



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Unidad Académica de Yucatán

**Aproximación a una valoración
integral del servicio de recreación en
los cenotes de Homún, Yucatán**

TESIS

Que para obtener el título de
**Licenciada en Manejo Sustentable de
Zonas Costeras**

P R E S E N T A

Nori Velázquez Juárez

DIRECTORA DE TESIS

Dra. María Cristina Garza Lagler



Sisal, Yucatán, México, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 de la alumna

Nori Velázquez Juárez

Tel. 55 802 55 898

norivzjr@gmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Unidad Académica de Yucatán

Lic. En Manejo Sustentable de Zonas Costeras

No. Cuenta: 311135017

Datos del Jurado

Datos de la Tutora	Dra. María Cristina Garza Lagler Universidad Nacional Autónoma de México
Datos del Sinodal 1	M. en C. Manuel Jesús Xool Koh Universidad Nacional Autónoma de México.
Datos del Sinodal 2	Dra. Gabriela Mendoza González Universidad Nacional Autónoma de México
Datos del Sinodal 3	Dra. Laura Elena Vidal Hernández Universidad Nacional Autónoma de México
Datos del Sinodal 4	Biol. José Manuel Bojórquez Acevedo Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
Datos del trabajo escrito	Aproximación a una valoración integral del servicio de recreación en los cenotes de Homún, Yucatán 124p. 2019

Para

Leticia Elvira Juárez Rodríguez,

Javier Velázquez Cortés

y

Remedios Rodríguez Rivera

Que con su amor y apoyo incondicional me han permitido tener las más felices experiencias. Y que con su ejemplo y fuerza me motivan siempre a más.

Para mis hermanas,

Norma Leticia Luna Juárez

y

Rebeca Luna Juárez

No dejen de coleccionar aventuras, más lejos y más emocionantes.

Para toda mi familia

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Unidad Académica de Yucatán que mediante sus profesores constituyen no solo una institución educativa, sino un espacio de desarrollo humano y de conciencia.

A las personas que participaron en este estudio y en especial a las personas de Homún por su tiempo y hospitalidad.

Muchas gracias a mi jurado. Cada uno me aportó diferentes visiones y enfoques que reforzaron este ejercicio de integración.

A la Dra. María Cristina Garza Lagler. Gracias por compartir tu conocimiento y experiencia, te aprendí muchísimo. También, gracias por tu apoyo, motivación y guía en esta investigación.

A la Dra. Laura Elena Vidal Hernández. Gracias por tus comentarios a la tesis. Por incentivar siempre la reflexión y ser de las personas que aportan un enfoque integral a la carrera.

A la Dra. Gabriela Mendoza González, gracias por tus observaciones e inestimable crítica a la tesis.

Al Biol. José Manuel Bojórquez Acevedo, gracias por compartir conmigo tu experiencia, puntos de vista y reflexiones sobre los cenotes de Homún.

Al M. en C. Manuel Jesús Xool Koh, gracias por tu tiempo, disposición y aportes en este trabajo.

Al Dr. Nuno Simoes, gracias por acercarme al mundo de los cenotes, gracias por todas las oportunidades que me has dado y las enseñanzas que me has dejado.

Al Dr. Edlin Guerra Castro gracias por la ayuda en lo estadístico.

A la Dra. Maite Mascaró Miquelajauregui, gracias por las observaciones que en su momento me hiciste y ser una excelente persona.

A Hikaru Nakamura, Renata Ruiz y Yazmín Rubio, por su alegría contagiosa. Gracias por creer en mí y siempre darme su cariño.

A Esaú Jiménez por el hermoso reencuentro. Gracias por tus consejos y apoyo, por los viajes y momentos inolvidables. Ojalá vengan muchos más.

A mis naquitos cenoteros. Gracias Ricardo Merlos y Johnathan Mondragón, por las aventuras y risas, los adoro montones. ¡¡Esho esh!!.

Gracias Eduardo Arturo Tapia Lemus por acompañarme desde el inicio de la carrera, compartiendo reflexiones y largas pláticas. Gracias por tu cariño.

A mis peludas a las que también les tocó sufrir las desveladas, Chepa, Cuyis y Moka.

A Andretti, Toñito, Julio, Fran, Lara, Brenda y Carlos por seguir aquí, con buenos recuerdos y apoyo incondicional a pesar de la distancia y tiempo.

Al Centro Chimay, a Ana Castillo, Diana, Librada y a todos los niños que conocimos. Me llevo buenos recuerdos y aprendizajes.

Gracias Sisal, no puedo describir lo feliz que fui en tu arena. Gracias Don Fito, Doña Lupe, Don Martín, Rosarito, Doña Gaby, Doña Geni, Don Tomate, Chuc, al Comanche y a las demás personas que conocí.

A la octava generación de la LMSZC. A Dany, Yaz, Rich, Octavio, Johny, Chivis, Vane, Mike, Mel, Fer, Misha, Valery y Estef. ¡Qué grupo, gracias!

Contenido

Índice de Tablas.....	8
Índice de Gráficas	9
Índice de Ilustraciones.....	9
Índice de Mapas.....	9
Siglas y Acrónimos.....	10
1. Resumen.....	11
2. Introducción	12
3. Marco Teórico	14
3.1. Valoración Integral de los Servicios Ecosistémicos (VISE).....	14
3.1.1. Sistemas Socioecológicos.....	14
3.1.2. Servicios Ecosistémicos (SE) y tipos de valores	15
3.1.3. Economía Ambiental y Economía Ecológica	20
3.1.4. Valoración integral de los servicios ecosistémicos (VISE).....	23
3.2. El Servicio de recreación de los cenotes de Yucatán	27
3.2.1. Características de los cenotes	27
3.2.2. Servicios Ecosistémicos de los cenotes	30
3.2.3. Servicio de Recreación (SR).....	34
3.2.4. Amenazas a los SE de los cenotes	35
4. Área de Estudio.....	38
5. Antecedentes	42
6. Justificación.....	45
7. Objetivos.....	47
7.1. Objetivo General	47
7.2. Objetivos Particulares	47
8. Metodología	47
9. Resultados	54
9.1. Descripción de la actividad turística en los cenotes de Homún	54
9.2. Valores socioculturales de los cenotes.....	62
9.2.1. Percepción de beneficios y servicios ambientales de los cenotes	63
9.2.2. Percepción sociocultural de servicio de recreación en los cenotes	69
9.2.3. Percepción económica del servicio de recreación.....	75
9.3. Valoración económica.....	79
9.3.1. Datos generales.....	79
9.3.2. Resultados de las variables que componen los factores	82

9.3.2.1.	Resultados del factor de satisfacción	82
9.3.2.2.	Resultados del factor de responsabilidad ambiental	82
9.3.2.3.	Resultados del factor conocimiento del ecosistemas y problemáticas..	84
9.3.3.	Disponibilidad a pagar y montos a pagar	86
10.	Discusión.....	92
10.1.	Descripción de la actividad turística en los cenotes de Homún	92
10.2.	Valor del servicio de abastecimiento del agua. Elemento ecológico prioritario. ..	95
10.3.	Valor sociocultural de los cenotes	97
10.4.	Valor socioeconómico del servicio de recreación	99
10.5.	Valor económico del servicio de recreación	100
10.6.	La VISE como primera fase para la gestión de los SE y del territorio	103
11.	Conclusiones	105
12.	Bibliografía	110
13.	Anexos	115
13.1.	Anexo 1. Conflicto entre Homún y el proyecto de la granja porcícola	115
13.2.	Anexo 2. Encuesta Posesionario o Personal Laboral de los Cenotes.....	118
13.3.	Anexo 3. Encuesta Valoración Económica	123

Índice de Tablas

Tabla 1: SE que brindan los cenotes	33
Tabla 2: Población del municipio de Homún.....	38
Tabla 3: Fases de la valoración contingente	49
Tabla 4: Variables del Factor Satisfacción.....	50
Tabla 5: Variables Factor Responsabilidad Ambiental.....	51
Tabla 6: Variables Factor Conocimiento del Ecosistemas y Problemáticas	52
Tabla 7: Cenotes muestreados	53
Tabla 8: Actores relevantes en el aprovechamiento y uso de los cenotes	56
Tabla 9. Características generales de las IE	58
Tabla 10: Descripción de encuestados.....	63
Tabla 11: Importancia de los cenotes (personal laboral).	64
Tabla 12: Bienes y Servicios de los cenotes (personal laboral)	65
Tabla 13: Medidas mencionadas para cuidar el cenote	67
Tabla 14: Acciones para garantizar el servicio de recreación en Homún	74
Tabla 15: Cómo se imaginan los encuestados Homún en 30 años	75
Tabla 16. Ingreso promedio mensual en los cenotes.....	75
Tabla 17. Número de empleados por cenote.....	76
Tabla 18: Actividades que realizan el personal laboral de los cenotes	77
Tabla 19. Promedio de salarios mínimos al día	78
Tabla 20: Servicios y valores de los cenotes (Visitantes)	81
Tabla 21: Resultados de las variables del Factor Satisfacción	82
Tabla 22: Descripción de los montos a pagar por conservar o restaurar	88
Tabla 23: Descripción de variables.....	90
Tabla 24: Correlaciones entre variables y la DAPC y el MAPC	91
Tabla 25: Correlaciones entre las variables y la DAPR y el MAPR.....	91

Índice de Gráficas

Gráfica 1: Importancia de los SE de los cenotes (ciudadanos de Mérida)	44
Gráfica 2. Visitas diarias en los cenotes	61
Gráfica 3: Actores que decidieron las medidas para cuidar el cenote	68
Gráfica 4: Percepción de diferencias entre cenotes con y sin costo de entrada	69
Gráfica 5: Actividades económicas alternativas en Homún	72
Gráfica 6: Número de salarios mínimos al día	78
Gráfica 7: Escolaridad de los encuestados	79
Gráfica 8. Ingresos de los visitantes (MXN)	80
Gráfica 9: Reconocimiento de actividades prohibidas en el cenote (visitantes)	83
Gráfica 10: Actividades de cuidado al medio ambiente por parte de los visitantes	84
Gráfica 11: Problemáticas de los cenotes identificadas por visitantes	85
Gráfica 12: Problemas derivados del uso turístico identificados por los turistas	86
Gráfica 13: Histogramas de frecuencia de los montos a pagar por conservar y restaurar	88
Gráfica 14: Monto a pagar por conservar y restaurar según cenote	89

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Tipos de valores económicos de los ecosistemas	19
Ilustración 2: Modelo operacional para implementar estrategias de manejo de los SE	27
Ilustración 3: Tipos de cenotes	29
Ilustración 4. Sistema socioecológico, relaciones entre el sistema ecológico (cenotes) y el sistema social	31
Ilustración 5. Diagrama de las dimensiones de valor identificados en el estudio	48

Índice de Mapas

Mapa 1: Ubicación del municipio de Homún	41
Mapa 2: Cenotes de Homún	55

Siglas y Acrónimos

CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
DAPC	Disponibilidad a Pagar por Conservar
DAPR	Disponibilidad a Pagar por Restaurar
FE	Funciones Ecosistémicas
FRCyP	Factor de Conocimiento del Ecosistema y sus Problemáticas
FS	Factor de Satisfacción
IE	Iniciativas Ecoturísticas
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
MAPC	Monto a Pagar por Conservar
MAPR	Monto a Pagar por Restaurar
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OGN	Organización no Gubernamental
POETY	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán
PY	Península de Yucatán
REGAC	Reserva Estatal Geohidrológica Anillo de Cenotes
RLPCCG	Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuevas y Grutas
SE	Servicio Ecosistémico
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDUMA	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
SEFOTUR	Secretaría de Fomento Turístico del Gobierno del Estado de Yucatán
SR	Servicio de Recreación
UGA	Unidad de Manejo Ambiental
VISE	Valoración Integral de los Servicios Ecosistémicos

1. Resumen

Los cenotes o dolinas son formaciones kársticas de formas y diámetros variados que se forman debido a procesos de disolución, colapso o hundimiento de la roca caliza, permitiendo el acceso directo al acuífero. Forman parte del sistema hidrológico de la Península de Yucatán y brindan diversos servicios ecosistémicos a las poblaciones de Yucatán. Su importancia social y ambiental contrasta con su vulnerabilidad a la contaminación antrópica (por residuos líquidos y sólidos), la sobreexplotación de su recurso hídrico y a los efectos del cambio climático. De ello la importancia de su correcta gestión.

El objetivo de este estudio es identificar valores socioculturales y económicos asociados al servicio de recreación de los cenotes de Homún, Yucatán, con el propósito de aproximarse a una valoración integral. La descripción y análisis del valor integral de los servicios ecosistémicos aporta información para incorporar elementos de juicio dentro de procesos de toma de decisiones relacionados con la asignación y gestión de los ecosistemas. El objetivo se pretende alcanzar mediante la identificación de valores socioculturales por parte de los poseionarios y personal laboral de los cenotes y el reconocimiento de valores económicos utilizando el método de valoración contingente.

Las principales conclusiones fueron las siguientes: Respecto a los valores socioculturales que los poseionarios y personal laboral otorgan a los cenotes, se encontró que éstos asignan un mayor valor a los servicios ecosistémicos de abastecimiento de agua y de recreación. Así mismo, la actividad turística en los cenotes de Homún propicia que el personal laboral revaloren y procuren el cuidado del ecosistema, al igual que su significado cultural y espiritual.

En cuanto a la valoración económica se estimó que el 74.47% de los visitantes estarían dispuestos a pagar \$35 MXN en forma de donación al momento de visitar un cenote de Homún para impulsar proyectos y actividades de conservación del servicio de recreación. Por otro lado, el 65.63% de los turistas estarían dispuestos a hacer una donación de \$40MXN al momento de la visita para contribuir a financiar programas de restauración de cenotes.

