.2.1. *Perspectiva social*

Las poblaciones que viven dentro o en colindancia con áreas protegidas, no participan activamente en la generación de mejores alternativas de beneficio ambiental y social por diferentes razones. El desconocimiento sobre el derecho de expresión y la inexistencia de foros y medios para la interacción entre la administración de áreas protegidas y el poblador son factores de exclusión (Rivera 1994, Barbier *et al.*, 1997; Breton *et al.*, 2006). La participación no puede convertirse en realidad si el nivel de importancia (valor asignado) de los ecosistemas es bajo o nulo para la comunidad (Hoyos *et al.*, 2009).

Los encuestados asignaron valores al arrecife, de uso directo (turismo) e indirecto (protección costera), de no uso como legado y existencia, estas valoraciones proveen una pauta de trabajo donde la vinculación del poblador puede iniciar procesos de empoderamiento comunitario de recursos naturales y participación en la conservación de los mismos (Gutiérrez *et al.*, 2013)

El instrumento normativo que los pobladores identifican en materia de protección arrecifal es la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059). A pesar que las AMP no fueron mencionadas como instrumento normativo, las instituciones gubernamentales asociadas a la protección de los AC identificadas por los encuestados fueron precisamente aquellas relacionadas con la protección de áreas, es decir la SEMARNAT y la CONANP. La perspectiva de los pobladores entorno a qué es un AMP, está asociada a la prohibición, restricción y/o limitación de actividades, esto podría advertir un contexto negativo, sin embargo, las labores mencionadas que consideran se llevan a cabo en la delimitación de un área protegida, están inclinadas a aspectos positivos y que en cierta medida subsanan las problemáticas que identificaron en torno al manejo de los arrecifes, como regulación, vigilancia y organización de actividades.

El grado de asociación de los actores con el turismo y el arrecife, dado por las labores que desempeñan, no es un factor para que existan diferencias entre grupos con respecto a si es necesario el establecimiento de un AMP, la mayoría se promulgó a favor de esta aseveración, pues consideran que un Área Marina

Protegida como la RBCM, ayudaría a la conservación del arrecife de coral de Mahahual. Los grupos revelaron que priorizan la salud del ecosistema ya que sus modos de vida y la prosperidad económica a largo plazo dependen de su mantenimiento (Brown *et al.*, 2001).

Todos los actores demuestran en efecto preocupación por manejo proactivo y protección del ecosistema, aunado a la aceptación de un área marina protegida en la comunidad, la población encuestada muestra una precondition positiva a procesos de participación a favor de los arrecifes coralinos (Gutiérrez *et al.*, 2013).

---

#### *7.2.2. Perspectiva económica.*

A pesar que, turistas, prestadores de servicio y pobladores en general, no identificaron a las características arrecifales de Mahahual como pertenecientes a un AMP, la mayoría estuvo de acuerdo en el establecimiento de este instrumento en la comunidad. Que este, asigne un impuesto de conservación de SE dirigido a turistas, para justificar la creación de un fondo que permita definir y desarrollar medidas de cuidado, monitoreo y recuperación de la zona (Robles-Zavala, 2010).

Los métodos de valoración contingente han sido aplicados para valorar la función recreativa en áreas naturales protegidas de México. A través de ellos se han determinado cuotas de acceso y estimado la demanda turística de los ecosistemas (Gutiérrez *et al.*, 2013). En Mahahual, los visitantes demostraron una DAP aproximada con el pago de derechos estandarizado por acceder a un ANP establecido por la CONANP. De igual forma los PS, presentan disposición a colaborar con la conservación de los AC, no sólo por estar de acuerdo con el establecimiento del AMP, ya que también demostraron disposición a promocionar el pago con los turistas que llegaran a sus establecimientos y mensualmente ellos mismos colaborarían con un monto para contribuir con el área, pues declararon saber que el arrecife es la base de sus ingresos y su degradación implicaría la pérdida de sus beneficios económicos.

---

El fondo hipotético para la conservación del área tomando en cuenta la DAP de los visitantes en Mahahual es de más de 9 millones de pesos anuales, claramente la disposición de pago es mayor en los escenarios con mejores condiciones arrecifales. Establecer una cuota de acceso al área constituye una fuente potencial y significativa para financiar la conservación de los arrecifes de coral en la comunidad (Arin & Kramer, 2002). No obstante, si la calidad del ecosistema decrece la DAP por conservar también, en el peor escenario el fondo para la conservación se reduciría 80%, por otro lado, la mejora de atributos del arrecife, podría incrementar hasta 150% lo recaudado.

La posibilidad de implementar cuotas de acceso, podría ayudar a establecer límites en el número de turistas que realizan actividades recreativas (Cesar *et al.*, 2009), con la finalidad de reducir el impacto en el ecosistema y mejorar la calidad de los servicios recreativos de los AC, Dixon *et al.* (1993), sugieren un límite en general para todos los sitios arrecifales, entre los 4 mil y 6 mil buzos anuales, argumentando que por encima de este nivel, hay un umbral aparente donde los cambios relativamente bajos en la intensidad del buceo, dan como resultado grandes aumentos en el daño de las colonias coralinas. Sin embargo, se requieren estudios específicos para cada sitio, considerando la capacidad de carga, los límites de cambio aceptable para cada arrecife y todas las actividades recreativas que se realizan (Brander *et al.*, 2006).

El manejo de recursos económicos casi siempre crea conflictos en las áreas protegidas, pues existe desconfianza en la administración gubernamental y sus resultados en el manejo de las AP (Arin & Kramer, 2002; Gutiérrez *et al.*, 2013). En muchas ANP mexicanas donde existe turismo y pago de derechos se generan ingresos económicos importantes, sin embargo, lo recabado no se queda dentro de las áreas que lo generan. Se dirige a la SHCP y posteriormente se asigna un presupuesto para cada ANP que no depende del dinero que genere, sino de las hectáreas que abarque. Otro conflicto asociado a las cuotas de acceso, es que en la mayoría de los casos, estas implican la exclusión de turistas locales y nacionales pues su poder adquisitivo es menor en comparación al visitante internacional,

mercantilizando la naturaleza al extranjero y limitando el acceso a quienes son del territorio (Arin & Kramer, 2002). Los pobladores encuestados proporcionaron una solución ante ese conflicto, ya que algunos mencionaron, que la cuota tendría que ser diferente dependiendo de la procedencia de los visitantes, indicaron que los nacionales y locales tendrían que pagar una cuota menor de aquellos que provienen del extranjero, lo cual podría reducir las problemáticas entre turistas y la protección del área (Brander *et al.*, 2006).

A pesar de que, lo recaudado por las cuotas de acceso no se quedaría en Mahahual, los recursos económicos que podrían generarse son bastante significativos, de forma que podría ser un ingreso considerable al presupuesto anual para la conservación de áreas protegidas en México. De igual forma, queda demostrado que la mejora en la calidad de SE de los AC, significaría ingresos económicos importantes para la población, que podrían superar los \$100 millones de pesos anuales en el mejor escenario. Todo lo anterior son situaciones hipotéticas, no obstante, la DAP por conservar de los turistas que realizan actividades acuáticas no lo es y tampoco la disposición de los pobladores en general y prestadores de colaborar con la conservación de los arrecifes de coral de la comunidad.

---

### 7.3. Integración de perspectivas

#### 7.3.1. *Delimitación y zonificación del AMP propuesta en comparación con la RBCM*

La delimitación hecha por los pobladores corresponde casi exactamente con la zonificación de la RBCM del área de Mahahual, los actores indirectos y directos fueron quienes obtuvieron las frecuencias más cercanas a la delimitación de la subzona de uso público Riviera Maya-Mahahual. Además, que muestran una fuerte disposición a colaborar con la protección de los arrecifes, y a pesar de la poca participación social en el establecimiento del área, es probable que la RBCM sea aceptada por la población de Mahahual.

No obstante, la exclusión de la zona circundante al muelle de cruceros podría ser perjudicial para la aceptación del área protegida, ya que cualquier decisión que guie

un empleo particular de los recursos de los arrecifes de coral puede comprometer otras posibilidades de uso. Es decir, el daño a los arrecifes de coral ocasionado por la actividad portuaria en Mahahual, compromete los atributos que forman el atractivo para actividades recreativas en la comunidad y el costo de la degradación del ecosistema arrecifal será pagado por la sociedad a través de la reducción del ingreso individual, específicamente para los prestadores de servicio (Wielgus *et al.*, 2002).

Es por ello que es importante que sean esclarecidas para la población, las razones por las cuales el área del muelle de cruceros no está integrada en la delimitación de la sub-zona de uso público Riviera Maya-Mahahual, ya que ni en la LGEEPA ni en el decreto de la RBCM se prohíbe la actividad portuaria en las zonas de amortiguamiento de un AMP, que es justo la categoría en la que se encuentra el puerto.

En los instrumentos antes mencionados, se establece que toda actividad realizada dentro de dicha delimitación debe respetar la capacidad de carga de los ecosistemas establecida por el Programa de Manejo del AMP. En el decreto de la RBCM, se enuncia que: *“la construcción y mantenimiento de infraestructura se realizarán únicamente en las sub-zonas en las que el programa de manejo lo permita y se ejecutarán conforme a las reglas específicas que dicho programa prevea”*; en el PM de la RBCM se encuentra como actividad permitida en la sub-zona de Mahahual, el mantenimiento y desarrollo de infraestructura portuaria, dado que el muelle de cruceros no se encuentra incluido en la delimitación del área. Los límites en la capacidad de carga no son aplicables a la cantidad de cruceros y cruceristas que arriban a Mahahual, sin embargo, en el área si serán permitidas extensiones en la infraestructura portuaria, dragados, mantenimiento del muelle de cruceros, etc.