2. Introducción

Los cenotes, al ser la única forma de acceder directamente al agua subterránea en Yucatán, brindan servicios ecosistémicos (SE) de gran relevancia para el bienestar de las poblaciones de la región (Montes & Sala, 2007). Dentro de los SE de mayor importancia regional se encuentra el servicio de recreación debido a que las comunidades obtienen beneficios monetarios a través de las actividades que realizan los turistas en ellos (SEDUMA, SEMARNAT, & CONANP, 2010). No obstante, estos ecosistemas se encuentran amenazados por actividades agropecuarias, el crecimiento urbano y el cambio de uso de suelo, entre otras (Batllori Sampedro & Febles Patrón, 2002), y su correcta gestión no solo cobra relevancia para las comunidades que se benefician directamente de ellos, sino también, para garantizar la salud del acuífero de Yucatán debido a sus características geomorfológicas e hidrológicas.

Homún es una localidad que se encuentra dentro de la Reserva Estatal Geohidrológica Anillo de Cenotes (REGAC), reserva creada con el objetivo de proteger los ecosistemas que ayuden a salvaguardar el recurso hídrico de la región metropolitana de Yucatán y expone la actividad recreativa en los cenotes como la actividad más compatible con la zona. Esta actividad es relativamente nueva en la comunidad de Homún, sin embargo, en los últimos años ha crecido y la cantidad de turistas ha aumentado, así como el número de cenotes en donde se ofrecen actividades de recreación y su importancia económica. Es importante analizar de forma integral el uso que se les da a los cenotes de Homún aportando información práctica para proponer estrategias de gestión adecuadas, que permitan su aprovechamiento recreativo a futuro y eviten conflictos sociales y daños ambientales.

Es por lo anterior que el objetivo central del estudio es la identificación de valores socioculturales y económicos que diferentes actores otorgan al servicio de recreación en los cenotes de Homún, para así poder brindar información útil en la toma de decisiones y gestión de estos ecosistemas. La valoración integral de los

servicios ecosistémicos (que integra valores ecológicos, sociales y económicos) es una de las herramientas que facilita la evaluación de los SE y propicia la elaboración de estrategias para una gestión adaptativa del territorio y de los SE, con el objetivo de garantizar el bienestar de la población actual y futura y la protección de la base natural que soporta tal bienestar (sostenibilidad) (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Para alcanzar este objetivo, se identificaron valores socioculturales, mediante encuestas semiestructuradas, que permiten identificar las preferencias respecto al uso, aprovechamiento o conservación del servicio de recreación por parte de los poseedores y personal laboral de las iniciativas ecoturísticas, también se identificó el valor económico del servicio de recreación mediante una valoración contingente analizando la disponibilidad a pagar por parte de los visitantes para conservar o, en un posible escenario, restaurar los cenotes y finalmente se describió la actividad turística que se desarrolla en los cenotes Homún.

3. Marco Teórico

3.1. Valoración Integral de los Servicios Ecosistémicos (VISE)

3.1.1. Sistemas Socioecológicos

Los retos ambientales y sociales a los que nos enfrentamos en la actualidad, y la insuficiencia por parte de enfoques unidisciplinarios para solucionarlos, han abierto espacio a investigaciones en que se incluya una visión más integral e interdisciplinarias, como se percibe en los sistemas socioecológicos, que se definen como sistemas complejos adaptativos¹ de humanos en la naturaleza, en el que los componentes de los sistemas sociales y ecológicos están íntimamente acoplados (Berkes & Folke, 1998 citado en Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Este enfoque busca incorporar diferentes teorías y disciplinas como la teoría de sistemas complejos, la física y la biología, entre otros. Parte de un contexto ambiental que soporta, en sus ecosistemas, las necesidades de una sociedad, mismas que modifican y transforman el ecosistema produciendo dinámicas de cambios continuos (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014) (Gallopín, 2000). Teniendo en cuenta que las relaciones sociedad-naturaleza han coevolucionado en respuesta a variaciones de las vinculaciones y retroalimentaciones de sus sistemas y que con el tiempo han formado las características actuales de cada uno, es necesario señalar que los sistemas socioecológicos no son sistemas estáticos ni lineales, sino que se sujetan al cambio continuo (Walter & Salt, 2006 citado en Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Lo que se busca con el enfoque de sistemas socioecológicos es dirigirse a generar escenarios de gestión del territorio que mantengan la capacidad adaptativa, es decir, una gobernanza adaptativa entendida como el conjunto de acciones emprendidas por un conjunto de actores que orientan la utilización, transformación,

¹Un sistema complejo adaptativo debe tener componentes que son independientes e interactuantes, un proceso de selección que opera sobre componentes y sobre los resultados de sus interacciones y debe contemplar que la variación y novedad son adicionadas constantemente al sistema (a través de componentes que cambian con el tiempo o nuevos que se incorporan al sistema) (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

conservación y restauración de un territorio con el objetivo de garantizar el bien común actual y futuro, garantizando la sustentabilidad (de Groot *et al.*, 2010).

De lo anterior, se puede entender que la gobernanza es el proceso por el cual los actores deciden el uso y acceso a los SE, la decisión de uso y apropiación se establece a través de reglas que pueden ser constitucionales, reglas de decisión colectiva y reglas operacionales. La gobernanza adaptativa es cuando éstas reglas y la práctica se ajustan a nuevos regímenes o circunstancias que pueden ser amenazas u oportunidades (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Habiendo abordado someramente el enfoque de sistemas socioecológicos como sustrato para realizar estudios que puedan aportar a generar escenarios de gestión adaptativa de territorios, la VISE es un ejercicio que opera bajo este enfoque y propone una forma integral de describir el territorio.

3.1.2. Servicios Ecosistémicos (SE) y tipos de valores

El concepto de SE surge para estructurar y sintetizar la comprensión biofísica de los procesos y funciones del ecosistema en términos del bienestar humano (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002; Haro Martínez, 2011).

Existen dos términos que actualmente se emplean para referirse a los bienes y servicios que los ecosistemas brindan al bienestar humano, uno es “servicios ecosistémicos” (SE), que es el que adopta este estudio, y el otro es “servicios ambientales”. En la literatura no existe un claro conceso de la diferencia entre éstos, sin embargo, se puede hablar de una evolución. “Servicio Ambiental” se utilizó por primera vez en la publicación de "Study of Critical Environmental Problem" en 1970 y en la conferencia sobre Medio Humano de 1972. Sin embargo, fue hasta el año 1997 que surge como concepto con las publicaciones de G. Daily "Nature services" y de Constanza "The value of wold's ecosystem servicies and natural capital". Éste nuevo concepto llamó la atención de la academia y surgieron muchos estudios. Entre el año 2000 y 2005 surgieron los primeros trabajos de “Millennium Ecosystem Assessmen” (MEA) y de ahí surgió el término de SE que se extendió en las esferas académicas y políticas (Mora Vega, 2012). Actualmente la Plataforma

Intergubernamental Científico-normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) es la que retoma el análisis de los SE y su relación con la sociedad, se estableció en 2012 con el objetivo de fortalecer la interfaz ciencia-política respecto a la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, el bienestar humano a largo plazo y desarrollo sostenible (Díaz *et al.*, 2015).

Los SE son los bienes y servicios vistos como beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Esta definición se adopta del MEA, programa científico internacional que han realizado la mayor recopilación de información ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y el uso de los servicios y bienes que generan a la sociedad, brindando información científica y práctica para una mejor toma de decisiones sobre el manejo y uso de los ecosistemas (Montes & Sala, 2007).

Cabe destacar que los SE no son beneficios en sí mismos sino procesos y funciones ecológicas que se incorporan en la producción y distribución de beneficios materiales e inmateriales para el bienestar de las personas (Quétier, Tapella, Conti, Cáceres, & Díaz, 2007). Es decir, es un concepto antropocéntrico que ayuda a resaltar la dependencia que el ser humano tiene de los ecosistemas. Los beneficios pueden ser bienes cuando los componentes del ecosistema se usan directamente como frutas, peces, madera, etc., o servicios cuando los componentes interactúan con energía y producen flujos a lo largo del tiempo como la regulación del clima, la regulación del agua, la protección ante fenómenos naturales, etc. En este estudio al mencionar “SE” se estará hablando tanto de los bienes como de los servicios.

Según de Groot *et al.* (2002), para lograr una evaluación integral de los SE se requiere analizar la complejidad ecológica (estructuras y procesos) y clasificarla en un número más limitado de funciones ecosistémicas (FE), si esto no se considera, puede provocar confusiones en la valoración y gestión de los SE. Los mismos autores señalan que dentro de la literatura ecológica el término “FE” es usada para describir los procesos internos del funcionamiento del ecosistema como el ciclo de

nutrientes, los flujos de energía, etc., y en otras ocasiones se refiere a los beneficios que los humanos reciben de los propios procesos del ecosistema como comida, materiales de construcción, etc. En este estudio se entiende a las FE como los procesos internos del ecosistema que generan los SE.

De Groot *et al.* (2002) señalan que existen 4 categorías de FE que albergan diferentes SE, cada función es el resultado de procesos naturales del subsistema ecológico total al que pertenece. Es decir, son el resultado de complejas interacciones entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas a través de las fuerzas universales de la materia y la energía. Estas categorías son:

- **Función de regulación:** Esta función está relacionada con la capacidad del ecosistema de mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que soportan la vida a través de los ciclos biogeoquímicos y otros procesos. Además de mantener la salud de los ecosistemas y de la biósfera, proveen servicios que benefician directamente a los humanos como el aire limpio, agua, suelo. Por ejemplo, el SE de provisión de agua dulce para el consumo es el resultado de la FE de suministro de agua donde actúan diversos procesos como la filtración, retención y almacenamiento de agua dulce.
- **Funciones de hábitat:** Se refiere a la capacidad del ecosistema de proveer espacios de refugio y de reproducción a la vida silvestre, con el fin de conservar y mantener la diversidad genética y los procesos de evolución. Por ejemplo, los bosques de manglar brindan el SE de guardería ya que poseen componentes adecuados para la reproducción y crecimiento de ciertas especies.
- **Funciones de producción:** Es la capacidad de los ecosistemas de producir recursos energéticos, comida y material genético para el consumo humano a través de procesos como la fotosíntesis, la producción primaria y secundaria para la creación de biomasa, etc.
- **Funciones de información:** Se refiere a la capacidad de los ecosistemas de mantener las oportunidades de reflexión, enriquecimiento espiritual, expresiones de la cultura, desarrollo cognitivo y experiencias de recreación.

Las funciones de regulación y hábitat son esenciales para el mantenimiento de los procesos y componentes naturales de las funciones de información y producción. También un SE puede ser producto de dos procesos o funciones diferentes, por lo tanto, conocer la relación entre las FE y su relación con los servicios que brindan es fundamental para realizar una gestión adecuada de los ecosistemas (Mooney Et al., 2005 citado en Montes & Sala, 2007).

Por otro lado, el Millennium Ecosystem Assessment (2005) también clasifica los SE en 4 categorías; 1) Servicios de provisión, que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas como comida, fibra, agua dulce. 2) Servicios de regulación, que son los beneficios que se obtienen de los procesos de regulación del ecosistema como los servicios de regulación de la calidad del aire, del clima. 3) Servicios culturales, son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como el desarrollo espiritual y cognitivo, la recreación y la reflexión, entre otros. 4) Servicios de soporte, que son necesarios para la producción de los demás SE como la formación de suelo y el ciclo del agua.

Mientras que la clasificación de de Groot *et al.* (2002) agrupa los SE en la relación con los procesos y componenetes de los ecosistémás que los forman, la clasificación del Millennium Ecosystem Assessment (2005) agrupa los SE por su relación con el bienestar del ser humano.

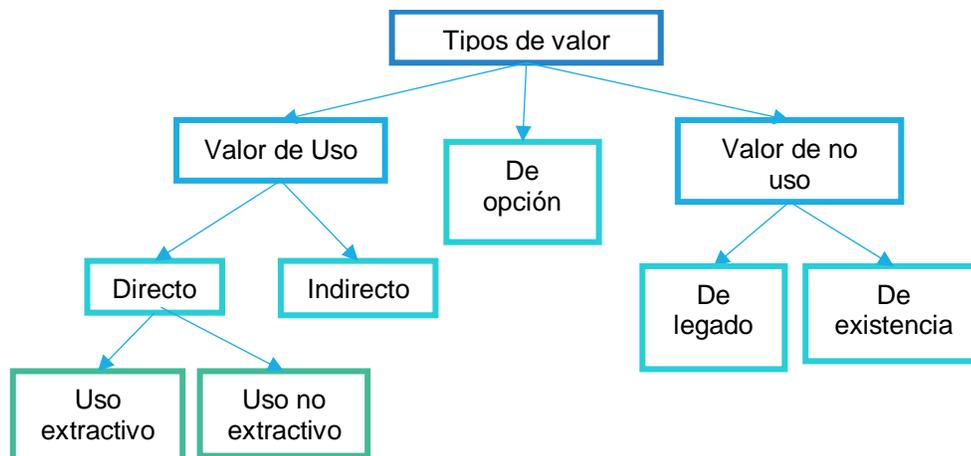
Es importante señalar que el concepto de SE nace de la presencia del ser humano como agente que los valora según la percepción del beneficio que brindan y de la necesidad de relacionar la conservación de los ecosistemas con el bienestar de las poblaciones humanas (Sánchez Torres & Aguilera Prado, 2014).

La mayoría de los estudios sobre SE han analizado los aspectos ecológicos y biológicos dejando de lado estudios bajo una mirada interdisciplinaria en donde se tomen en cuenta aspectos sociales, culturales y económicos (Quétier *et al.*, 2007). Es complejo entender y explicar la relación tan estrecha que existe entre los sistemas social y ecológico. Sin embargo, es necesario para poder analizar las problemáticas socioambientales y así buscar soluciones. Investigaciones que tengan una visión que contemple aspectos como la percepción, valoración y

apropiación por parte de los usuarios son necesarios para poder formular propuestas de manejo bajo un enfoque sustentable (Quétier *et al.*, 2007).

Habiendo abordado el concepto de SE, pasaremos a describir los diferentes tipos de valores que se les pueden ser asignados. Es importante destacar que acorde a cada SE se les puede asignar un tipo de valor. En la **Ilustración 1** se encuentra un diagrama con los tipos de valores que se le pueden dar a los ecosistemas según la teoría del valor económico total, en donde éste se compone por el valor de uso más el valor de no uso (Rodríguez Romero & Cubillos Gonzalez, 2012).

Ilustración 1: Tipos de valores económicos de los ecosistemas



Fuente: Rodríguez Romero & Cubillos Gonzalez (2012)

Los valores de uso directo se refieren a productos que se pueden consumir directamente: alimentos, biomasa, salud, etc. Se dividen en uso extractivo como el alimento o fibras y no extractivo como la recreación. Los valores de uso indirecto se refieren a los beneficios denominados “funcionales”, como la regulación del clima o microclima, la protección contra crecidas y riadas, etc. Los valores de opción se refieren a valores de uso directo o indirecto en el futuro. El valor de existencia se refiere al valor intrínseco de la naturaleza por el hecho de existir. Por último, el valor de legado es el valor de que los SE se encuentren disponibles para las siguientes generaciones.

3.1.3. Economía Ambiental y Economía Ecológica

En la década de los sesenta y setenta surgieron publicaciones como de “La Primavera Silenciosa” por Rachel Carson en 1962 y el informe del Club de Roma sobre “Los Límites del crecimiento” en 1972, entre otras, que daban cuenta de las problemáticas ambientales producidas por el hombre como consecuencia del desarrollo, dando pie a la propuesta del ambientalismo² (Haro Martínez, 2011). Las investigaciones de distintas ciencias comenzaron a recibir influencia ambientalista y en la economía surgieron dos importantes perspectivas teóricas con propuestas de desarrollo sustentable: la Economía Ecológica y la Economía Ambiental (Tomio & Ullrich, 2015).

Ante la crisis ambiental y la escasez de recursos como el agua y fuentes de energía, la Economía Ambiental (rama de la economía neoclásica) busca otorgarle al medio ambiente el estatus de bien económico para gestionarlo eficientemente. Sin embargo, se enfrenta a que muchos de estos bienes naturales presentan características no económicas al no poseer precio o dueño, provocando que sean más susceptibles al deterioro y escasez. De manera que para incorporarlos al mercado (darles el estatus de bien económico) se necesita internalizar las externalidades³, mediante derechos de propiedad y precios, por lo que la Economía Ambiental ha desarrollado una serie de métodos para valorar económicamente el medio ambiente (Chang, 2005).

² Corriente o propuesta conceptual para la gestión ambiental. Se puede clasificar en tres corrientes (Sánchez Torres & Aguilera Prado, 2014): 1.- ambientalismo conservacionista, plantean que el ser humano es parte de la naturaleza y, por ende, su relación debe ser de igualdad y de respeto hacia todas las formas de vida, 2.- ambientalismo moderado, es el de mayor aceptación y pretende hacer compatible el desarrollo basado en el crecimiento económico y el cuidado de la naturaleza y 3.- humanismo crítico propone alternativas específicas de gestión desde las comunidades, plantea la necesidad de un cambio estructural en el modelo de desarrollo que implique nuevas relaciones de producción.

³ Todos los efectos involuntarios en el bienestar de las personas o empresas son denominados “externalidades” (Chang, 2005): positivas cuando benefician a otros y negativas. En suma, las externalidades son actividades que afectan a otros sin que ellos paguen por el beneficio o sean compensadas por los daños.

Cabe mencionar que estudios como los de E. Ostrom “Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action (1990), J. Burger, E. Ostrom, R. Norgaard, D. Policansky y B. Goldstein “Reformulating the commons” (2001) entre otros, han señalado que el tipo de propiedad de los bienes no determina la degradación o conservación de los ecosistemas.

Respecto a lo anterior, existen varios tipos de propiedad; los bienes de libre acceso, los bienes comunes y los bienes privados.

Los bienes de libre acceso no poseen componentes estructurales que establezcan usos y derechos, lo que implica que no tienen ningún costo, su agotamiento o degradación es debido a la rivalidad de consumo y falta de regulación y cuando esto ocurre el daño es pagado por la sociedad (Haro-Martínez & Taddei-Bringas, 2014).

Por otra parte los bienes comunes, según Añaños Meza, (2014): “Son formas específicas de acuerdos sociales para el uso colectivo, sostenible y justo de los recursos comunes. Se les entiende también como regímenes autorregulados cuyo acceso, uso y derechos de participación están regidos por reglas determinadas por la misma comunidad. Importante es resaltar la tridimensionalidad de sus componentes estructurales: el material, el social y el regulativo; radicando el primero en los bienes mismos; el segundo en los individuos, y el tercero en las reglas sobre las relaciones de éstos entre sí y con el bien común.” Como mencionó Añaños (2014), el sistema de los bienes comunes es complejo y es una alternativa que no sustituye al mercado y al Estado.

La propiedad privada implica que la comunidad reconoce el derecho del propietario a excluir a otros del ejercicio de tales derechos sobre el recurso (Demsetz, 1987). Sin embargo, la privatización tampoco garantiza que los usos de los recursos de esas propiedades se manejen de forma sustentable y tampoco que desaparezcan las externalidades.

Para concluir, la Economía Ambiental sigue la lógica de la economía neoclásica, que percibe la degradación del medio ambiente como consecuencia de la falta de reglas y derechos claros sobre el medio ambiente (debido a que muchos no son

bienes económicos) y que, por ende, se necesita asignarles un valor a los SE para que puedan ser gestionados como recurso económico en el mercado.

Por otro lado, la Economía Ecológica sugiere un replanteamiento de la economía, visualizar la economía desde una perspectiva ecosistémica, teniendo como principios las leyes de la termodinámica, reconoce que los ecosistemas son el sustrato del cual dependen los procesos sociales, incluyendo las relaciones económicas y por lo tanto su objetivo principal no es el de valorar los ecosistemas ya que el valor más importante de los ecosistemas es el de existencia (Aguilera, 2006). Su objetivo es adaptar los ciclos económicos a los ciclos naturales y optimizar los flujos de materia y energía, buscado un nuevo concepto de racionalidad económica que se encuentre acorde con el concepto de sustentabilidad (Cortés García & La Roca, 2010).

Desde la perspectiva de la Economía Ecológica, si bien, su objetivo principal no es la valoración de los ecosistemas y no posee métodos como tal para hacerlo, cuestiona el carácter unidimensional (la dimensión económica de los valores) en los métodos de valoración propuestos desde la Economía Ambiental, contrario a esto propone “buscar procedimientos democráticos e informados para tomar decisiones en un marco multicriterio, es decir, cuando existen diversos criterios de valoración” (Martínez Alier y Jordi Roca, 2000). Figueroa (2005) menciona que las metodologías de valoración deben incorporar información de otras disciplinas con fundamento en sistemas de valores, para que así exista una interacción adecuada y mejor comprensión de los sistemas socioecológicos, Esta perspectiva contribuiría a tener mejores bases para realizar una gestión sustentable de los bienes y servicios ambientales.

A pesar de que exista una controversia en el tema de la valoración ambiental, la capacidad de evidenciar la dependencia del sistema social al sistema ecológico mediante los SE y de analizar esta relación la vuelve una herramienta valiosa en la gestión de recursos (Aguilera, 2006).

3.1.4. Valoración integral de los servicios ecosistémicos (VISE)

El objetivo de la valoración de los SE es incorporar elementos de juicio dentro de procesos de toma de decisiones relacionados con la asignación y gestión de los ecosistemas (Rodríguez Romero & Cubillos Gonzalez, 2012).

Martínez Alier (2007) señala que la idea de captar un valor total de los SE puede ser ilusoria y que el enfoque integral, más que representar un concepto de totalidad o suma de valores, implica la noción de integrar o incluir lo mejor posible los diferentes lenguajes de valoración existentes.

Los ejercicios que pretendan una VISE debe incluir tres dimensiones de valor, el ecológico, el sociocultural y el monetario. El primero no depende de las preferencias sociales, se vincula con la capacidad de los ecosistemas de proveer servicios, por otra parte los valores socioculturales que incluyen los monetarios, dependen de las preferencias humanas (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

A continuación, se describirán brevemente las tres dimensiones de valor:

La valoración ecológica está determinada por la integridad de los procesos e interacciones de los elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas, es decir los que componen las funciones de regulación y hábitat (de Groot *et al.*, 2002). Consiste en la cuantificación y ponderación de cuanto nos ofrece y aporta un SE en los diferentes niveles de la esfera ecológica. Sin embargo, como la mayoría de los SE son indirectos y proceden de procesos ecológicos complejos, se dificulta evaluarlos en su totalidad. Por lo tanto, solo se pueden evaluar cuantitativamente los servicios de los que se tenga suficiente información (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014). La aproximación al valor ecológico, busca el entendimiento de la estructura y función de los ecosistemas, porque si dichas propiedades se mantienen, implican un alto valor para el beneficio humano y el equilibrio ecológico (Rodríguez Romero & Cubillos Gonzalez, 2012).

Si esta aproximación se entiende como la oferta de SE, los valores que se le asignen dependen de la resiliencia y la distancia entre el estado actual y el umbral de transformación (donde el sistema pasa a un estado de deterioro de los procesos y

funciones del ecosistema). Entre estos estados se encuentra el espacio de maniobra para que los tomadores de decisiones generen procesos de gestión adaptativa mediante el aprendizaje continuo o de aplicación de políticas y planes de gestión del territorio (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Respecto a la valoración sociocultural, ésta refleja las realidades percibidas, las visiones del mundo y los sistemas de creencias que los individuos y grupos sociales poseen en torno a los SE (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014). En otras palabras, la percepción de las personas es el conjunto de opiniones, creencias, valores y normas sobre el ambiente natural, que orientan los usos y apropiaciones de bienes ambientales.

Como mencionan Lopez-Maldonado & Berkes (2017), tanto los valores culturales como espirituales de los ecosistemas se relacionan con la importancia de las cosmovisiones, el conocimiento y las tradiciones indígenas que a menudo se manifiestan en forma de respeto y tributo a la sabiduría local. También mencionan que los problemas ambientales no se pueden resolver solo con argumentos racionales, también requieren un compromiso emocional y por lo tanto, el conocimiento indígena y las cosmovisiones tradicionales pueden ayudar a preservar los sitios naturales sagrados a través de la participación emocional de las personas con su entorno.

En resumen, la información que brinda la valoración sociocultural ayuda a que las políticas y planes de gestión adaptativo del territorio se planeen y aterricen en una realidad social.

Como se mencionó anteriormente, ante los niveles actuales de degradación del sistema ecológico que derivan en la disminución del bienestar de las sociedades, la Economía Ambiental propone valorar monetariamente los SE para evidenciar los beneficios que el ambiente aporta a los seres humanos, corregir las fallas de mercado (bienes comunes, bienes de libre acceso y externalidades), convertir los bienes y SE en bienes económicos e integrarlos al mercado para que éste se encargue de su gestión. La valoración monetaria es una herramienta útil para la

determinación de pasivos ambientales⁴, evaluación de impactos ambientales y como base de algunos instrumentos económicos como el pago por servicios ambientales (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Azqueta (2002) propone una clasificación de los métodos de valoración económica dividiéndolos en directos e indirectos. Los primeros se basan en preferencias declaradas como lo es el método de valoración contingente, mientras que los métodos indirectos emplean las preferencias reveladas, los precios hedónicos, el coste de viaje, función de producción y coste de reposición son algunos ejemplos. La diferencia entre ambos métodos radica en que los indirectos estiman el valor observando mercados existentes que tienen relación con el bien o servicio ambiental, en cambio, la valoración contingente construye un mercado hipotético donde los usuarios del bien expresan la disponibilidad a pagar por conservar o compensar (si es que existe la pérdida del bien o servicio) el bien o servicio (Riera, 1994).

Habiendo descrito las tres dimensiones de valor que se deben contemplar en los ejercicios de VISE, atenderemos brevemente la relevancia de las valoraciones con enfoque integral.

Si el objetivo de las valoraciones es contribuir a que la toma de decisiones estén asociadas con la gestión del territorio, la valoración monetaria no siempre es suficiente, necesaria o inclusive puede llegar a ser contraproducente al generar conflictos o implicar grandes costos ambientales, esto aunado con el aumento de conflictos socioambientales han evidenciado la necesidad de valorar de una forma más integral (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Aun cuando los estudios sobre los SE son reconocidos como herramientas positivas para la gestión del territorio, todavía existen limitaciones que dificultan su aterrizaje en la gestión efectiva de los SE dado a que no se integran a un proceso social (Cowling *et al.*, 2008). En consecuencia, han surgido diferentes propuestas

⁴ Los Pasivos Ambientales son las deudas que una empresa tiene por daños ambientales, aunque estas no suelen incluirse en la contabilidad a menos que sean reclamadas social o judicialmente (Bertona, 2001).