El descontento con la población y la falta de aceptación de la reserva, podría existir, debido a que la Administración Portuaria Integral concesionada a extranjeros, capta la mayoría de los SS que requieren los cruceristas, no permitiendo a la población absorber la mayoría de beneficios económicos directos de este tipo de turismo

(Beukering *et al.*, 2010). Además, la actividad portuaria seguirá degradando el ecosistema arrecifal, sin límites, restricciones o normas. Según Villanueva *et al.* (2014), el muelle de cruceros es uno de los factores que más contribuyen a que el turismo de Mahahual no sea sustentable, esta actividad económica beneficia a un grupo de individuales imponiendo costos en la sociedad como un todo, a través de la reducción de un flujo de bienes y servicios de la provisión de los ecosistemas (Wielgus *et al.*, 2002).

En este sentido, los límites en la capacidad de carga del PMRBCM son dirigidos exclusivamente a actividades recreativas, imponiendo restricciones al uso que los pobladores le dan al ecosistema y permite aquel realizado por grandes inversionistas (Brown *et al.*, 2001). De esta manera parece que el AMP favorece los intereses de internacionales y no de los locales, esto puede ocasionar conflictos entre usuarios y la conservación de los arrecifes de coral.

De igual forma, en adición a la restricción del número de visitantes por guía de turista abordada en el PM de la RBCM, se establece el pago de derechos para acceder al AMP. Dada la DAP obtenida en esta investigación, aparentemente los turistas no tendrán objeción por realizar el pago. Sin embargo, debido sus particularidades, aquellos que arriban por medio de cruceros, están haciendo uso y deterioran los SE de los AC indirectamente (Chiappone & Bello, 2001). Ya que no se puede asegurar que el 100% de los cruceristas realicen actividades en el arrecife, el pago de derechos debería ir dirigido también, a este tipo de visitantes, independientemente de si realizan snorkel, buceo o pesca deportiva.

---

### 7.3.2. Perspectiva social: participación en la RBCM.

En el PM de la RBCM, el componente de participación aborda la consolidación de un Consejo Asesor (CA) en la reserva; estructura legal que se aborda en la LGEEPA con el objeto de apoyar y asesorar a los directores de áreas protegidas, en el cual no pueden existir más de 21 miembros. En el reglamento de esta ley, se enuncia también la posibilidad de crear más de un CA por ANP si esta abarca más de un municipio. De igual forma plantea que cada consejo asesor puede estar formulado por uno o más subconsejos; un consejo asesor como lo plantea el reglamento de la LGEEPA deberá estar conformado por:

- I. Un Presidente Honorario, que recaerá en el Gobernador Constitucional del Estado o, en su caso, en la persona que él mismo designe;
- II. Un Presidente Ejecutivo, que será electo por mayoría de votos en reunión del Consejo;
- III. Un Secretario Técnico, que será el Director del área natural protegida;
- IV. El Presidente de cada uno de los Municipios en que se ubique el Área Natural Protegida, y
- V. Representantes de instituciones académicas, centros de investigación, organizaciones sociales, asociaciones civiles, sector empresarial, ejidos y comunidades, propietarios y poseedores y, en general, todas aquellas personas vinculadas con el uso, aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del área natural protegida.

La RBCM, abarca ocho municipios. Si sólo existe un consejo asesor la inclusión de diversos sectores y actores involucrados en el área se concentrará en unas pocas manos, además según el programa de manejo, los representantes de la sociedad civil que podrán ser parte del CA estarán limitados a instituciones académicas. La participación de las poblaciones de la zona de influencia de la reserva se restringe a los convenios de concertación o acuerdos de coordinación con los habitantes del área. Es decir, en la posibilidad de subscribirse a los programas de subsidio: PROCODES (Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible), PET (Programa de Empleo Temporal), PROCR (Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Riesgo) y PROMANP (Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas) a través de su Componente de Vigilancia Comunitaria. Dichos programas están dirigidos a los habitantes que deseen colaborar con la

conservación, restauración, vigilancia y monitoreo comunitario. Así como en la limpieza y retiro de residuos sólidos en playas, arrecifes y cuerpos lagunares, las cuales son acciones de participación dentro de la reserva no encaminadas a la toma de decisiones. Esto quiere decir que los habitantes no tendrán voz ni voto en cuanto a la gestión y manejo del área.

Para integrar mejores formas de participación social en la protección de ecosistemas, es de vital importancia la búsqueda y análisis de grupos de actores primarios secundarios y externos, así como evaluar las relaciones económicas sociales y ecológicas que mantienen entre sí y otros usuarios del ecosistema. Este proceso de participación deberá definir o en su caso re-definir los objetivos de manejo de un AMP, pues la identificación de actores tiene como finalidad la búsqueda de los representantes de la población en la toma de decisiones. Si en el programa de manejo un área protegida no se contempla este aspecto, se deberían re-formular o re-plantear los objetivos del mismo (Brown *et al.*, 2001).

En el caso de esta investigación, la mayoría de los pobladores de Mahahual son migrantes, de contacto relativamente reciente con el arrecife coralino y limitado acceso a la experiencia subacuática (debido a los costos que implican su práctica). De esta manera las valoraciones adjudicadas al AC están relacionadas con el poder adquisitivo, el nivel de conocimiento ambiental y el grado de asociación con el arrecife dado por los empleos que mantienen, aspectos que influyen en el nivel de respeto y compromiso que los grupos de actores tienen por el ecosistema (Gutiérrez *et al.*, 2013). Siguiendo esta línea, los actores directos, que incluyen pescadores, prestadores de servicios turísticos y empresarios locales, son quienes podrían estar inmersos en la toma de decisiones con respecto al área protegida. La ventaja de su inclusión, dados los resultados de esta investigación, además de una posible aceptación del AMP en la comunidad, facilitaría la identificación de problemáticas y conflictos entre usuarios relacionados con el ecosistema y las principales amenazas al arrecife de coral. El planteamiento de posibles soluciones a lo anteriormente mencionado, así como en la ubicación y zonificación de las actividades que se

realizan en el arrecife, y no solo colaborar con los programas la vigilancia, monitoreo, restauración o limpieza del área.

Un paso importante en el proceso de participación en un AMP es la cuantificación de posibles impactos de su uso, en una forma que acomode múltiples grupos de usuarios y una intervención efectiva de las instituciones estatales y regulatorias que designan las AMP, en la solución de conflictos que podrían existir por el uso múltiple de los ecosistemas (Campos & Sosa, 2007). La RBCM no está contemplando las problemáticas que podría generar la falta de integración del uso que el muelle de cruceros hace de los arrecifes de coral en Mahahual y como esto podría impactar la integridad del ecosistema y afectar los modos de vida de la población, por lo cual es importante se realice una nueva delimitación de la subzona de uso público Riviera Maya-Mahahual con la finalidad de que incluya a la API a cargo del muelle.

Dadas las consideraciones anteriores, es oportuno que, dentro del consejo asesor planteado por el PM de la RBCM, se integre a la sociedad civil mediante el establecimiento de sub-consejos conformados por los actores formales e informales relevantes para cada zona de influencia que colinde con alguna sub-zona de aprovechamiento de los ecosistemas y de uso público.

En este caso el sub-consejo de la Riviera Maya-Mahahual, debería estar compuesto por representantes de actores directos y de la Agencia Portuaria Integral. Siempre y cuando los actores que integran esta última, tengan el conocimiento sobre las implicaciones económicas, ecológicas y sociales que trae consigo el uso que le da el turismo de cruceros al ecosistema y muestren, así como los actores directos lo hicieron, disposición a colaborar con la conservación del arrecife. De esta manera se podrían resolver directamente conflictos y crear confianza entre estas dos partes, pudiendo lograr un manejo basado en consenso. Dada las fallas generales en el acercamiento con las poblaciones de áreas protegidas basadas en exclusión de actores, esto representa una salida necesaria al tradicional manejo topdown (de arriba abajo), ya que los usuarios pueden ser explícitos acerca de sus prioridades e

intereses y sentar las bases para la toma de decisiones relacionada con el ecosistema arrecifal (Brown *et al.*, 2001).

---

### *7.3.3. Perspectiva económica: alternativa de financiamiento en la RBCM.*

Tomando en cuenta el análisis costo beneficio realizado en este estudio conforme al establecimiento de un área protegida en Mahahual, es evidente económica y ecológicamente la necesidad de conservar el ecosistema y las ventajas de hacerlo. No obstante, esta investigación no abarca el costo-beneficio de la gestión y manejo del AP que requiere de recursos humanos, técnicos, financieros e infraestructura para la administración y operación del área (Cesar & Chong, 2004). Debido a su gran extensión la gestión de RBCM y los recursos necesarios para ella, se amplifican, en su programa de manejo, como ya se abordó anteriormente, los esquemas de financiamiento de esta área se basan en el presupuesto que el Gobierno Federal asigne y en la cooperación y financiamiento internacional. El Pago de Derechos no figura como parte de este, debido a que la SHCP absorbe los ingresos generados por este medio, y que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 198 de la Ley federal de Derechos (LFD), los ingresos que se obtengan por la recaudación del pago, se destinan a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, para la conservación y aprovechamiento sustentable de todas las ANP's.