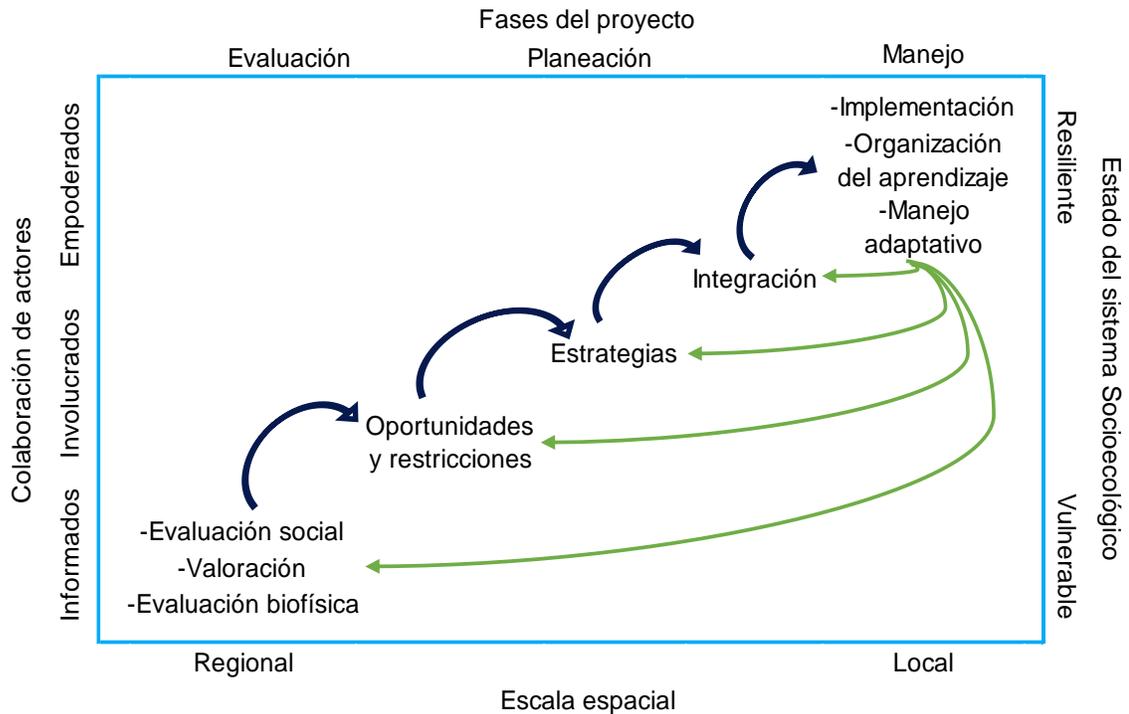
metodológicas para vincular la valoración de los SE y la toma de decisiones, una de ellas es la propuesta por Cowling *et al.* (2008), la cual parte de que las investigaciones de los SE deben inspirarse del usuario y ser útiles para los usuarios y que los actores involucrados deben de considerarse desde el principio y colaborar en el desarrollo e implementación de estrategias.

Dicho lo anterior y respecto a la VISE, ésta es una aproximación metodológica encaminada a la gestión del territorio, en otras palabras, corresponde una primera fase de evaluación. En este sentido, la VISE es un proceso continuo con el fin de aportar información que ayude a desarrollar un análisis estratégico-prospectivo (en conjunto con los actores) para ajustar o definir y aplicar instrumentos y estrategias para intervenir en el sistema socioecológico procurando llevarlo a un nuevo estado de mayor integridad y resiliencia, que redunde en el bienestar de las comunidades y de la sociedad en general (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Para visualizar mejor la relación que existe entre la VISE y la gestión territorial, en la **Ilustración 2**, se muestra el modelo operativo de gestión del territorio, propuesto por los autores Cowling *et al.* (2008). Éste comprende tres fases:

- 1) Evaluación: esta etapa se enfoca directamente a la evaluación de la esfera social, ambiental y de valoración, para identificar oportunidades y limitaciones de la implementación. Durante esta fase los actores fungen como informantes e informados de dichas oportunidades y limitaciones encontradas.
- 2) Planificación: según los resultados de la parte de evaluación, se podrán identificar objetivos y estrategias para la implementación. Aquí los actores se involucran en la identificación de dichos objetivos y estrategias.
- 3) Gestión: acciones y estrategias que logren la protección de las funciones ecosistémicas y aseguren la provisión de SE a los actores, a través que políticas y prácticas de los sectores que se ocupen de la planificación del territorio.

Ilustración 2: Modelo operacional para implementar estrategias de manejo de los SE



Fuente: Cowling *et al.* (2008)

3.2. El Servicio de recreación de los cenotes de Yucatán

El objetivo de esta sección es describir las características de los cenotes, especificar los SE que brindan, sus componentes y procesos que auxilian a brindar el servicio de recreación (SR) y las actividades antropogénicas que los amenazan. Esto con el propósito de entender los procesos e interacciones de los componentes bióticos y abióticos de los cenotes, principalmente los que componen el SR y así, enmarcar su valor ecológico.

3.2.1. Características de los cenotes

La plataforma que emergió hace aproximadamente 200 millones de años entre el Mar Caribe y el Golfo de México, que no supera los 200 msnm y tiene una extensión de 300,000 Km², corresponde a la plataforma continental de Yucatán y es en donde se define la región geopolítica mexicana denominada Península de Yucatán (PY). Alberga a los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo y en su porción

noroeste, las condiciones geológicas son particulares ya que se concentran gran cantidad de manifestaciones kársticas como cenotes, cuevas y grutas (Beddows, Blanchon, Escobar, & Torres-Talamante, 2007).

La palabra cenote hace referencia a espacios que dejan al descubierto el acuífero y que brindan un acceso directo al agua subterránea de la PY. Este término se acuñó y castellanizó del vocablo maya “*ts’ono’ot*” o “*d’zonot*” que significa caverna con depósito de agua (Beddows *et al.*, 2007).

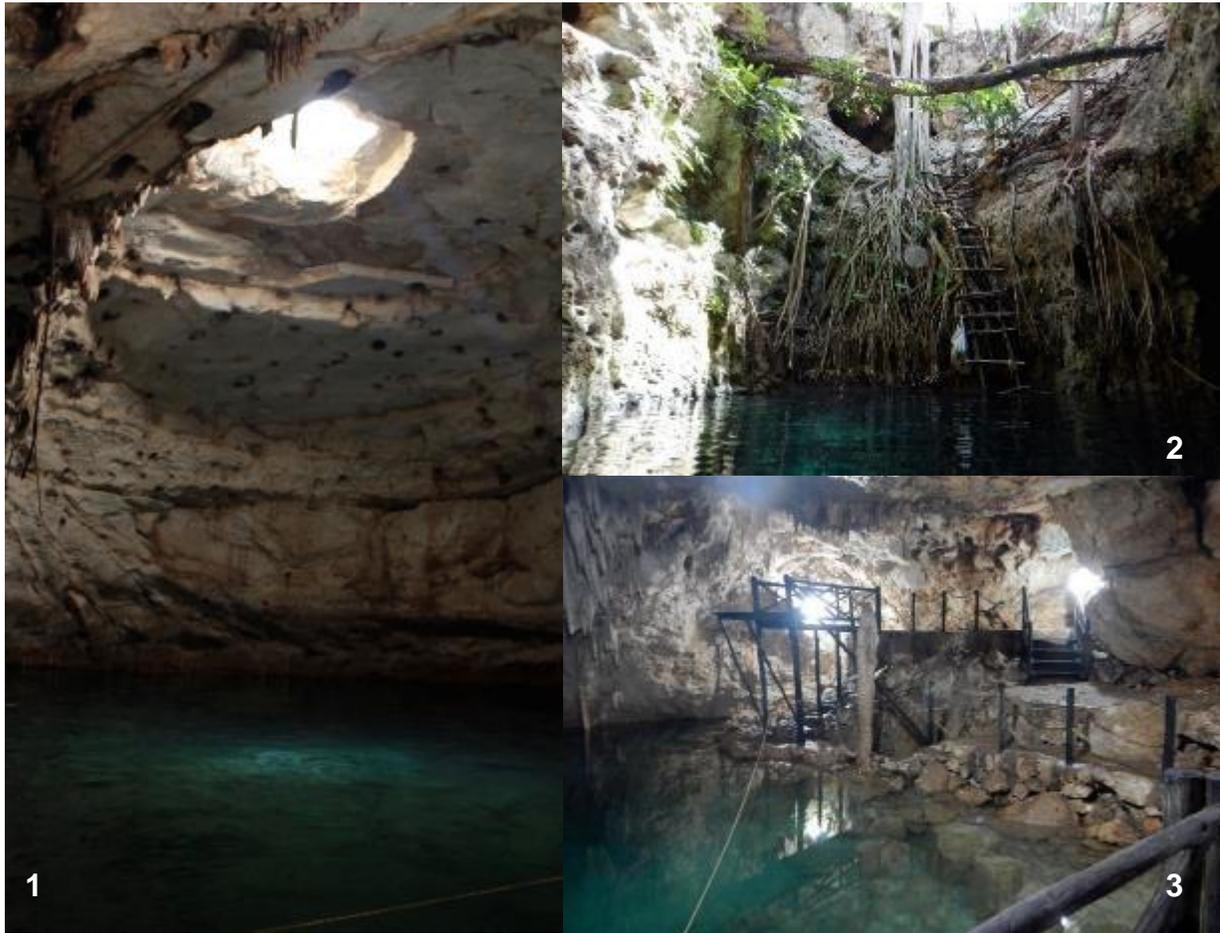
A pesar de que son elementos representativos del paisaje de la PY, los cenotes o dolinas (por su nombre geológico) son manifestaciones geológicas producto de un proceso que ocurre en varias partes del mundo, principalmente en regiones tropicales, llamado Karts⁵, que consiste en la disolución de superficies compuestas por rocas carbonatadas y evaporitas (Gelting, 1995). Los procesos de disolución de la roca caliza dependen de factores intrínsecos como su porosidad y fracturas y de factores extrínsecos como el clima, la temperatura, la vegetación circundante, la precipitación, etc. (Beddows *et al.*, 2007).

La disolución resulta también del agua que es ligeramente ácida debido a la presencia de CO₂ en la atmósfera y en el suelo que, al incorporarse al agua de lluvia, forma ácido carbónico (H₂CO₃), reduciendo el pH y aumentando el poder corrosivo del agua. Además, puede derivar de los procesos de oxidación de ácidos orgánicos en espacios aerobios (Waele, 2017). Este mismo autor también señala que, existen otras reacciones químicas involucradas en la disolución de roca caliza, como la mezcla de diferentes tipos de agua que se da en la zona donde se mezcla la capa de agua salada y dulce, (haloclina) resultando en el aumento de agresividad del agua, así como el proceso de disolución.

Debido a estos procesos de disolución, los cenotes tienen formas muy variadas. A continuación, se muestra las fotos de distintos cenotes ubicados en la zona de estudio (***Ilustración 3***).

⁵ Palabra del Alemán adoptada en el periodo Astro-Húngaro en los primeros estudios sobre formas de relieve relacionadas con la disolución. Deriva del antiguo término indoeuropeo “*Karra*” que significa roca (Palmer, 2007 citado en Waele, 2017)

Ilustración 3: Tipos de cenotes



Fotografías propias. 1) Cenote Hool Kozom, 2) Cenote Los 3 oches y 3) Cenote Santa Rosa.

La PY está dividida en cinco zonas hidrogeológicas: la región costera, la parte interior, cuencas escalonadas, cerros y valles y el anillo de cenotes (Batllori Sampedro & Febles Patrón, 2002). El anillo de cenotes se encuentra en una planicie costera al noroeste de la PY. Es un conjunto de cuevas, fracturas y cenotes en una alineación de semicírculo y es un conductor de grandes masas de agua hacia las localidades costeras, principalmente, Celestún, Dzilam y Ría Lagartos (F. Bautista, Quintana, Aguilar, Pacheco, & Cabañas, 2009). El agua que llega a estas zonas costeras se encuentra frecuentemente contaminada y afecta a los ambientes marinos como manglares, lagunas costeras y arrecifes de coral (Hernández-Terrones *et al.*, 2010). De esta manera, se habla de una conectividad entre distintos ecosistemas como cenotes, manglares y arrecifes de coral, debido a que la

precipitación pluvial que no se evapotranspira, se infiltra al acuífero y fluye a través de grietas, cenotes y grutas hacia la costa.

En cuanto a la vegetación circundante en los cenotes, ésta posee características, por lo general, diferentes a las de selva baja caducifolia, ya que suele ser perennifolia por la constante accesibilidad al agua. Además en temporada de secas, esta característica vuelve al cenote y a su vegetación un espacio que concentra mayor biodiversidad, principalmente de aves y murciélagos (Medina González, 2013).

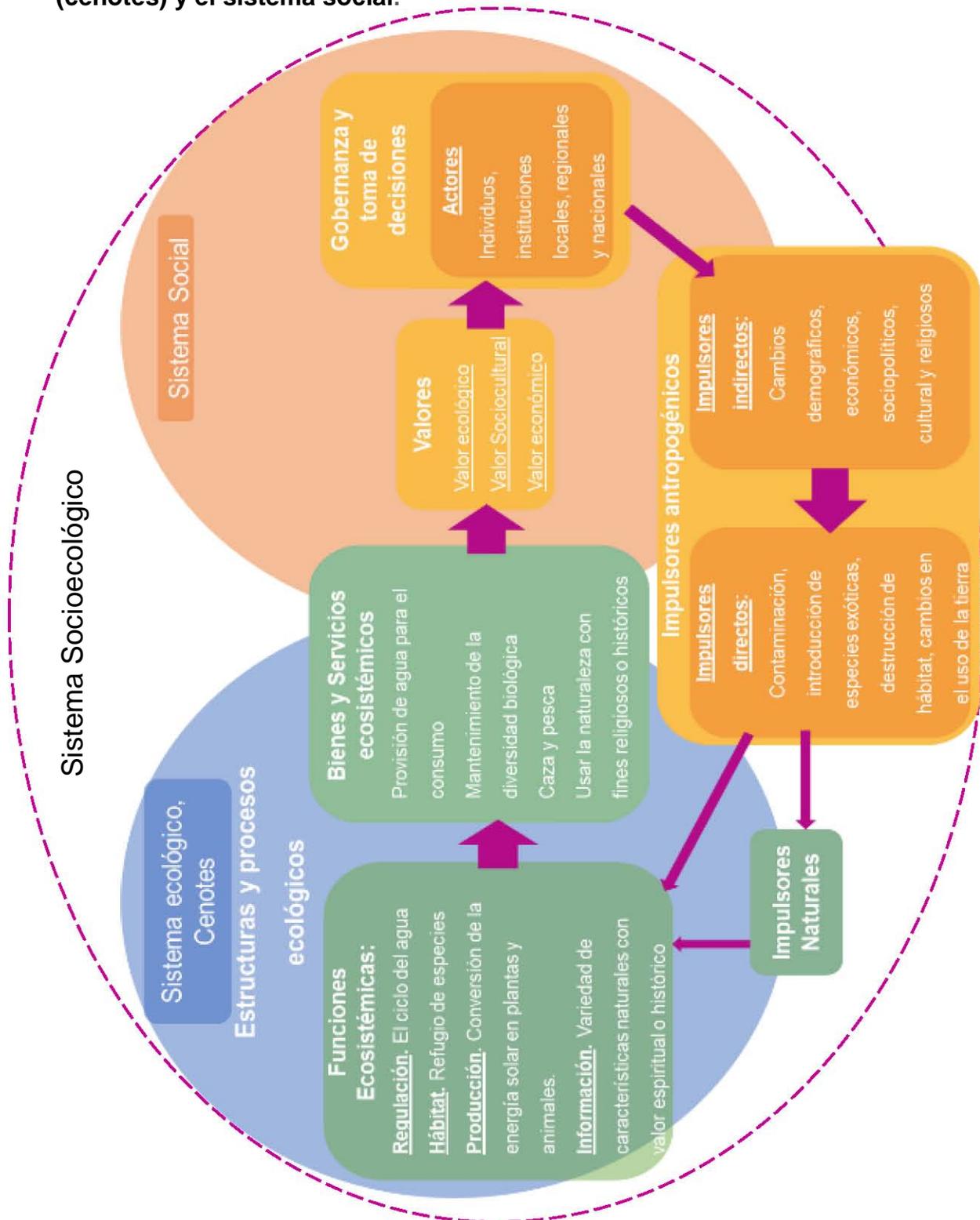
La fauna acuática tiene gran importancia biológica debido a que es endémica; al quedar prácticamente aisladas han experimentado adaptaciones que les han permitido sobrevivir a las condiciones de los cenotes. Suelen ser sensibles a variaciones en su medio y esto a su vez, permite que algunas especies sean utilizadas como indicadores de cambios ambientales (SEDUMA *et al.*, 2010).

3.2.2. Servicios Ecosistémicos de los cenotes

Siendo los cenotes un espacio en donde el sistema social y ecológico están íntimamente conectados, se pueden considerar sistemas socioecológicos. Bajo este enfoque se pueden entender las relaciones que existen entre los procesos ecológicos de los cenotes y los beneficios que brindan a las poblaciones de Yucatán. La identificación y comprensión de estas relaciones y de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas son elementos importantes para realizar una valoración integral.

En la **Ilustración 4** se muestra cómo los procesos y estructuras de los ecosistemas, en este caso de los cenotes, brindan bienes y servicios que benefician a las sociedades. Éstas a su vez les asignan valores orientando la toma de decisiones provocando cambios sociopolíticos, económicos, demográficos, socioculturales, entre otros, que se tornaran en alteraciones directas al sistema ecológico (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

Ilustración 4. Sistema socioecológico, relaciones entre el sistema ecológico (cenotes) y el sistema social.



Elaboración propia tomada de Rincón-Ruíz *et al.* (2014)

Badillo Sánchez (2013), da ejemplos de la conexión que existe entre los cenotes y las comunidades de Yucatán. Menciona que a partir del conocimiento, percepción y cosmovisión que tenían los antiguos pobladores mayas sobre los cenotes, estimuló conductas de aprovechamiento, conservación y apropiación del espacio, así como, organización territorial e identidad espacial para el desarrollo de sus paisajes. Por ejemplo, la extracción de agua para consumo, uso agropecuario o para rituales religiosos; la utilización del espacio para entierros, ceremonias u oraciones; la extracción de tierra roja, yeso, sascab⁶ y barro para construcción de caminos y casas; y la utilización del espacio para actividades de recreación. Todas eran, y algunas siguen siendo, actividades de aprovechamiento y apropiación que se realizaban en los cenotes.

En **Tabla 1** se mencionan los bienes y servicios ecológicos que brindan los cenotes, utilizando la clasificación propuesta por De Groot *et al.* (2002). Cabe señalar que los SE que se mencionan en la tabla son los señalados en SEDUMA *et al.* (2010) sin embargo, para dicho estudio, empleó la clasificación propuesta por MEA.

Para fines de esta tesis se utilizará la clasificación propuesta por De Groot *et al.* (2010) debido a que se busca enfatizar la relación que tienen los SE con las FE y reconocer los componentes y procesos que interactúan para brindar los SE.

⁶ Nombre maya para referirse a la “tierra blanca”, roca caliza sin consolidar.

Tabla 1: SE que brindan los cenotes

<i>FE</i>	<i>Procesos y componentes del ecosistema</i>	<i>Bienes y servicios</i>
Función de regulación		
Regulación de gas	Rol de los ecosistemas en los ciclos biogeoquímicos	Captura de carbono Calidad de aire
Regulación climática	Influencia de la estructura de los ecosistemas para el amortiguamiento de disturbios	Protección ante tormentas e inundaciones. Mantenimiento de un clima favorable
Regulación de agua	Rol de la cobertura vegetal en la regulación de corrientes	Drenaje e irrigación natural Barrera contra la intrusión salina
Suministro de agua	Filtración, retención y almacenamiento de agua dulce	Provisión de agua dulce para el consumo
Retención de suelo	Rol de la biota del suelo y de la vegetación para retener el suelo	Prevención del daño por erosión o acumulación
Regulación de nutrientes	Rol de biota en el almacenamiento y reciclado de nutrientes	Mantenimiento de la salud del suelo y productividad de los ecosistemas
Polinización	Rol de la biota en el transporte de gametos florales	Polinización de plantas y cultivos
Función de hábitat		
Función de refugio	Espacio adecuado para la vida silvestre	Mantenimiento de la diversidad biológica y genética
Función de guardería	Hábitat adecuado para la reproducción de especies	Mantenimiento de especies de importancia económica
Función de producción		
Comida	Conversión de la energía solar en plantas y animales comestibles. Mediante fotosíntesis	Caza y pesca
Materias primas	Conversión de la energía solar en biomas. Mediante fotosíntesis	Construcción y fabricación Combustible y energía Forraje y fertilizante
Recursos genéticos	Material genético en plantas y animales silvestres	Fármacos y drogas Modelos y herramientas genéticas
Recursos médicos	Variedad de sustancias bioquímicas y otros aspectos de la biota para fines médicos	Pruebas y exámenes en organismos
Recursos ornamentales	Variedad de biota en un ecosistema con potencial uso ornamental	Artesanías, joyería, mascotas, decoración
Función de información		
Información estética	Paisaje con características atractivas	Disfrute de la vista
Recreación	Variedad de paisajes con potencial para uso recreativo	Recreación y turismo
Información cultural y artística	Variedad de características naturales con valor cultural y artístico	Relaciones sociales Diversidad y patrimonio cultural Inspirarse de la naturaleza para escribir libros, hacer películas, música, pintar
Información espiritual e histórica	Variedad de características naturales con valor espiritual o histórico	Usar la naturaleza con fines religiosos o históricos
Ciencia y educación	Variedad natural con valor científico y natural	Uso de los sistemas naturales para investigaciones científicas o actividades de enseñanza

Elaboración propia tomada de SEDUMA *et al.* (2010) y adaptado a la clasificación de SE propuesta por De Groot *et al.* (2002).

3.2.3. Servicio de Recreación (SR)

El SR, junto con otros servicios que se derivan del uso de la variedad de características naturales para inspiración cultural, social, artística, religiosa o para investigaciones científicas y actividades de enseñanza, pertenecen a la categoría de FE de información. Esta función ecosistémica surge del estrecho vínculo, creado desde el inicio de la evolución humana, entre el desarrollo humano y los paisajes naturales (de Groot *et al.*, 2002). Por lo tanto, estos servicios de información se encuentran estrechamente relacionados y dependientes con los elementos y procesos ecosistémicos que componen los servicios y funciones de regulación y de hábitat.

Si bien, las comunidades se benefician de los SE que brindan los cenotes en todo momento, acorde con SEDUMA *et al.* (2010) el SR es el servicio de uso directo más importante para las personas a nivel de local.

El uso recreativo de los cenotes se ha realizado desde la época precolombina, sin embargo, cobró mayor fuerza e importancia cuando la industria henequenera colapsó en la década de los 60, propiciando fuertes cambios socioculturales en las sociedades de varios municipios localizados al centro y sureste de Yucatán. Inicialmente las poblaciones experimentaron un fuerte fenómeno de migración hacia Mérida y zonas costeras, principalmente a Cancún (debido al auge del turismo), y en orden a su necesidad de diversificar sus actividades económicas encontraron el SR de los cenotes como una oportunidad de generar ingresos mediante la comercialización de servicios de recreación en ellos (Ortíz Becerril, 2009).

El SR que brindan los cenotes es utilizado por la industria turística. Ésta implica desplazamiento masivo de gente, apropiación y adaptación de espacios para ser visitados, operación de empresas dirigidas al transporte, hospedaje, alimentación, promoción y comercialización de experiencias recreativas (Marín Guardado, García de Fuentes, & Daltaubuit Godás, 2012).

En México, el turismo es una estrategia económica que contribuye a la generación de ingresos para las comunidades rurales. A pesar de que es innegable su impacto

en el crecimiento económico del país, también puede desencadenar efectos negativos en las sociedades y ecosistemas.

En la PY el desarrollo turístico inició en la década de los 70 promoviendo actividades de sol y playa principalmente en Cancún. Por otro lado, el turismo alternativo empezó a desarrollarse en la región aproximadamente hace una década y los cenotes se han incluido y promocionado por parte de políticas públicas y planes estatales en esta industria que promete desarrollo económico para las comunidades y la conservación de espacios naturales (Marín Guardado *et al.*, 2012).

Como señala Fraga, Khafash, & Villalobos Zapata (2014), el turismo es un fenómeno económico-social que ha tenido diversas etapas y enfoques en su desarrollo, concibe cambios socioculturales y naturales, repercute en la organización social y económica derivando, en algunas ocasiones, en tensiones y conflictos sociales. Por lo antes mencionado, la viabilidad de esta industria es discutida en esferas académicas y han surgido propuestas como el turismo alternativo que a su vez tiene diversas variantes como el ecoturismo, turismo de naturaleza, entre otras, las cuales buscan desarrollar un turismo consiente de los valores sociales, naturales y comunitarios, permitiendo la interacción entre turista y anfitriones buscando un desarrollo equitativo y justo, sin embargo en la práctica no siempre sucede (Fraga *et al.*, 2014). A causa de que el ecoturismo, en algunos casos, tiene resultados similares al turismo convencional (proyectos ecoturísticos de propiedad extranjera, con mínima participación de la población local y daños ambientales) se diferenciaron dos tipos de ecoturismo como el “basado en la naturaleza” y el “basado en la comunidad” (Canto-Herrera, 2013).

3.2.4. Amenazas a los SE de los cenotes

Las principales amenazas al agua dulce de la PY, y por ende de los cenotes, según Bautista, F., Aguilar, Y., Batllori (2011) son:

- La contaminación:
 - Natural: debido a la intrusión salina (principalmente en las zonas costeras) y a la dilución de rocas evaporitas, la calidad del agua para consumo humano y actividades agrícolas disminuye.

- Antrópica: debido a la alta permeabilidad de la roca en la PY, aunado con la pérdida de la capacidad amortiguadora del suelo por el cambio del uso de suelo, las descargas de aguas residuales se infiltran rápidamente al acuífero, provocando la contaminación del agua. Algunos contaminantes encontrados en el agua son plaguicidas, nitratos, coliformes fecales, hidrocarburos, metales pesados, cafeína, nicotina, productos farmacéuticos, entre otros. Las principales fuentes contaminantes son:
 - Granjas de aves y cerdos producen el 60% de la contaminación por nitrógeno (N) y 75% por fósforo (F).
 - Agricultura produce el 34% por N y 22% por F.
 - Descargas de aguas residuales domésticas.
- La sobreexplotación del agua: el crecimiento poblacional provoca un aumento en la demanda de agua, así como las actividades agropecuarias e industriales,
- La modificación de flujos
- El impacto del cambio climático: el incremento en el nivel medio del mar provocaría una mayor intrusión salina, por ende, una disminución en la disponibilidad de agua dulce.