Ahora bien, el Pago de Derechos planteado en la legislación mexicana que se realiza en áreas protegidas (únicamente en aquellas de carácter Federal), es por el uso o aprovechamiento de los elementos naturales marinos e insulares sujetos al régimen de dominio público de la Federación, derivado de actividades recreativas, turísticas y deportivas. Esto quiere decir que es un pago por el uso de un bien público que no incluye los SE que presta cada ecosistema dentro de las ANP, por lo tanto, la disposición a pagar de los turistas por conservar obtenida en esta investigación, es apenas comparable con el pago de derechos.

Tomando en cuenta lo anterior, es oportuno que en las ANP además de existir el Pago de derechos exista un Pago por Servicios Ecosistémicos, con la posibilidad

de que ambos se hagan de manera conjunta y del total. Designar un porcentaje dirigido al uso del bien público y otro al uso de los servicios del ecosistema, en dónde el primero seguiría en la jurisdicción de la SHCP y el segundo permaneciera dentro del área protegida que lo genere.

Uno de los conflictos que podría traer consigo implementar un segundo pago, es la posible inconformidad y/o negación de los visitantes a realizarlo. Es por ello que idealmente, en todas las ANP se realicen estudios de valoración contingente y con base en ello establecer las cuotas de acceso para cada área, las cuales no deberán superar la DAP obtenida (Kosmus, *et al* 2011).

La RBCM se encuentra en el Estado con más turismo del país; los recursos económicos generados por el Pago de Derechos y Servicios Ecosistemicos podrían reducir la dependencia del Estado y del financiamiento internacional. Sólo en el caso de Mahahual y si se integra el muelle de cruceros, los recursos económicos generados ascenderían los 65 millones de pesos anuales. Tomando en cuenta lo planteado en párrafos anteriores, si el 50% (PSE) de este monto se queda en Mahahual el fondo para la protección del área sería de 32.5 millones de pesos anuales, cantidad que posiblemente supere las necesidades financieras de la gestión, manejo y administración de la sub-zona de uso público Riviera Maya-Mahahual. Ahora bien, tomando en cuenta que en todas las zonas de uso público de la RBCM se realiza turismo, de implementarse el pago por SE dirigido a turistas, esta podría ser la primer ANP autofinanciada de México. Para ello tendría que existir una re estructuración legal de la LFD, con el objetivo de reducir el Pago de Derechos que se realiza en las ANP y de la LGEEPA para integrar el Pago por Servicios Ecosistémicos, así como la colaboración en coordinación de diferentes dependencias gubernamentales y la sociedad civil para verificar el cumplimiento de ambos pagos, esta es una opción plausible y posible, para cubrir los costos de mantenimiento y gestión de la protección de áreas a través del turismo en México.

---

## 8. CONCLUSIÓN

El reconocimiento de las perspectivas y valoraciones asociadas al ecosistema arrecifal, hechas por actores y usuarios recreativos, marcan una pauta de trabajo integral para la gestión de la sub-zona de uso público Riviera Maya-Mahahual de la RBCM, ya que pueden ser evidenciadas y consideradas, las necesidades de la comunidad en relación con la conservación y la valoración económica por uso directa de los atributos esenciales para el turismo.

En este sentido los intereses económicos directos e indirectos de los actores son de primordial importancia en la preservación del arrecife y en el diseño de estrategias de manejo de esta AMP. Los actores directos, podrían llevar consigo a la toma de decisiones, la perspectiva de la mayoría de los interesados, facilitar la identificación y solución de problemáticas asociadas al ecosistema y ayudar en el control, monitoreo y vigilancia del área. Ya que demostraron un amplio conocimiento del contexto ambiental, económico y social relacionado con el uso y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que proporcionan los arrecifes de coral.

Así mismo, los visitantes mostraron una fuerte tendencia en la disposición a pagar por realizar snorkel y buceo, relativa a la calidad del ecosistema arrecifal, en donde la DAP disminuye en función de la degradación de atributos relevantes para estas actividades recreativas. Lo cual indica que los cambios negativos en las características del arrecife se traducirán en la pérdida de beneficios económicos para la población de Mahahual, particularmente para los prestadores de servicios recreativos. El valor de uso directo de los arrecifes de coral asociado a la actividad turística (\$5, 989,266.5 anuales por Km<sup>2</sup>), demuestra la importancia del ecosistema para la comunidad en términos económicos. No obstante, la acumulación de estresores que ocasionan un daño agudo en el arrecife, compromete su integridad vulnerando la estabilidad económica de la localidad.

Como puede observarse, el resultado de este ejercicio de valoración, es un indicador de cambio de bienestar, proveniente de la degradación o mejora de

servicios de provisión del ecosistema arrecifal. Los pobladores, específicamente los actores directos, muestran voluntad de participación activa en la conservación y protección de los arrecifes, principalmente con la finalidad de evitar un cambio negativo en el bienestar económico y, aunado con la DAP por conservar de los visitantes, se hace evidente que la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano tiene una gran oportunidad de aceptación en la sub-zona de uso público Riviera Maya-Mahahual, en tanto esta pueda conservar o mejorar la calidad actual de los AC.

Tomando en cuenta la DAP por conservar de los turistas, el fondo para la gestión de la reserva en la comunidad de Mahahual, que podría generarse por la implementación de Pago por Servicios Ecosistémicos, y reducir la vulnerabilidad financiera de la RBCM de manera que puedan diversificarse las fuentes presupuestarias. Es decir, que los aportes del presupuesto no provengan únicamente de la asignación Federal y de contribuciones externas, sino que la reserva capture los beneficios económicos del mantenimiento de la calidad de los servicios ecosistémicos relevantes para el turismo.

El ejercicio de participación comunitaria en los procesos de gestión de la RBCM, se dificulta debido a su gran extensión. Por lo cual se requieren foros para el dialogo y el manejo basado en consenso, y reducirse los conflictos entre sectores y actores con la preservación de los ambientes costeros. Esto abre la oportunidad para regionalizar la toma de decisiones, entorno al uso sustentable de los ecosistemas en el Caribe mexicano. No obstante, se requiere un gran esfuerzo inter e intra institucional para lograrlo y una reformulación del Programa de Manejo del área protegida.

---

## 9. Propuestas y recomendaciones

Tomando en cuenta esta investigación, y siguiendo el formato del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, a continuación, se propone la implementación de un subprograma de financiamiento y participación alterno a lo ya establecido, con la finalidad de contribuir, más no suplantar, con los componentes de financiamiento y participación fundamentados en el PMRBCM.

### **Subprograma alterno de financiamiento y participación.**

La Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano abarca todo el litoral del estado de Quintana Roo, este es el principal destino turístico del país, dejando una derrama económica que contribuye al desarrollo en los tres órdenes de gobierno. La atracción turística del estado está en función de los paisajes y rasgos geográficos propios de los ecosistemas costeros caribeños, los cuales son vulnerables, mantienen especies en peligro de extinción y son susceptibles a la presencia masiva de visitantes (CONANP, 2016).

El desarrollo descontrolado del turismo ha impactado significativamente los ecosistemas de esta región, por lo cual se requieren límites en el número de turistas y actividades recreativas. Principalmente en aquellas zonas en donde aún no se ha excedido la capacidad de carga de los ambientes costeros. Así mismo son necesarias acciones de recuperación y restauración de los ecosistemas más degradados (Daltabuit et al., 2007).

En términos de gestión, lo anterior resulta en un desafío para la reserva debido a la gran extensión que abarca, ya que se precisan recursos humanos, técnicos y sobre todo económicos para su operatividad (CONANP, 2018), por ello la participación de la población de la zona de influencia es indispensable para generar soluciones ambientales y sustentables acordes a la realidad local, así mismo el manejo de esta gran área protegida, demanda diversificación de sus fuentes de financiamiento, en dónde el turismo representa la más prometedora de ellas.

Este subprograma fundamenta un esquema de financiamiento alterno a la cooperación internacional y al presupuesto Federal asignado para la operación de la reserva, basado en el Pago por Servicios Ecosistémicos dirigido a turistas, de igual forma conjuga la integración de actores de la sociedad civil en la toma de decisiones para facilitar el manejo del área.

Objetivo general.

- Generar mecanismos y formas de financiamiento alternos a fuentes externas e internas para la gestión de la reserva, así como de la integración en la toma de decisiones del componente social de las zonas de influencia en el área, específicamente aquellas aledañas a las sub-zonas de aprovechamiento sustentable y uso público.

## Estrategias

- Involucrar al sector social en la elaboración y desarrollo de estrategias de manejo de la reserva de la biosfera de manera que sean co-responsables y participen activamente en la conservación de los ecosistemas costeros de la región.
- Impulsar que los usuarios recreativos contribuyan económicamente con la protección de los atributos ambientales, que son relevantes para el desarrollo sustentable de la actividad turística.

Los periodos de tiempo, es decir, los plazos para el cumplimiento de las acciones enlistadas en cada componente son:

- **Corto plazo: 1 a 2 años (C)**
- **Mediano plazo: 3 a 4 años (M)**
- **Largo plazo: 5 a más años (L)**
- **Permanente: esfuerzo continuo (P)**

Nota: *Las actividades se muestran en cursivas.*

### Componente de participación

Debido a la estrecha relación entre los recursos naturales y sus usuarios, es necesario que en todas las ANP se priorice el bienestar de las poblaciones inmersas o aledañas a estas (Catalano, 2016). Para lo cual el poblador necesita foros y espacios para el debate de sus necesidades e intereses en contraposición a la conservación estricta de los ecosistemas. Con la finalidad de que participen activamente en la protección de áreas, presentando propuestas de manejo propias o en conjunto con instituciones regulatorias, así mismo su involucramiento en la toma de decisiones, hace transparente el proceso de aprovechamiento de los recursos naturales (Gutiérrez et al., 2013).