Además de las amenazas al agua antes mencionadas, algunas de las amenazas a los cenotes que se encontraron en la literatura (SEDUMA, 2014), (Nava Galindo, 2015), (Marín Guardado *et al.*, 2012) son:

- Contaminación de agua debido al uso recreativo *in situ*.
- Deforestación de la vegetación circundante y modificación del cenote para facilitar el acceso a turistas.
- Impactos a los espeleotemas⁷ y rocas por la presencia de turistas.
- Conflictos y tensiones sociales respecto al aprovechamiento de los cenotes
- Ineficientes o nulas intervenciones de instituciones gubernamentales para apoyar el aprovechamiento y salvaguardar el ecosistema.

⁷ Son minerales precipitados en el interior de cavidades, en forma de estalactitas y estalagmitas de carbonato de calcio (Beddows *et al.*, 2007)

En el proyecto “*Saneamiento y manejo integral de cenotes*” realizado por SEDUMA *et al.* (2010) se mencionó que las principales causas de deterioro de los cenotes son por las características de propiedad de terrenos en donde se encuentran los cenotes, y por las externalidades productivas: “La región donde se encuentran ubicados los cenotes mantiene un sistema de propiedad ejidal de la tierra (acceso común) permitiendo que cualquier persona pueda hacer uso del mismo, lo que ha provocado una sobreexplotación y falta de incentivos para su conservación. Aunado a esto, las actividades ganaderas porcícolas realizadas en la región, no consideran las medidas necesarias para el tratamiento de las aguas residuales y el posterior vertido hacia pozos de filtración, lo que ha provocado que estas aguas contaminadas lleguen al manto freático contribuyendo a la disminución de la calidad del agua subterránea la cual forma parte de los cuerpos de agua de estos ecosistemas” (SEDUMA *et al.*, 2010).

La primera causa de deterioro antes mencionada hace referencia a “la tragedia de los bienes comunes”, teoría realizada por Garrett Hardin en 1968. Sin embargo, como se mencionó antes referente a la diferencia entre bienes comunes, bienes de libre acceso y bienes privados, el derecho de propiedad generalmente no determina la conservación o deterioro de los ecosistemas. Ostrom (2001) sostiene que es el grado de autonomía y capacidad para gestionar los recursos de una comunidad lo que marca el éxito para prevenir la degradación de los ecosistemas. No obstante, como menciona Lopez-Maldonado & Berkes (2017) la problemática en la conservación de cenotes puede ser considerada como un problema multinivel de bien común (*multilevel commons problem*), debido a que un cenote es parte del sistema hidrológico y no es posible considerar a cada uno como recurso aislado. Es decir, dado a que el manejo de los cenotes se somete a distintos regímenes de acceso (libre acceso, ejidal y municipal) y no son unidades aisladas (forman parte de un sistema hidrológico), la gestión de estos ecosistemas requiere también un enfoque en donde se incluya la gobernanza a nivel local como estatal.

4. Área de Estudio

El área de estudio de esta tesis corresponde a la cabecera municipal de Homún del mismo nombre. Existe poca información oficial de este lugar, sin embargo, al concentrar el 84.69% de la población total del municipio procederemos a mencionar datos oficiales de población del municipio.

Homún es un municipio que pertenece a la zona centro del estado de Yucatán y cuenta con una superficie de 192.89 Km² (SEDESOL, 2013). En la **Tabla 2** se muestra la población que para el 2010 era de 7,257 habitantes (INEGI, 2010), por lo que la cabecera municipal tenía entonces 6,146 habitantes (SEDESOL, 2013). El 54.50% de las personas son maya hablantes según la encuesta intercensal del total de la población (INEGI, 2015).

Tabla 2: Población del municipio de Homún

Población			
Año	Total	Hombres	Mujeres
1995	6,086	3,113	2,973
2000	6,112	3,109	3,003
2005	6,951	3,529	3,422
2010	7,257	3,688	3,569

Fuente: INEGI (2010)

Según CONEVAL (2010) el 72.91% de la población de Homún se encuentra en una situación de pobreza⁸ (el 20% de la población en pobreza extrema, el 9.88% en pobreza extrema sin acceso a alimentación y 52.67% en pobreza moderada) y en un alto grado de marginación.

El 39.7% de la población es económicamente activa (2,881 de personas), y el 97.95% de esa población económicamente activa es ocupada, lo que equivale a 2,825 personas de 12 años o más que tienen trabajo (SEDESOL, 2013).

⁸ Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias (CONEVAL, 2018)

Según el INEGI (2010) el 31% de la población ocupada se dedica actividades primarias como agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal y caza; el 28.03% se dedica a actividades secundarias como la construcción e industrias manufactureras; el 35.53% a actividades terciarias, principalmente al comercio al por menor y otros servicios excepto actividades de gobierno, cabe señalar que solo el 3.5% se dedica a servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos y servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

El censo de cenotes que posee SEDUMA y se encuentra libre al público en su página de internet, menciona que Homún tiene 114 cenotes explorados en total, de los cuales 8 poseen potencial turístico (SEDUMA, 2015). Por otro lado, en salidas al campo de la materia de seminario de investigación y del proyecto Cenoteando (Proyecto 270429, convocatoria I002820150, 2017) a cargo del Dr. Nuno Simoes, se visitaron 21 cenotes con actual uso recreativo repartidos en 18 unidades recreativas. De esta forma se sabe que existen sitios que brindan el servicio turístico que poseen 2 o más cenotes dentro de su propiedad y a cargo de la misma administración.

En Homún, los cenotes pueden ser administrados por tres actores distintos; 1) por ejidatarios, que mantienen un sistema de acceso común a la tierra, en donde cada uno de ellos cuenta con una porción de terreno y en caso de contar con un cenote en el mismo, posee el derecho de aprovecharlo bajo la aprobación de la asamblea ejidal; 2) por una organización o grupo social, sucede cuando los ejidatarios o algunos de ellos se organizan para aprovechar recreativamente el cenote ; 3) por el Gobierno Municipal o Estatal; generalmente cuando los cenotes se encuentran dentro de la zona urbana del municipio (SEDUMA *et al.*, 2010).

En el 2007 se realizó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY). En éste, Homún se encuentra en la Unidad de Manejo Ambiental (UGA) 1.2A:

Planicie Hunucmá-Tekit-Izamal; que se caracteriza por ser una planicie karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas, con suelos del tipo

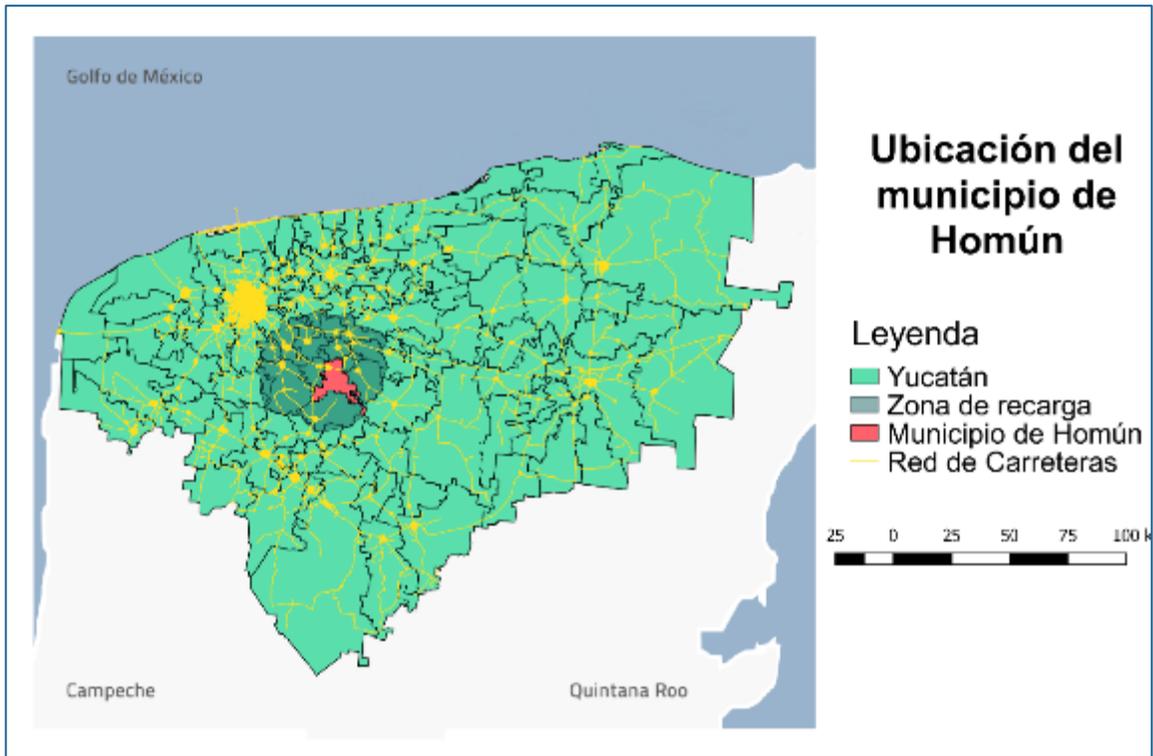
litosol y rendzina, con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria; con plantaciones de henequén en abandono, pastizal para ganadería extensiva y asentamientos humanos; con una superficie 5,819.74 km², compuesta de 337 localidades; con una política de aprovechamiento y una aptitud secundaria para el turismo alternativo y asentamientos urbanos (Gobierno del Estado de Yucatán, 2012).

También se señala que el tipo de suelo de la UGA a la que pertenece Homún es predominantemente suelo urbano, compatible con la industria de la transformación, agricultura de hortalizas, apicultura, turismo alternativo y silvicultura. Por otro lado, están condicionadas las actividades de avicultura, porcicultura, agricultura tecnificada y extracción de materiales pétreos. Y finalmente la ganadería semi-extensiva es una actividad incompatible (Gobierno del Estado de Yucatán, 2012).

En el Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán se menciona el objetivo de incrementar la conservación de los cenotes y sus SE. Así como promover la infraestructura turística en instalaciones y servicios en éstos.

En el 2013 se creó la Reserva Estatal Geohidrológica Anillo de Cenotes (REGAC) con el objetivo de proteger los ecosistemas que ayuden a salvaguardar el recurso hídrico de la región metropolitana de Yucatán. La población dentro del área de la reserva asciende a 1,350,627 habitantes, que representan el 69% de la población del estado de Yucatán y es donde se aprovecha el 41% del agua de todo el estado. La reserva está compuesta por tres zonas, la zona de recarga, de tránsito y de descarga. Los municipios que involucra la reserva en la zona de recarga son Seyé, Acanceh, Timucuy, Homún, Cuzamá, Tecoh, Tekit, Tahmek, Hochtún, Xocchel, Hocabá, Sanahcat y Huhí (**Mapa 1**). El decreto menciona que una de las actividades más compatibles con la zona es la actividad recreativa en los cenotes, ya que percibe beneficios económicos para las poblaciones al tiempo que se conserva el medio ambiente.

Mapa 1: Ubicación del municipio de Homún



Elaboración propia.

En consecuencia a la creación de la REGAC, en el 2014 se emite el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuevas y Grutas (RLPCCG), en el que se establecen las obligaciones para el ingreso a éstos, las restricciones para su uso y aprovechamiento, los requerimientos mínimos de uso turístico, las obligaciones de los propietarios, las obligaciones de los guías de turistas, las características de la construcción de instalaciones en cenotes, cuevas y grutas, entre otras. Así mismo menciona que la protección, restauración y preservación de los cenotes será atribuida a la SEDUMA (SEDUMA, 2014).

5. Antecedentes

Existen estudios enfocados a describir y analizar los servicios ecosistémicos que brinda el agua subterránea de la PY y sus cenotes y otros que analizan el fenómeno turístico y sus efectos en estos ecosistemas y en las comunidades. Sin embargo, son escasos los estudios sobre valoración del servicio de recreación y los demás SE que brindan los cenotes.

Cuéllar de Santiago (2015), en los resultados de su tesis “Piscinas sagradas entre lo global y lo local: ejidatarios e iniciativas de ecoturismo en cenotes para el desarrollo local de Jacinto Pat en Tulum, Quintana Roo”, menciona que los ejidatarios que ofrecen servicios turísticos, poseían una conciencia de conservación baja debido a que no concebían las repercusiones de la actividad turística en los cenotes a largo plazo. Esto se debía en parte, a que no existe ninguna institución que brinde asesoría a los ejidatarios en cuanto a los impactos de la actividad. Al inicio de la implementación las iniciativas ecoturísticas (IE), los ejidatarios hicieron adecuaciones en los cenotes para crear accesos fáciles para los turistas, sin embargo, algunas causaron impactos no deseados como la contaminación producida por el cemento usado para construir escaleras, la remoción de la vegetación, dragados, etc. Sin embargo, al notar el impacto ambiental tomaron medidas para remediarlo, cambiaron las escaleras por unas hechas de maderas, y realizaron acciones de protección de la fauna y flora de los cenotes. Además, se debe de reconocer que las IE y sus iniciativas de protección al ambiente han sido producto de la autorregulación del ejido. Es más, al no poseer en su momento un reglamento gubernamental que especificara las actividades que estaban permitidas, los ejidatarios optaron por realizar un reglamento especial del ejido que especificaba los requisitos para abrir cenotes al público y medidas de operación, entre otras cosas.

Este análisis también indica que los ejidatarios están más interesados en los beneficios económicos que el cenote les otorga y no tanto en los ambientales:

“Se perciben a sí mismos como exitosos por el hecho de que han logrado ser un ejido sustentable, es decir que se genera sus propias oportunidades de empleo y sus ingresos a partir del aprovechamiento de sus propios recursos... A partir de esto el ejido ha sido capaz de generar su propia inversión, sin depender de agentes externos o apoyos del gobierno, factores que demuestran el comienzo de un desarrollo local... Sin embargo, existen ejidatarios que no consideran todavía al ejido como un caso exitoso, ya que según refieren, lo será hasta el día que todos los negocios dentro del ejido sean operados por ejidatarios y los beneficios obtenidos del aprovechamiento de los cenotes vayan directamente para estos y sus familias.” (Cuéllar de Santiago, 2015)

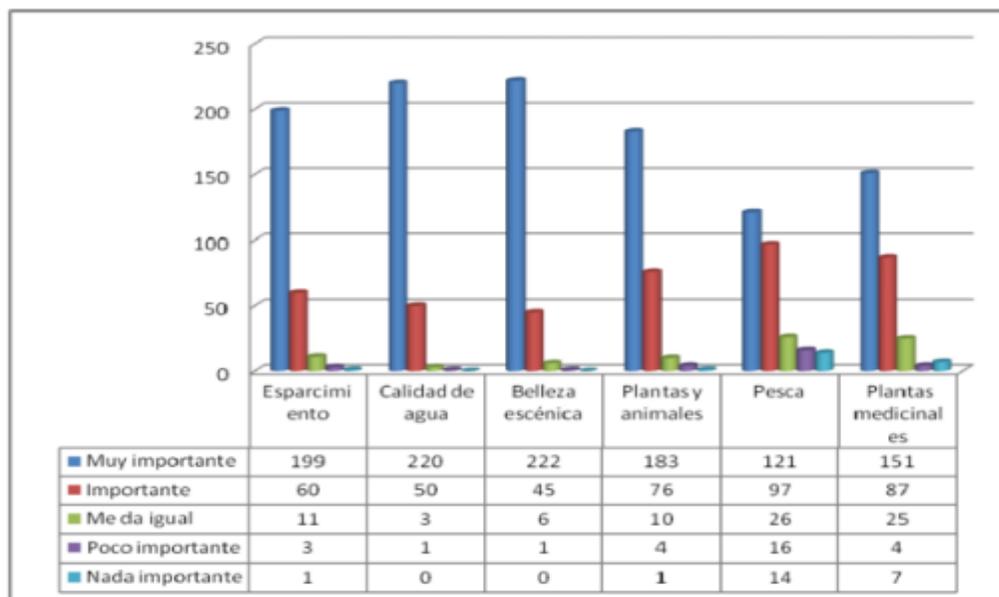
En cuanto al tema de los impactos que tiene la actividad recreativa en los cenotes y sus potenciales riesgos, Nava Galindo (2015) reportó en su estudio microbiológico que 19 de 31 cenotes con actividad recreativa en Yucatán no cumplen con los límites establecidos de la NOM-003-ECOL-1997 que regula calidad de aguas residuales tratadas que se reutilicen en servicios al público con contacto directo. Así mismo, analiza las percepciones de los administradores ante el riesgo de contaminación y sobre sus conocimientos de la hidrogeología. Encontró que su percepción de riesgo es ante la contaminación y no propiamente a que los bañistas se enfermen por el contacto con el agua del cenote. También, los administradores poseen creencias respecto a la hidrogeología de los cenotes, pero no coinciden con los resultados científicos. El estudio refleja la importancia de conocer las percepciones locales, debido a que son los principales usuarios de los ecosistemas los que tienen la posibilidad de implementar medidas que ayuden a conservar su sustento económico.

En cuanto a la valoración de cenotes, el proyecto Saneamiento y manejo integral de cenotes (Sitio RAMSAR anillo de cenotes) que realizó SEDUMA junto con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el 2010, realizó una valoración económica de éstos para sondear la posibilidad de implementar el mecanismo económico de pago por los servicios ambientales y así alcanzar la meta de hacer financieramente viable la conservación y restauración

ambiental. Para ello se utilizó el método de valoración contingente con el fin de conocer la disponibilidad a pagar de la población de Mérida, Yucatán y el método de costo de viaje para conocer su demanda como centros recreativos y el precio promedio de visita. A su vez, se analizó la disponibilidad de aceptar un cobro para conservar los cenotes por parte de los posesionarios de los cenotes. Este proyecto se puso en marcha por dos años, sin embargo, en la actualidad se encuentra suspendido debido a la dificultad operativa de establecer los criterios para la selección de cenotes que se encontrarían bajo este esquema.

En el estudio antes mencionado, fueron encuestados un total de 274 hogares. En la **Gráfica 1** se puede observar que la belleza escénica, calidad de agua y esparcimiento son los servicios que los hogares de Mérida consideran más importantes y los servicios de pesca y plantas medicinales son considerados poco importantes. Esto puntualiza la importancia de estudiar el SR. En cuanto a la disponibilidad a pagar, el resultado fue que solo el 61% estuvo dispuesto a pagar un monto de \$61 pesos para conservar los cenotes.

Gráfica 1: Importancia de los SE de los cenotes (ciudadanos de Mérida)



Fuente: SEDUMA & SEMARNAT (2010)

6. Justificación

Los cenotes son parte del patrimonio natural y cultural de la PY, brindan bienes y servicios producto de las funciones ecosistémicas insustituibles y, por ende, su conservación es esencial para su mantenimiento. Entre los servicios que brindan se encuentra el de recreación. Éste ha sido disfrutado por las personas locales desde la época precolombina y actualmente representa uno de los servicios ambientales de uso directo más importante para las personas a nivel de local (SEDUMA *et al.*, 2010) debido a que el turismo en los cenotes se ha desarrollado como actividad económica desde la caída de la industria henequenera y el surgimiento del turismo alternativo.

El Gobierno Federal, junto con el Gobierno del Estado de Yucatán, han promovido el desarrollo del turismo, a través del turismo alternativo, con el fin de brindar una alternativa económica a las comunidades rurales y cumplir con metas de conservación y protección al medio ambiente (Araújo Santana, Parra Vázquez, Salvatierra Izaba, Arce Ibarra, & Montagnini, 2013; Marín Guardado *et al.*, 2012). Así mismo, se han creado proyectos y programas para de conservación y aprovechamiento turístico en cenotes, como por ejemplo el proyecto de Saneamiento y manejo integral de cenotes (Sitio RAMSAR Anillo de Cenotes) en el 2010 y el Decreto de la REGAC en el 2013 entre otros.

Si bien, es un hecho que cada año aumenta el número de turistas que llegan al estado de Yucatán, no se sabe con exactitud cuántas personas visitan los cenotes y cuáles son los más visitados. En el “proyecto Cenoteando”, ha estimado empleando contadores electrónicos, que, en tan solo un año, el número de visitantes se ha triplicado en temporada alta en algunos cenotes. Este aumento es preocupante debido a los impactos ambientales y sociales que pueden acarrear, si el servicio recreativo no es bien gestionado; por ejemplo, la deforestación de la vegetación circundante y modificación del cenote para facilitar el acceso a turistas y el surgimiento de conflictos y tensiones sociales respecto al aprovechamiento de los cenotes.

Homún es uno de los 13 municipios que pertenecen a la REGAC, en donde la oferta de actividades recreativas se ha vuelto una recurrente actividad económica en los últimos años, siguiendo la tendencia estatal. Existen pocos estudios que exploren el impacto que ha producido este cambio sobre la sociedad y sobre los cenotes. A causa de todo lo anterior, es importante analizar cómo los usuarios valoran el SR, no solo mediante el valor económico del servicio, también mediante su percepción del valor social.

Por lo tanto, es importante analizar de forma integral (que integra valores ecológicos sociales y económicos) el uso que se les da a los cenotes de Homún aportando información práctica para proponer estrategias de gestión adecuadas que permitan su aprovechamiento recreativo a futuro, evitando conflictos sociales y daños ambientales. El compromiso de esta tesis es identificar valores socioculturales y económicos asociados al SR de los cenotes de Homún, con el propósito de aproximarse a una valoración integral y brindar información para la gestión del SR.

7. Objetivos

7.1. Objetivo General

Identificar valores socioculturales y económicos asociados al servicio de recreación en los cenotes de Homún, con el propósito de aproximarse a una valoración integral.

7.2. Objetivos Particulares

- Describir la actividad turística que se desarrolla en los cenotes de Homún
- Identificar valores socioculturales que los poseionarios y personal laboral de las iniciativas ecoturísticas otorgan a los cenotes, profundizando en el servicio de recreación.
- Identificar y describir el valor económico del servicio de recreación mediante una valoración económica.

8. Metodología

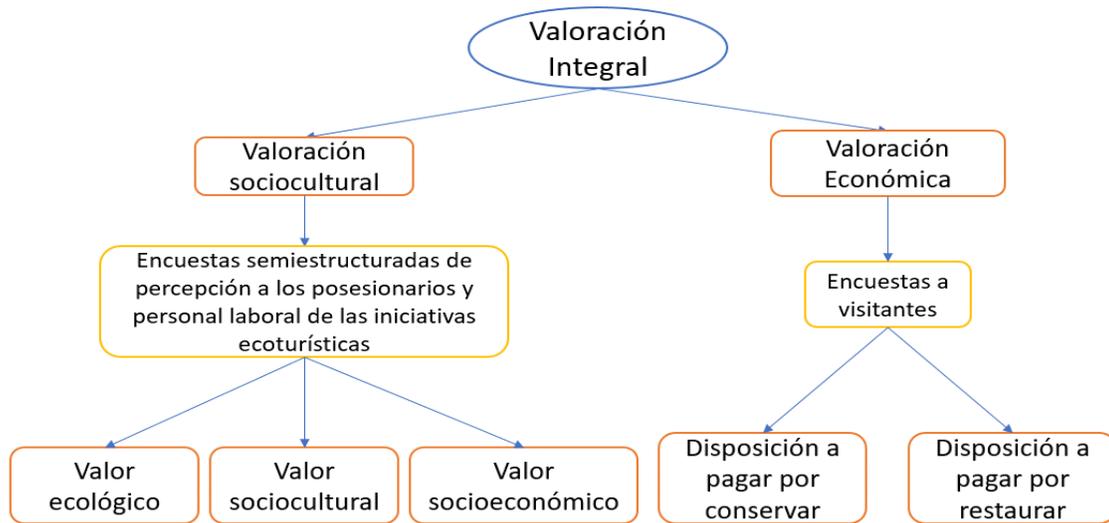
El estudio tiene un alcance descriptivo, es decir, busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2006). Por lo tanto, se pretende explorar y describir los valores que distintos actores asignan al SR en los cenotes.

Atendiendo a la necesidad de brindar un enfoque integral en la valoración de los ecosistemas para suscitar análisis con el fin de gestionar el territorio o los SE, en este estudio se buscará reconocer y describir valores socioculturales y económicos (*Ilustración 5*) de la siguiente forma:

Reconocimiento de valores socioculturales: pretende detectar valores relevantes en el uso del SR, mediante un análisis de percepción a los poseionarios y personal laboral de las IE en tres subtemas, respecto al ambiente, respecto a su cultura y respecto a la actividad turística. En esta sección, se pretende identificar los valores que dirigen las preferencias respecto al uso, aprovechamiento o conservación del SR en los cenotes.

Reconocimiento de valores económicos: busca analizar la disponibilidad a pagar por parte de los visitantes a conservar o en un posible escenario a restaurar los cenotes, utilizando el método de valoración contingente.

Ilustración 5. Diagrama de las dimensiones de valor identificados en el estudio



La valoración contingente tiene algunas ventajas respecto a otras metodologías, ya que puede medir el valor de uso y no uso que asignan los usuarios a los SE. Sin embargo el método es discutido en cuanto a su exactitud debido al diseño de la encuesta, errores de muestreo, sesgo del entrevistado, entre otros (Avilés-Polanco *et al.*, 2010).

A estos sesgos Riera (1994) menciona que la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) propone algunos tipos formas para diseñar los cuestionarios:

- Una descripción clara y precisa del objeto de estudio, del bien que se pretende valorar y de las modificaciones que éste puede tener
- Las personas encuestadas deben de estar familiarizadas con el bien y problema en cuestión
- El cuestionario debe de ser consistente con el marco teórico utilizado para la definición de valores de uso y no uso

- A las personas se les puede informar del problema antes del cuestionario

En la **Tabla 3** se muestran las fases de la valoración contingente, según Riera (1994), y las acciones que se realiza en éste ejercicio de valoración económica.

Tabla 3: Fases de la valoración contingente

<i>Fase</i>	<i>Equivalencia en este estudio</i>
<i>1.- Definir con precisión lo que se desea valorar en unidades monetarias</i>	Aproximarse al valor monetario que los visitantes asignan al SR. El valor se aproximará por medio de su Disponibilidad a Pagar por Conservar y Monto a Pagar por Conservar (DAPC y MAPC) el SR y su Disponibilidad a Pagar por Restaurar y Monto a Pagar por Restaurar (DAPR y MAPR) el SE. El pago de la DAPC y DAPR sería una cuota al momento de visita al cenote, en MXN y a parte del costo de entrada a los cenotes.
<i>2.- Definir la población relevante</i>	La población relevante será, en este ejercicio, los visitantes que demandan el servicio recreativo en los cenotes.
<i>3.- Decidir la modalidad de entrevista/encuestas</i>	Encuesta semiestructurada, aleatoria y presencial.
<i>4.- Seleccionar la muestra</i>	Todavía no existe un registro del ingreso de turistas al día en Homún. Los datos proporcionados por Cenoteando (2017) muestran que en promedio en un día de temporada alta hay 185 visitantes en un cenote. No se podría multiplicar esta cifra por el número de cenotes que existen en Homún debido a que los visitantes pueden visitar más de un cenote ya estando en el pueblo. Debido a esto, 185 personas por cenote será el número mínimo de muestras en este ejercicio de valoración. Este número quedó sujeto a disponibilidad de visitantes los días de muestreo, así como presupuesto, destinado para campo.
<i>5.- Redactar el cuestionario</i>	Realizando 2 pruebas piloto de la encuesta para lograr la mejor comprensión de las preguntas por los encuestados. La encuesta se muestra como anexo 1.
<i>6.- Realizar las encuestas</i>	Se realizaron 192 encuestas.
<i>7.- Explotar estadísticamente las respuestas e interpretarlas</i>	Utilizando el programa de Microsoft Excel y el Programa de Tableau

Elaboración propia, retomando a Riera (1994)

La disponibilidad a pagar y el monto a pagar que aproximan el valor monetario del SR pueden estar sujetos o explicados por muchas variables: como ingresos, origen del visitante o escolaridad. Así mismo, pueden estar relacionados o motivados por otros aspectos, como la información que tienen respecto a la importancia ecológica de los lugares y nivel de satisfacción por la visita. Por lo tanto, también se indagará

si existe una correlación entre la disponibilidad y monto a pagar con la satisfacción que el visitante obtuvo por la visita, la responsabilidad ambiental (entendiéndose como el ímpetu personal del visitante para cuidar el medio ambiente y sentirse responsable de su cuidado) y por el conocimiento que posee sobre el ecosistema, así como sus problemáticas sociales o ambientales. En consecuencia, se establecieron 3 factores; 1) Factor de satisfacción, 2) Factor de responsabilidad ambiental y 3) Factor de conocimiento del ecosistema y sus problemáticas.