El incluir a los pobladores en el proceso de gestión implica reconocimiento de grupos específicos de las comunidades que presenten interés en la protección de los ecosistemas, y es a través de ellos que se puede extender el proceso de participación hacia otros integrantes. En ellos recaería gran parte de la responsabilidad social del manejo de recursos naturales, fomentando el sentido de pertenencia que puede motivar esfuerzos adicionales a los que llevan a cabo en ANP's (Brown et al., 2001).

La RBCM abarca ocho municipios costeros, por lo cual requiere de espacios oportunos para la expresión, diálogo y confianza entre las partes interesadas, en los que se permitan la resolución de problemas concretos relacionados con el bienestar de las poblaciones y la conservación. Esto se logra a través de una buena gobernanza, que involucra entre otras, la integración e inclusión oportunidades equitativas, participación significativa, transparencia institucional, rendición de cuentas y una distribución equitativa de costos y beneficios del área protegida (Gutiérrez et al., 2013).

Uno de los mecanismos para conseguir lo anterior es el establecimiento de sub-consejos asesores, cuya labor sea representar a las poblaciones y comunidades inmersas en la zona de influencia de la reserva, aumentando así la capacidad de opciones para la gestión, expandir la libertad de expresión, incrementar la autoridad y empoderamiento sobre los recursos y facilitar la toma de decisiones que afectan los modos de vida de las personas.

### Objetivos específicos

- Fomentar la participación comunitaria en los procesos de toma de decisiones a través de grupos de actores clave, con la finalidad de ponderar con la conservación de los ecosistemas, las valoraciones, perspectivas, expectativas e intereses de las comunidades locales.
- Promover la responsabilidad social en la protección de los ecosistemas del Caribe mexicano.

### Metas y resultados esperados

- Facilitar la gestión de la RBCM mediante la participación permanente de los usuarios inmersos en la zona de influencia del área protegida.
- Establecer espacios de diálogo y expresión de saberes entre la dirección de la reserva y las comunidades locales.

*Tabla 17. Sub-programa alterno propuesto: Actividades y acciones del componente de participación. (Las actividades se encuentran en letra cursiva)*

Actividades y acciones	Plazo
<b><i>Diagnóstico de actores relevantes para la protección de ecosistemas</i></b>	
Identificación de todos los grupos de actores internos, externos, formales e informales relacionados con cada comunidad costera de la zona de influencia en la reserva.	C
Conocer las perspectivas y valoraciones de los grupos de actores relacionadas con los ecosistemas costeros.	C
Determinar que grupos pueden representar a las poblaciones y estar involucrados en la gestión del área.	C
<b><i>Provisión de espacios para el diálogo</i></b>	
Establecer un sub-consejo asesor por cada municipio que abarca la RBCM formado por los grupos de actores relevantes (2 representantes por localidad).	P
Promover reuniones trimestrales en los ocho sub-consejos	P
Constituir juntas semestrales del Consejo Asesor de la reserva en el que habrá un representante de cada sub-consejo quienes entregarán diagnósticos de cada municipio que represente.	P
<b><i>Fomentar la transparencia institucional</i></b>	
Elaborar e instrumentar un Diagnostico General Anual de la gestión de la reserva al mismo tiempo que se presente el Programa Operativo Anual.	P

### Componente de financiamiento

Tomando en cuenta los amplios requerimientos para la gestión de la RBCM, son necesarias fuentes económicas alternas al financiamiento externo y gubernamental (CONANP, 2018). A propósito de la gran demanda turística del estado de Quintana Roo, en donde la preferencia del visitante está relacionada directamente con atributos en buen estado de los ecosistemas, existe la posibilidad de implementar cuotas de acceso al área, en función de la calidad de los servicios ecosistémicos de los ambientes costeros (Cesar et al., 2009). Dichas cuotas deberán ser diferenciadas del Pago de Derechos, ya que este no permanecerá dentro de la reserva.

Debido a que una buena gestión del área protegida evitaría pérdidas financieras relacionadas con la degradación del ecosistema. La implementación de un Pago por Servicios Ecosistémicos le permitirá absorber los beneficios económicos generados por mantener o en su caso mejorar la calidad de los atributos ambientales relevantes para la actividad turística. Así mismo el visitante podrá contribuir a la reducción de los posibles impactos negativos que traiga consigo la actividad que realice (Wielgus et al., 2002).

No obstante, es necesario antes de la implementación de un PSE, conocer las características intrínsecas de grupos de turistas y establecer su preferencia de actividades recreativas y su disposición de pago por conservar los rasgos de los ecosistemas que consideran atractivos, de forma que las cuotas de acceso sean acordes al tipo de ambiente y visitante, para que así sean aceptadas y no exista una reducción de la demanda turística.

#### Objetivos específicos

- Lograr que el área protegida absorba los beneficios económicos, provenientes del turismo, generados por el mantenimiento de la calidad de los Servicios Ecosistémicos relevantes para la recreación de los visitantes en la reserva.
- Ayudar al cumplimiento de los objetivos de la RBCM, a través de una administración eficiente de los recursos financieros formados por los ingresos de la actividad turística.

#### Metas y resultados esperados

- Establecer cuotas de acceso (PSE) dirigidas a turistas, las cuales deberán ser diferenciadas dependiendo de la procedencia del visitante y de los Servicios Ecosistémicos de los cuales haga uso.
- Contar con un fondo anual, proveniente del Pago por Servicios Ecosistémicos, cuyo propósito sea contribuir al presupuesto para la gestión de la Reserva.
- Reducir la vulnerabilidad financiera del área protegida derivada de la fluctuación de presupuesto y fuentes de financiamiento.

Tabla 18. Sub-programa alterno propuesto: Actividades y acciones del componente de financiamiento. (Las actividades se encuentran en letra cursiva)

Actividades y acciones	Plazo
<b><i>Diagnóstico de visitantes</i></b>	
Identificar los espacios y sus ecosistemas relacionados, en dónde se realice turismo.	C
Conocer las características de los turistas que visitan la RBCM.	C
Obtener el valor económico por uso directo de los ecosistemas que demanda la actividad turística.	C
Definir, a través del método de valoración contingente, la Disposición a Pagar de los tipos de usuarios recreativos por conservar los servicios de los ecosistemas que mantiene la reserva.	C
<b><i>Diseño de mecanismos para el Pago de Derechos y el Pago por Servicios Ecosistémicos.</i></b>	
Establecer cuotas diferenciadas para el PSE dependiendo de los SE y procedencia del visitante, las cuales no deberán exceder la DAP obtenida en cada sitio.	P
Concretar un pago único que conjugue el PD y el PSE, y establecer el porcentaje de aportación de cada uno.	P
Promover que los prestadores de servicios turísticos difundan entre ellos y los visitantes el deber de realizar el PSE.	M
<b><i>Participación social y coordinación institucional en los procesos de administración de recursos económicos</i></b>	
Promover que, los grupos de actores relevantes para cada localidad previamente identificados, diseñen estrategias para el monitoreo y vigilancia comunitaria del cumplimiento del PSE.	P
Desarrollar mecanismos para el cobro del PSE en conjunto con las comunidades.	P
Establecer un marco regulatorio para el cobro del PSE.	M
<b><i>Transparencia y rendición de cuentas</i></b>	
Fomentar que en las reuniones trimestrales de los sub-consejos asesores se hagan disponibles los ingresos obtenidos del PSE en cada localidad.	P
Realizar inspecciones mensuales en todas las localidades costeras de la zona de influencia de la reserva.	P
Evaluar anualmente la disposición de pago de los visitantes.	P
Dirigir a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público los recursos obtenidos por el pago en conjunto del PD y el PSE.	P
Solicitar anualmente los ingresos obtenidos del PSE y asignar a cada localidad el monto que haya generado para la conservación de los ecosistemas.	P

Implementar en el Diagnóstico General Anual la relación entre el monto generado por el PSE de cada localidad y el presupuesto anual para la operación del área y sus subzonas.	P
Hacer disponible para el público general el presupuesto asignado a la reserva, las fuentes que lo conforman y las cantidades aportadas, así como la debida fiscalización, para evitar el desvío y malversación de los recursos.	P

## 10. ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista pobladores (actores directos, indirectos, no asociados).

Fecha \_\_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_

Sexo M ( ) F ( ) Edad _____	Nula	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Universidad o más
Lugar de nacimiento	Ocupación (es)				
Lugar donde radica la mayor parte del año					

- ¿Usted obtiene recursos o materiales de los arrecifes? Si [ ] No [ ]
- Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿Qué recursos?  
a) Coral      b) fauna ornamental viva      c) fauna ornamental muerta      d) arena      e) rocas  
f) Otro(s) \_\_\_\_\_

- | Recurso                 | Uso | ¿Tiene costo? (SI/NO) | ¿Cuánto? |
|-------------------------|-----|-----------------------|----------|
| Coral                   |     |                       |          |
| Fauna ornamental viva   |     |                       |          |
| Fauna ornamental muerta |     |                       |          |
| Arena                   |     |                       |          |
| Rocas                   |     |                       |          |
| Otros                   |     |                       |          |

- ¿Qué otros usos le da usted a las áreas de arrecife?  
a) Esparcimiento y recreación (propia)      b) trabajo (serv. Tur)      c) autoconsumo (pesca)  
d) no le da uso al arrecife e) otro (s) \_\_\_\_\_

- ¿A quién cree que le pertenecen los arrecifes? Y ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_

- ¿Existe y/o conoce alguna tradición asociada al arrecife? Si [ ] No [ ] ¿Cuál?  
\_\_\_\_\_

- ¿Cree que los arrecifes podrían ser herencia para sus hijos? Si [ ] No [ ] ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_

- ¿Cómo se imagina a su comunidad si no existieran los arrecifes?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Considera que hay problemas en torno a los arrecifes en su comunidad? Si [ ] No [ ]  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Lleva usted acabo alguna acción o actividad con el fin de cuidar los arrecifes? Si [ ] No [ ] ¿qué?

11. ¿Considera que el turismo daña al arrecife? Si [ ] No [ ]

12. ¿Considera que la pesca daña al turismo? Si [ ] No [ ]

13. ¿Participaría usted en campañas para el mejoramiento ambiental de su comunidad? Si [ ] No [ ]

En qué forma: \_\_\_\_\_

Servicios Ecosistémicos del arrecife y los manglares: Indique con una x, que servicio ecosistémico lo proporciona el manglar y el arrecife, elija uno o ambos. Posteriormente indique que servicio es más importante para usted dándole un 4 al más importante (regulación, soporte, cultural y provisionamiento).

SERVICIOS ECOSISTEMICOS	Arrecife	CATEGORIAS	Numere
Evitar que haya contaminación en el mar		Regulación	
Ayuda a controlar las mareas		Regulación	
Ayuda a disminuir la contaminación del aire y del agua		Regulación	
Ayuda criar peces y animales silvestres		Soporte	
Da protección contra huracanes a la comunidad		Soporte	
Da nutrientes al mar para que haya más pesca		Soporte	
Da belleza a la comunidad		Cultural	
Da recreación personal		Cultural	
Da alimento a usted y su familia		Provisionamiento	
Da empleo a la comunidad a través de la pesca		Provisionamiento	
Dar empleo a través del turismo		Provisionamiento	

14. ¿Conoce algo de normatividad (legislación) asociada a los arrecifes?

Si [ ] No [ ] ¿Qué? \_\_\_\_\_

15. ¿Sabe que es un ANP?

Si [ ] No [ ]

16. Si la respuesta es no, ¿Qué se imagina que es?

17. ¿Conoce o se imagina que actividades llevan a cabo? Si [ ] No [ ]

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

18. ¿Sabe acerca de la reciente creación de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano?

Si [ ] No [ ]

19. ¿Considera que la creación de esta ANP ayude a la conservación del arrecife?

20. ¿Conoce o se imagina que actividades llevan a cabo? Si [ ] No [ ] ¿Por qué?

21. ¿Le gustaría que se estableciera un área protegida en Mahahual? Si [ ] No [ ]

22. Si su respuesta es afirmativa, ¿En dónde considera que se debería poner el ANP? (ubicar en mapa) Cuadrantes \_\_\_\_\_

23. ¿Qué actividades propondría para que se realicen en el área?

- a) Turismo (snorkel, buceo) b) pesca deportiva c) pesca comercial (ribereña)  
 otra(s) \_\_\_\_\_

24. Ubique en el mapa donde colocaría las actividades en el arrecife

Actividad	cuadrantes
Turismo (snorkel, buceo)	
pesca deportiva	
pesca comercial (ribereña)	
Otras	

25. ¿Cree que si esta ANP, realizara un cobro por realizar actividades dentro de su delimitación (pesca comercial, pesca recreativa, turismo etc.), y este monto fuera para la conservación del arrecife, los turistas deberían pagarlo?

Si [ ] No [ ] ¿Porqué?

\_\_\_\_\_

26. Si la respuesta anterior fué afirmativa, ¿Cuánto cree que se debería cobrar por día?

a) \$1-\$20 b)\$21-\$40 c)\$41-\$60 d) \$61-\$80 e)\$81-\$100 f) más de \$100 otro \_\_\_\_\_

27. Monto aproximado de sus ingresos mensuales

*Anexo 2. Imágenes de escenarios hipotéticos con diferente estado de conservación arrecifal.*



**Sitio/site A.** Arrecife saludable bien desarrollado/well developed healthy reef. Visibilidad/visibility (25-50 m). Alta cobertura coralina/high coral cover (30- 50 %). Con estructuras coralinas/with coral structures (12 m). Alta biodiversidad/ high biodiversity (Peces grandes/large fishes, tortugas/turtles, esponjas/sponges, etc).

**Sitio/site B.** Arrecife saludable/healthy reef. Visibilidad/visibility (20-30m). Cobertura coralina/coral cover (25-



30%). Con estructuras coralinas/with coral structures (6 m). Biodiversidad Media /Media biodiversity (Peces medianos/medium fishes, langostas/lobsters, morenas/morays, esponjas/sponges, gorgonias/gorgonian, etc).



**Sitio/site C.** Arrecife salud intermedia/intermediate reef health. Visibilidad/visibility (15-20 m). Cobertura coralina/coral cover (10- 12 %). Con estructuras coralinas/with coral structures (3 m). Biodiversidad Media /Media biodiversity (Peces pequeños/small fishes, gorgonias/gorgonian, algas/algae, etc).



**Sitio/site D.** Arrecife poco saludable/unhealthy reef. Visibilidad/visibility (<15 m). Cobertura coralina/coral cover (<12 %). Estructuras coralinas fragmentadas/fragmented coral structures (1 m). Baja Biodiversidad/low biodiversity (Peces pequeños/small fishes, algunas gorgonias/some gorgonian, muchas algas/many algae).



**Sitio/site E.** Arrecife dañado/damaged reef. Visibilidad/visibility (<10 m). Cobertura coralina/coral cover (<5 %). Alta sedimentación/high sedimentation. Sin estructuras coralinas/without coral structures. Biodiversidad escasa/scarce biodiversity (colonias de coral rotas, enfermas y blanqueadas/broken coral colonies, sick and blanched, muchas algas/too many algae).

Anexo 3. Encuestas visitantes.

Fecha \_\_\_\_\_ Nacionalidad \_\_\_\_\_ Lugar de procedencia \_\_\_\_\_  
 Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ indique que actividad realizo: SNORKEL [ ] BUCEO [ ] PESCA  
 DEPORTIVA [ ]

1. ¿Cómo se enteró de este sitio?
  - a) Internet b) agencia de viajes c) recomendación d) otro \_\_\_\_\_
2. ¿Es la primera vez que visita Mahahual? Si [ ] No [ ]
3. ¿Es la primera vez que realiza la actividad? Si [ ] No [ ]
4. Si realizó buceo, ¿Cuenta con certificación? Si [ ] No [ ]
5. ¿De qué tipo? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo lleva buceando? \_\_\_\_\_
6. ¿Sabe si el lugar que visitó, tiene nombre? Si [ ] No [ ] Nombre: \_\_\_\_\_
7. Si realizó snorkel y NO es su primera vez, ¿Cuánto tiempo lleva realizando la act? \_\_\_\_\_
8. Al realizar su viaje, ¿Le explicaron normas o reglas a seguir durante el recorrido? Si [ ] No [ ]  
 Cuales \_\_\_\_\_ (al \_\_\_\_\_ menos \_\_\_\_\_ dos)
9. ¿Sabe a qué profundidad se encontraba mientras realizaba su actividad? Si [ ] No [ ]  
 Prof. \_\_\_\_\_
10. ¿Podría identificar el sitio en este mapa? (hoja adjunta)
11. ¿Cuánto tiempo duró el viaje? \_\_\_\_\_
12. ¿Qué organismos vio durante el tiempo en que realizó snorkel o buceo?

Pastos/algas [ ]	Erizos y estrellas [ ]	Peces pequeños [ ]	Corales muertos [ ]
Corales con colores brillantes [ ]	Moluscos (Pulpos, caracoles) [ ]	Langostas y cangrejos [ ]	Tortugas [ ]
Pez león [ ]	Tiburones y rayas [ ]	Peces grandes [ ]	Morenas [ ]

Otros (cuales) \_\_\_\_\_

13. De los organismos que no vio ¿cuáles le hubiera gustado ver?

Pastos/algas [ ]	Erizos y estrellas [ ]	Peces pequeños [ ]	Corales muertos [ ]
Corales con colores brillantes [ ]	Moluscos (Pulpos, caracoles) [ ]	Langostas y cangrejos [ ]	Tortugas [ ]
Pez león [ ]	Tiburones y rayas [ ]	Peces grandes [ ]	Morenas [ ]

Otros (cuales) \_\_\_\_\_

14. ¿Cuánto pago por hacer snorkel o buceo? USD \_\_\_\_\_

<p>15. ¿El snorkel o buceo cumplió con sus expectativas?</p> <p style="text-align: center;"><u>Si</u> [ ]      <u>No</u> [ ]</p> <p>¿Por qué? _____</p>	<p>16. ¿Considera el costo que pago como justo de acuerdo a sus expectativas?</p> <p style="text-align: center;"><u>Si</u> [ ]      <u>No</u> [ ]</p> <p>¿Por qué? _____</p>
---	--

De los siguientes sitios que se ilustran en la hoja adicional:

17. ¿Cuánto pagaría por bucear o snorkel en cada sitio? En caso de que el sitio no le agrade indique con signo negativo (-) seguida de la cantidad de dinero que pediría le devuelvan.

Sitio	Disponibilidad de pago por un buceo (USD). Servicio 2 tanques	Disponibilidad de pago por un snorkel (USD). Servicio 1 hora	Número de buceos o snorkels que estaría dispuesto a realizar (Cuántas veces)	¿Pagaría usted una tarifa adicional por conservar el lugar como esta? Indique que sitio y el monto (USD).
A				
B				
C				
D				
E				
<p>18. ¿Cuál se parece al lugar que visitó?</p> <p style="text-align: center;">A [ ] B [ ] C [ ] D [ ] E [ ]</p>			<p>19. ¿Cuál considera que se encuentra en un área natural protegida?</p> <p style="text-align: center;">A [ ] B [ ] C [ ] D [ ] E [ ]</p>	

**Anexo 4. Encuestas a prestadores de servicio.**

Nombre \_\_\_\_\_ Origen \_\_\_\_\_  
 Residencia \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo F [ ] M [ ]  
 Nombre de su negocio: \_\_\_\_\_ Giro: \_\_\_\_\_ Años de operación \_\_\_\_\_  
 Capacidad de atención a turistas/día \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_  
 Meses de mayor afluencia de turistas: E [ ] F [ ] M [ ] A [ ] M [ ] J [ ] J [ ] A [ ] S [ ] O [ ] N [ ] D [ ]

1. ¿En su negocio realiza actividades en el arrecife? Si [ ] No [ ]
2. ¿Qué actividades y cuáles son los precios?

Precio	Profundidad	Tiempo	Snorkel	Buceo	Pesca recreativa	Otras

3. Aproximadamente, ¿cuántos turistas recibe al día en los meses de mayor afluencia?

4. ¿En los de temporada baja? \_\_\_\_\_
5. Procedencia de los turistas: NACIONAL [ ] INTERNACIONAL [ ]
6. Promedio de edades que realizan la actividad.

Edad	Snorkel	Buceo	Pesca recreativa	Otras

7. ¿Requieren de certificaciones o permisos para realizar la actividad? Si [ ] No [ ]
8. ¿Usted establece algún tipo de reglas o normas para que los usuarios realicen la actividad? Si [ ] No [ ]  
 ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Identifique los sitios a los que usualmente lleva a los usuarios en el siguiente mapa.

Cuadrantes	Nombre del sitio

10. Si no existieran los arrecifes, ¿cree que su negocio se vería afectado? Si [ ] No [ ] ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Considera que hay problemas en torno a los arrecifes en su comunidad? Si [ ] No [ ]  
 ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. ¿Lleva usted acabo alguna acción o actividad con el fin de cuidar los arrecifes? Si [ ] No [ ] ¿qué?

\_\_\_\_\_

13. ¿Considera que el turismo daña al arrecife? Si  No
14. ¿Considera que la pesca daña al arrecife? Si  No
15. ¿Participaría usted en campañas para el mejoramiento ambiental de su comunidad? Si  No  En qué forma: \_\_\_\_\_

28. ¿Conoce algo de normatividad (legislación) asociada a los arrecifes?

Si  No  ¿Qué? \_\_\_\_\_

29. ¿Sabe que es un ANP?

Si  No

30. Si la respuesta es no, ¿Qué se imagina que es?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

31. ¿Conoce o se imagina que actividades llevan a cabo? Si  No

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

32. ¿Sabe acerca de la reciente creación de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano?

Si  No

33. ¿Considera que la creación de esta ANP ayude a la conservación del arrecife? Si  No

34. ¿Le gustaría que se estableciera un área protegida en Mahahual? Si  No

35. Si su respuesta es afirmativa, ¿En dónde considera que se debería poner el ANP? (ubicar en mapa) Cuadrantes \_\_\_\_\_

36. ¿Qué actividades propondría para que se realicen en el área?

b) Turismo (snorkel, buceo) b) pesca deportiva c) pesca comercial (ribereña) otra(s) \_\_\_\_\_

37. ubique en el mapa donde colocaría las actividades en el arrecife

Actividad	Cuadrantes
Turismo (snorkel, buceo)	
pesca deportiva	
pesca comercial (ribereña)	
otras	

16. Si esta nueva ANP, realizara un cobro por realizar actividades de conservación dentro de su delimitación (Buceo, snorkel, kayak, pacesos en lancha etc.), y este monto fuera para la conservación del arrecife, ¿Estaría dispuesto a promocionar el pago entre sus clientes?

Si  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

De los siguientes sitios que se ilustran en la hoja adicional:

17. ¿Cuál de ellos se parece a Mahahual?

A)	B)	C)	D)	E)
----	----	----	----	----

18. ¿Cuál de ellos se según su criterio pertenece a un área natural protegida?

A)	B)	C)	D)	E)
----	----	----	----	----

19. ¿Cuál fotografía considera que representaría a Mahahual en un futuro cercano (10 años)?

A)	B)	C)	D)	E)
----	----	----	----	----

20. ¿Cuál de ellos representaría para su negocio un incremento en ventas y afluencia de turistas?

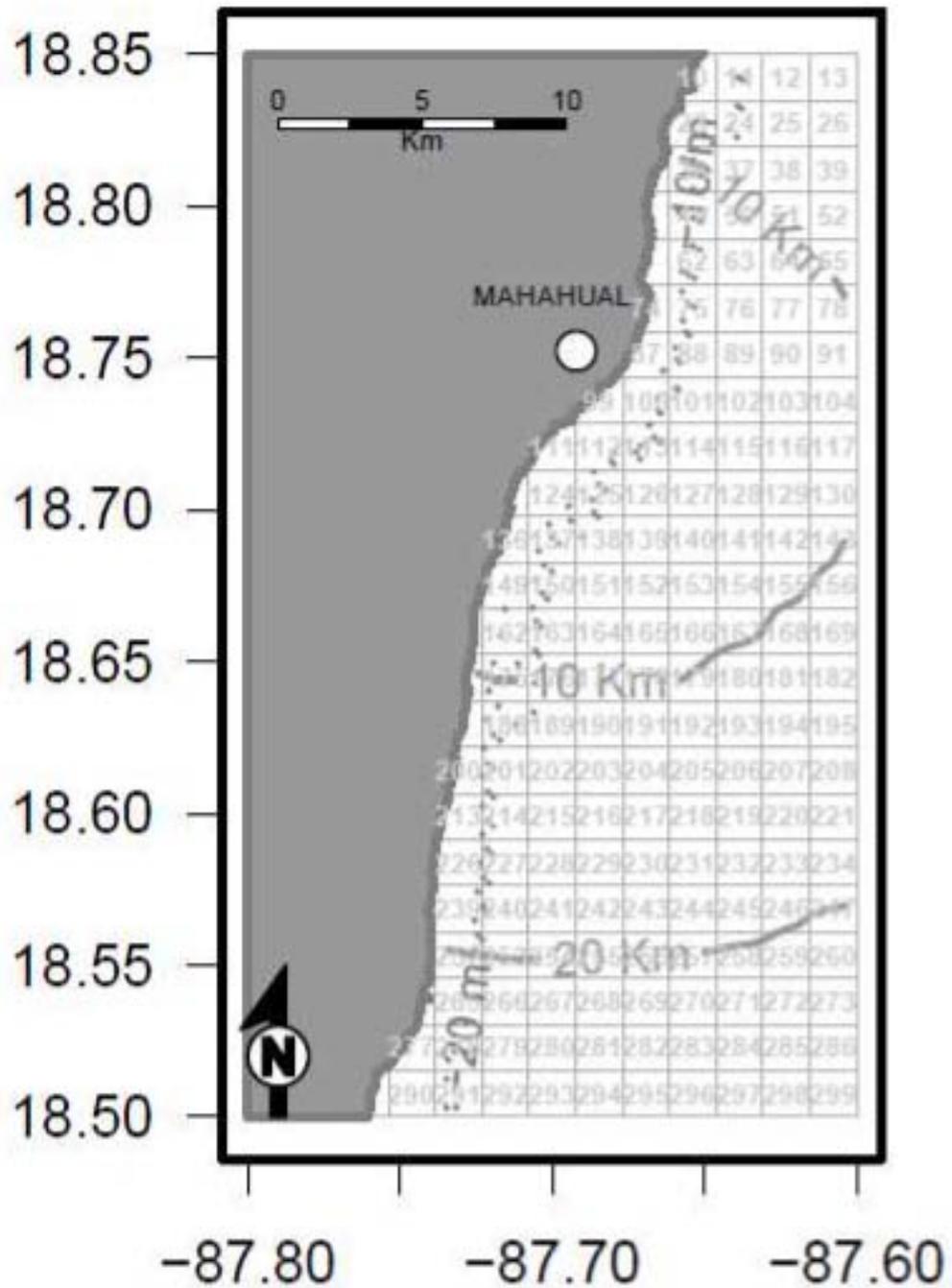
A)	B)	C)	D)	E)
----	----	----	----	----

21. ¿Cuánto pagaría usted al mes para conservar el lugar? O ¿Cuánto pediría que le indemnice el gobierno por la pérdida de biodiversidad?

Sitio	Monetariamente	Con alguna actividad
A		
B		
C		
D		
E		

Ejemplos de actividades: 1) Vigilancia, 2) Promoción de las reglas de conservación, 3) limpieza, 4) restauración, etc.

Anexo 5. Mapa de Mahahual con cuadrantes en el área marina para ubicación del AMP y actividades.



## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, M. (2003). El ambiente como valor para el desarrollo sustentable. *Zonas Áridas*, 27–32. <https://doi.org/ISSN 1013-445X>
- Ahmed, M., Umali, G. M., Chong, C. K., Rull, M. F., & Garcia, M. C. (2007). Valuing recreational and conservation benefits of coral reefs-The case of Bolinao, Philippines. *Ocean and Coastal Management*, 50(1-2), 103–118. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.08.010>
- Aranda, A. (2016). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ZONA DE EXCLUSIÓN PESQUERA EN AKUMAL, QUINTANA ROO*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ardisson, P. L., May-Kú, M. A., Herrera-Dorantes, M. T., & Arellano-Guillermo, A. (2011). El Sistema Arrecifal Mesoamericano-México: Consideraciones para su designación como Zona Marítima Especialmente Sensible. *Hidrobiologica*, 21(3), 261–280.
- Arias-González, J. E., Núñez-Lara, E., Rodríguez-Zaragoza, F. A., & Legendre, P. (2011). Indicadores del paisaje arrecifal para la conservación de la biodiversidad de los arrecifes de coral del Caribe. *Ciencias Marinas*, 37(1), 87–96. <https://doi.org/10.7773/cm.v37i1.1746>
- Arias-González, J., Fung, T., Seymour, R., Garza-Pérez, J., Acosta-González, G., Bozec, Y., & Johnson, C. (2017). A coral-algal phase shift in Mesoamerica not driven by changes in herbivorous fish abundance. *PLoS ONE*, 12(4), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174855>
- Arin, T., & Kramer, R. A. (2002). Divers willingness to pay to visit marine sanctuaries : an exploratory study. *Ocean & Coastal Management*, 45, 171–183.
- Asafu-Adjaye, J., & Tapsuwan, S. (2008). A contingent valuation study of scuba diving benefits: Case study in Mu Ko Similan Marine National Park, Thailand. *Tourism Management*, 29(6), 1122–1130. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.02.005>
- Baker, D. M., Rodríguez-Martínez, R. E., & Fogel, M. L. (2013). Tourism's nitrogen footprint on a Mesoamerican coral reef. *Coral Reefs*, 32(3), 691–699. <https://doi.org/10.1007/s00338-013-1040-2>
- Beukering, P. J. H., Sarkis, S., McKenzie, E., Hess, S., Brander, L., Roelfsema, M., ... Bervoets, T. (2010). Total economic value of Bermuda's coral reefs: Valuation of ecosystem services. *Department of Conservation Services*, (February), 14.
- Bezaury-Creel, J. E. (2005). Protected areas and coastal and ocean management in México. *Ocean & Coastal Management*, 48(11-12), 1016–1046. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOAMAN.2005.03.004>
- Bowdery, Clea ; Rodríguez, H. ; Speights, E. ; X., & Amelia; Yeh, Stephen ; Brown, M. (2014). *Guía de buenas prácticas de regulación para la protección de arrecifes de coral*. (V. Quintanilla, Ed.) (Asociación). Ciudad de México.
- Brander, L. M., Beukering, P. Van, & Cesar, H. S. J. (2006). The recreational value of coral reefs : A meta-analysis. *Ecological Economics*, 3, 10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.11.002>
- Briebierca-Silva, C. J. (2011). Análisis de la valoración económica de los arrecifes de coral caso de estudio : arrecifes del mar caribe mexicano, 1–38. Retrieved from <http://132.248.9.195/ptd2012/abril/0678976/Index.html>
- Brock, R., Kenchington, E., & Martinez-Arroyo, A. (2012). *Directrices científicas para la*

- creación de redes de áreas marinas protegidas en un contexto climático. Commission for Environmental Cooperation.*
- Brown, K., Adger, W. N., Tompkins, E., Bacon, P., Shim, D., & Young, K. (2001). Trade-off analysis for marine protected area management. *Ecological Economics*, 37, 417–434.
- Burke, L., & Maidens, J. (2004). *Reefs at risk in the Caribbean* (World Reso). Washington D.C.
- Campos, Bonnie; Sosa, A. (2007). Análisis de los mecanismos de concertación y participación social: el caso de la región Costa Maya (Mahahual, Quintana Roo, México). *Descentralización Y Manejo Ambiental: Gobernanza Costera En México.*, 283–304.
- Campos, J. J., Alpízar, F., & Louman, B. (2005). Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales, 1–26.
- Campos, L., & González, A. (2015). INTEGRATED MANAGEMENT OF A TOURIST DESTINATION: MAHAHUAL, COSTA MAYA, QUINTANA ROO, MEXICO. *Cathedra et Scientia*, 1, 33–48.
- Carlos, L., & Botello, S. (2009a). Impacto ambiental del turismo de buceo en arrecifes de coral. *Cuadernos de Turismo*, 24(1139-7861), 207–227.
- Carlos, L., & Botello, S. (2009b). Restauración en Arrecifes De Coral. *Cuadernos de Turismo*, 24, 207–227.
- Carrillo-Flota, E. del C., & Aguilar-Perera, A. (2017). Stakeholder perceptions of red lionfish (*Pterois volitans*) as a threat to the ecosystem and its potential for human consumption in Quintana Roo, Mexico. *Ocean & Coastal Management*, 136, 113–119. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.11.027>
- Catalano, N. (2016). Stakeholder engagement in marine protected area network planning in southern California: Understanding fishing, government, and environmental perspectives. *ProQuest Dissertations and Theses*, 251. Retrieved from <http://sfx.scholarsportal.info/guelph/docview/1847986862?accountid=11233>
- Cesar, H. S. J., Spash, C., Gregor, H., John, D., Peter, M., Lida, P.-S., ... Marcus, O. (2009). *The Economics of Coral Reefs*. (H. S. J. Cesar, Ed.) (SIDA). Sweden: CORDIO, Department for Biology and Environmental Sciences, Kalmar University, SE-392 82 KALMAR, Sweden.
- Chiappone, M., & Bello, M. (2001). *Coral Reef Conservation in Marine Protected Areas. Management* (Mark Chiap). Republica Dominicana.
- Cinner, J. E., & Pollnac, R. B. (2004). Poverty, perceptions and planning: Why socioeconomics matter in the management of Mexican reefs. *Ocean and Coastal Management*, 47(9-10), 479–493. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2004.09.002>
- CONANP. (2014). *Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las áreas naturales protegidas de México*. (Primera ed). Ciudad de México: SAKBÉ Comunicacion para el cambio social.
- CONANP. (2016). *Estudio Previo Justificativo para la declaratoria de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, Quintana Roo*.
- CONANP. (2018). *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*. Mexico, D.F.
- Daltabuit Godas, M., Cisneros Reyes, H., & Valenzuela Valdiviseo, E. (2007). *Globalización y sustentabilidad : el turismo en el sur de Quintana Roo* (Centro Reg). Cuernavaca, Morelos. Retrieved from

- <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Mexico/crim-unam/20100429104612/Globysustentab.pdf>
- Daltabuit, Cisneros, V. (1998). Region de la costa sur de Quintana roo. *Globalización Y Sustentabilidad*, 41–95.
- de la Maza Elvira, R. (2005). Una historia de las áreas naturales protegidas en México. *Gaceta Ecológica*, 51, 15–68. Retrieved from <http://www.paot.mx/centro/inse-marnat/gacetas/GE51.pdf>
- Del Pilar, Maria., Ochoa, E. (2014). *Guía práctica para la valoración de servicios ecostémicos en Madre de Dios*. Perú.
- Duraiappah, A. K., Naeem, S., Agardy, T., Ash, N. J., Cooper, H. D., Díaz, S., ... Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis. Ecosystems* (Vol. 5). <https://doi.org/10.1196/annals.1439.003>
- Durand, L. (n.d.). De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. México, D.F: Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Retrieved from [www.juridicas.unam.mx](http://www.juridicas.unam.mx)
- Enríquez, R. (2005). Valoración económica en áreas naturales protegidas en México. *Manual Para El Análisis Económico de Áreas Naturales Protegidas En Mexico*, 62. Retrieved from <http://fcm.ens.uabc.mx/~enriquez/complementos/proyectos/ManualAMPs2.pdf>
- Espinoza, S. (2007). Valoración Económica y Socio-ambiental de los Recursos Naturales y Culturales de importancia turística en Áreas Protegidas con Poblaciones Campesinas ( Estudio de caso : Parque Nacional Torotoro ). *Conservacion Estratégica*, 6, 10.
- Fernández Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas Naturales Protegidas. *Spiral*, XV(43), 179–202.
- Figuroa-Zavala, B., Correa-Sandoval, J., Ruiz-Zárate, M. Á., Weissenberger, H., & González-Solís, D. (2015). Environmental and socioeconomic assessment of a poorly known coastal section in the southern Mexican Caribbean. *Ocean and Coastal Management*, 110(JUNE), 25–37. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.02.010>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO. (2010). Métodos de valoración económica. *Estado de La Cuetion de Los Recursos Zoogenéticos*, 469–484. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/012/a1250s/a1250s19.pdf>
- Fraga, J., Villalobos, G., Doyon, S., & García, A. (2008). *Descentralización y manejo ambiental, Gobernanza costera en México* (Plaza y Va). Distrito Federal.
- Garza Pérez, J. R. (2009). Evaluación de Comunidades Bentónicas Arrecifales. Yucatán, México: Programa de Investigación Espacial en Ambientes Costeros y Marinos.
- Gomez-Baggethum, E. (2010). Valoración económica y complejidad ecológica . Implicaciones para la economía verde. *Instituto de Ciencia Y Tecnologia Ambiental (UAB)*, 10, 27–53.
- Green, E., & Donnelly, R. (2003). Recreational scuba diving in Caribbean marine protected areas: do the users pay? *Ambio*, 32(2), 140–144. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-32.2.140>
- Gümes-Ricalde, F., & Correa-ruiz, N. (2009). BEHAVIOR IN THE FOREIGN TOURIST MARKET MEXICAN CARIBBEAN. *Turismo Y Sociedad*, X, 30–52.
- Gutiérrez, A., Torruco, D., Fraga, J., & Solís, G. (2013). Participación ciudadana en la conservación de arrecifes coralinos en dos áreas protegidas del Sistema Arrecifal Mesoamericano : un análisis contingente. *Investigación Ambiental*, 5, 5–15.

- Harper, J. W. (2014). *Stakeholder Perceptions and Preferences for Coral Reef Restoration and Sustainable Resource Management*.
- Hernandez-Díaz, A. (1982). *Planificación Turística: Un enfoque metodológico* (Trillas). México, D.F: Trillas turismo.
- Hernández-Ramírez, J. (2015). El Turismo como Objeto de Estudio. Análisis de la Producción Bibliográfica de los Antropólogos Españoles del Turismo. *Pasos. Revista de Turismo Y Patrimonio Cultural*, 13(2), 305–331.
- Hughes, T. P., & Connell, J. H. (1999). Multiple stressors on coral reefs: A long-term perspective. *Limnology and Oceanography*, 44(3.2), 932–940. [https://doi.org/10.4319/lo.1999.44.3\\_part\\_2.0932](https://doi.org/10.4319/lo.1999.44.3_part_2.0932)
- INEGI. (2010). INGEI. Retrieved from [http://www.inegi.org.mx/est/lista\\_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1](http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1)
- Jujnovsky, J., Mazari Hiriart, M., Ramos, A., & Almeida Leñero, L. (2008). Desarrollo de una metodología para la evaluación de servicios ecosistémicos hidrológicos en las microcuencas del suroeste del Distrito Federal. *Retos de La Investigación Del Agua En México*.
- Keller, B. D., Gleason, D. F., McLeod, E., Woodley, C. M., Airamé, S., Causey, B. D., ... Steneck, R. S. (2009). Climate change, coral reef ecosystems, and management options for marine protected areas. *Environmental Management*, 44(6), 1069–1088. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9346-0>
- Kosmus, Marina; Renner, Isabel; Ullrich, S. (2011). Valoración económica de los servicios ecosistémicos. Retrieved from [http://www.biomarcc.org/download\\_PDF/FS\\_ValoracionSE\\_sp.pdf](http://www.biomarcc.org/download_PDF/FS_ValoracionSE_sp.pdf)
- Kraft, G., & Abbott, I. A. (1971). PREDAEA WELDII, A NEW SPECIES OF RHODOPHYTA FROM HAWAII, WITH AN EVALUATION OF THE GENUS. *Journal of Phycology*, 7(3), 194–202. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1971.tb01501.x>
- Kragt, M. E., Roebeling, P. C., & Ruijs, A. (2009). Effects of Great Barrier Reef degradation on recreational reef-trip demand : a contingent behaviour approach. *Agricultural and Resource Economics*, 53, 213–229. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2007.00444.x>
- Margarita, S., & Luna, M. (2007). Manual práctico para el diseño de la Escala Likert, 6–8.
- Marín, G., & Coord, G. (2015). Sin tierras no hay Paraíso. *Journal of Tourism and Cultural Heritage*. Mexico, D.F: PASOS.
- Márquez, L. (2015). *SERVICIOS AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR ASOCIADO A LA LAGUNA DE CELESTÚN, YUCATÁN; UNA VALORACIÓN INTEGRAL PARCIAL: VALOR SOCIOCULTURAL Y VALOR DE USO*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- McNally, C. G., Gold, A. J., Pollnac, R. B., & Kiwango, H. R. (2016). Stakeholder perceptions of ecosystem services of the Wami River and estuary. *Ecology and Society*, 21(3). <https://doi.org/10.5751/ES-08611-210334>
- Milton, K. (1996). *Environmentalism and Cultural Theory* (Taylor & F). New York.
- Naime, J. (2016). *Valoración económica de cuatro servicios ecosistémicos de la región de Chamela, Jalisco, México*.
- Pagiola, S., Ritter, K. von, & Bishop, J. (2004). How Much is an Ecosystem Worth? Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. *The World Bank Environment Department*, (101), 48. <https://doi.org/10.1111/j.1468->

3083.2010.03887.x

- Parsons, G. R., & Thur, S. M. (2008). Valuing changes in the quality of coral reef ecosystems: A stated preference study of SCUBA diving in the Bonaire National Marine Park. *Environmental and Resource Economics*, 40(4), 593–608.  
<https://doi.org/10.1007/s10640-007-9171-y>
- Penna, J., & Cristeche, E. (2008). La valoración de servicios ambientales: diferentes paradigmas. *Estudios Socioeconómicos de La Sustentabilidad de Los Sistemas de Producción Y Recursos Naturales*, (2). Retrieved from  
[http://inta.gob.ar/documentos/la-valoracion-de-servicios-ambientales-diferentes-paradigmas/at\\_multi\\_download/file/paradigma\\_doc\\_02.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/la-valoracion-de-servicios-ambientales-diferentes-paradigmas/at_multi_download/file/paradigma_doc_02.pdf)
- Peña, A., Durand, L., & Álvarez, C. (1998). *Conservación. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998*. Ciudad de México. Retrieved from  
[http://ixmati.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia\\_nacional/doctos/estudiodepais/CAP6\\_Conseervacion.pdf](http://ixmati.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/estudiodepais/CAP6_Conseervacion.pdf)
- Pérez-Garza, R. J. (2012). Integral Approach to Coral Reef Assessment and Monitoring Enfoque Integral para la Evaluación y Monitoreo de Arrecifes Coralinos . Approche Intégrée pour L ’ évaluation et Surveillance des Récifs Coralliens. *Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 95–101.
- Rivera, G. (Instituto P. N. (2011). EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS MARINAS. *Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas*, 146.
- Robles-Zavala, E. (2010). *Estudio del Análisis Social y Económico de los Servicios Ambientales del Sistema Arrecifal Coralino del Parque Nacional Huatulco*. Universidad del Mar. Oaxaca.
- Ruiz, H., & Arrellano, J. (2016). Estrategias para la conservación. Áreas Naturales Protegidas. *Biodiversidad Y Desarrollo Humano En Yucatán, Capítulo 8*, 414–419.
- Ruiz-Zárata, M., Hernández-Landa, R. C., González-Salas, C., Núñez-Lara, E., & Arias-González, J. E. (2003). Condition of coral reef ecosystems in central-southern Quintana Roo, Mexico (Part 1: stony corals and algae). *Atoll Research Bulletin*, 496, 318–337. <https://doi.org/10.5479/si.00775630.496-18.318>
- Russ, G. R., Alcalá, A. C., Maypa, A. P., Calumpong, H. P., & White, A. T. (2004). Marine reserve benefits local fisheries. *Ecological Applications*, 14(2), 597–606.  
<https://doi.org/doi:10.1890/03-5076\r1051-0761>
- Sánchez Ortega, K. L. (2012). EL TURISMO COMO FENOMENO SOCIAL EN MÉXICO. Retrieved October 19, 2016, from  
<http://www.eumed.net/rev/turydes/13/klso.html>
- Sancho, A. (2004). Turismo y desarrollo, 1–13.
- Santander, L. C., & Propín, E. (2009). Impacto ambiental del turismo de buceo en arrecifes de coral. *Cuadernos de Turismo*, 24(1139-7861), 207–227.
- SECTUR. (2014). Información Turística por Entidad Federativa.  
<https://doi.org/DATATUR>
- SEMAR. (2012). Mahahual quintana roo. *Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía Y Meteorología, Mahahual*, 9. Retrieved from  
<http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioMahahual.pdf>
- Spash, C. L. (2002). Informing and forming preferences in environmental valuation : Coral reef biodiversity. *Economic Psychology*, 23, 665–687.
- The Nature Conservancy. (2008). Beneficios de las Áreas Protegidas: Una Guía Rápida para Profesionales en Áreas Protegidas, 1–18.

- UNWTO. (2007). Entender el turismo: Glosario Básico | Organización Mundial del Turismo OMT. Retrieved October 19, 2016, from <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>
- Waltner-toews, D., Kay, J. J., Neudoerffer, C., & Gitau, T. (2003). Perspective changes everything : managing ecosystems from the inside out.
- Wielgus, J., Chadwick-Furman, N. E., Dubinsky, Z., Schechter, M., & Zeitouni, N. (2002). Dose-response modeling of recreationally important coral-reef attributes: a review and potential application to the economic valuation of damage. *Coral Reefs*, 21(3), 253–259. <https://doi.org/10.1007/s00338-002-0243-8>
- World Resources Institute. (2009). Value of Coral Reefs & Mangroves in the Caribbean. *Economic Valuation Methodology V3.0*, (January), 1–22.