A continuación, se describirán los tres factores que se conformaron:

- Factor de satisfacción (FS): se compone de dos variables que son satisfacción y deseos de regresar (**Tabla 4**), mismas que poseen valores que van de 0 a 1 (donde 0 es nada y 1 es mucho, en ambas situaciones), que al multiplicarlas por 0.5 y sumarlas dan por resultado los valores del factor que también van de 0 a 1, donde 0 es nada satisfecho y 1 es muy satisfecho.

$$FS = (\text{satisfacción} \cdot 0.5) + (\text{deseos de regresar} \cdot 0.5)$$

Tabla 4: Variables del Factor Satisfacción

<i>Variable</i>	<i>Descripción de la variable</i>	<i>Valores transformados para el factor (x)</i>
<i>Grado de satisfacción por visita</i>	Variable cuantitativa discreta que describe el grado de satisfacción de un visitante por la visita realizada del cenote. Los valores van de 1 a 5. 1 = nada satisfecho y 5 = totalmente satisfecho	1=0.20 2=0.40 3=0.60 4=0.80 5=1.00
<i>Grado de pretensiones de regresar</i>	Variable cuantitativa discreta que describe el grado de pretensiones que tiene el visitante de regresar al cenote. Los valores van de 1 a 5. 1 = jamás regresaría y 5 = muchos deseos de regresar	1=0.20 2=0.40 3=0.60 4=0.80 5=1.00

- Factor de responsabilidad ambiental (FRA): éste se compone por variables (**Tabla 5**) que al sumarse dan un valor de entre 0 y 1, donde 0 = nada responsable con el medio ambiente y 1 = muy responsable con el medio ambiente.

$$\text{FRA} = (\text{Importancia de conservar los cenotes} * 0.33) + (\text{Intuición de actividades prohibidas} * 0.33) + \text{Actividades para el cuidado del medio ambiente} * 0.33$$

Tabla 5: Variables Factor Responsabilidad Ambiental

<i>Variable</i>	<i>Descripción de la variable</i>	<i>Valores transformados para el factor</i>
<i>Importancia de conservar los cenotes</i>	Variable cuantitativa discreta que describe la importancia o valor que los visitantes asignan a la conservación del cenote. Los valores van de 1 a 5: 1 = nada importante y 5 = extremadamente importante.	1=0.20 2=0.40 3=0.60 4=0.80 5=1.00
<i>Intuición de actividades prohibidas</i>	Variable cualitativa ordinal que enuncia la intuición o conocimiento que los visitantes poseen de las actividades que se encuentran dentro del RLPCCG Que puede reflejar el grado de responsabilidad por cuidar los ecosistemas que visita. Validadas según el RLPCCG (SEDUMA, 2014): 1. Abstenerse de ingerir drogas ni alcohol en su interior o de ingresar bajo sus efectos. 2. No fumar ni consumir alimentos o bebidas en su interior. Abstenerse de dañar o modificar las instalaciones naturales o humanas. 3. No dejar basura. 4. No correr ni saltar en su interior. 5. Abstenerse de liberar excretas o desperdicios fisiológicos en su interior. 6. No aplicarse bronceadores, jabones, ni cualquier otro tipo producto que pueda afectar el equilibrio ecológico. 7. Darse una ducha en las instalaciones sanitarias previa a su entrada al cenote, cueva o gruta, cuando se trate de balnearios.	0 = ninguna respuesta 0.33 = 1 respuesta 0.66 = 2 repuestas 1 = 3 o más respuestas
<i>Actividades para el cuidado del medio ambiente.</i>	Variable cualitativa ordinal que enuncia las actividades que los visitantes hacen cotidianamente en pro del cuidado del medio ambiente. Validadas según SEMARNAT (2010): 1. Ahorro Agua. 2. Ahorro Energía. 3. Ahorro de derivados de petróleo. 4. Consumo Responsable. 5. Manejo adecuado de residuos (desde no tirar hasta separar y hacer composta). 6. Evitar generar COP's. 7. Participación en proyectos ambientales. 8. Respetar flora y fauna.	0 = No realiza actividades 0.33= Realiza 1 0.66 = Realiza 2 1 = Realiza 3 o más

- Factor de conocimiento del ecosistema y sus problemáticas (FCyP): Al igual que los otros factores, se compone por variables (**Tabla 6**) que al sumarse le dan un valor al valor de entre 0 y 1, donde 0 = no está familiarizado con el ecosistema y sus problemáticas y 1 = muy familiarizado con el ecosistema y sus problemáticas.

$$FCyP = (\text{Conocimiento de la REGAC} * 0.25) + (\text{Conocimiento del RLPCCG} * 0.25) + (\text{Conocimiento de problemáticas} * 0.25) + (\text{Conocimiento de problemáticas por uso recreativo} * 0.25)$$

Tabla 6: Variables Factor Conocimiento del Ecosistemas y Problemáticas

<i>Variable</i>	<i>Descripción de la variable</i>	<i>Valores transformados para el factor (x)</i>
<i>Conocimiento de la REGAC</i>	Variable cuantitativa binomial que representa el conociendo de la REGAC por el visitante. 0 = No y 1 = Si	0 = 0 1 = 1.00
<i>Conocimiento del RLPCCG</i>	Variable cuantitativa binomial que representa el conociendo del RLPCCG por el visitante. 0 = No y 1 = Si	0 = 0 1 = 1.00
<i>Conocimiento de problemáticas</i>	Variable cualitativa que enuncia las problemáticas ambientales y sociales de los cenotes, conocidas por los encuestados. Validadas según F. Bautista, <i>et al.</i> (2011), SEDUMA (2014), G. Marín <i>et al.</i> (2012) y V. Nava (2015): 1. Contaminación antrópica: Vertimientos directos o indirectos de desechos domésticos y por falta de drenaje. 2. Contaminación antrópica: Vertimientos directos o indirectos de desechos agropecuarios, hospitalarios o industriales. 3. Sobreexplotación: Uso frecuente del cuerpo de agua con fines extractivos o recreacionales. 4. Modificaciones al ecosistema para facilitar el acceso al agua y evitar organismos indeseables. 5. Conflictos y tensiones sociales. 6. Ineficientes o nulas intervenciones de instituciones gubernamentales. 7. Desarrollo de infecciones por el contacto con agua de uso recreacional.	0 = No conoce ninguna problemática 0.33= Conoce 1 0.66 = Conoce 2 1 = Conoce 3 o más
<i>Conocimiento de problemáticas por uso recreativo</i>	Variable cualitativa que enuncia las problemáticas de los cenotes asociadas con el uso recreativo/turístico, conocidas por los encuestados. Validadas según F. Bautista, <i>et al.</i> (2011), SEDUMA (2014), G. Marín <i>et al.</i> (2012) y V. Nava (2015): 1. Contaminación antrópica: Vertimientos directos o indirectos de desechos domésticos incluidos aguas residuales. 2. Sobreexplotación: Uso frecuente del cuerpo de agua con fines extractivos o recreacionales. 3. Modificaciones al ecosistema para facilitar el acceso al agua, poner luces, evitar organismos indeseables. 4. Incumplimiento del RLPCCG por parte del turista (Que no sea tirar basura). 5. Desarrollo de infecciones por el contacto con agua de uso recreacional.	0 = No conoce ninguna problemática 0.33= Conoce 1 0.66 = Conoce 2 1 = Conoce 3 o más

Para las correlaciones, debido a que el coeficiente de correlación de Pearson es sensible a datos atípicos, necesita de distribuciones normales y se utiliza para datos de tipo continuos y que en este estudio se encontró que los montos a pagar para conservar, restaurar y entrar al sitio no siguen una distribución normal, al tiempo que la disponibilidad a pagar y las variables con las que se pretende relacionar no son continuas, se contempló la posibilidad de utilizar coeficientes no paramétricos como lo son el de Spearman Y Kendall.

Las encuestas para la aproximación de valores sociales y económicos se realizaron solo en las IE, es decir, en 15 de los 18 cenotes con actividad recreativa que hay en Homún. Esto fue debido a que solo en las IE existía la presencia de personal laboral y de turistas. Las encuestas se encuentran en la sección de anexos. En la **Tabla 7** se encuentran enlistados los cenotes visitados junto con sus coordenadas geográficas la fecha de visita, el costo de entrada y el tipo de propiedad.

Tabla 7: Cenotes muestreados

#	Fecha	Nombre cenote	Latitud N	Longitud W
1	25-jun-17	Tza ujun kat	20.739369	-89.296944
2	06-jul-17	Pool Unic	20.739032	-89.298418
4	08-jul-17	Santa Rosa	20.737407	-89.296964
5	09-jul-17	Santa María	20.7415833	-89.2912833
6	09-jul-17	San Antonio	20.7426167	-89.2725333
7	14-jul-17	Yaxbacaltun	20.727058	-89.268098
8	15-jul-17	Los 3 Oches	20.7319667	-89.2712167
9	23-jul-17	Hool Kozom	20.74257	-89.25134
10	16-jul-17	Canunchén	20.743464	-89.243766
11	23-jul-17	Bal Mil	20.742314	-89.249747
12	30-jul-17	Santa Bárbara	20.73723	-89.30063
13	06-ago-17	Chulul	20.73754	-89.24457
14	13-ago-17	La Candelaria	20.728777	-89.274642
15	20-ago-17	Santa Cruz	20.736214	-89.267137
16	27-ago-17	Chelpak	20.735733	-89.261583

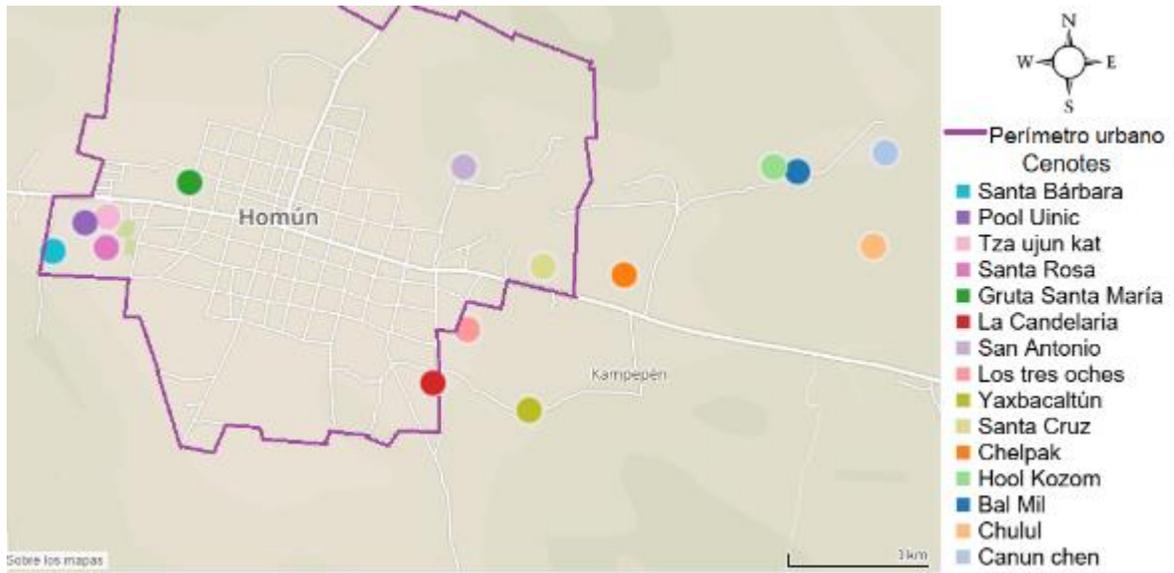
9. Resultados

Durante los fines de semana desde el 25 de junio hasta el 27 de agosto del 2017 se visitaron las 15 iniciativas ecoturísticas (IE) que contaban con un cobro de entrada o algún actor (poseionario o personal laboral de los cenotes) ofreciendo el SR en los cenotes. Se excluyó la laguna de Yalahau por ser un área natural protegida administrada por el gobierno estatal a través de SEDUMA. Así como los cenotes que no contaban con vigilancia, cobro de entrada o algún tipo de administración, como San Juan, “Ue Kamam”, entre otros. Éstos, a pesar de que reciben visitas principalmente de locales, espeleólogos y arqueólogos, no se les consideró dentro del análisis debido a que no existía algún actor presente encargado del cenote, además de tener muy poca afluencia de visitantes, lo que limitaba la recolección de datos.

9.1. Descripción de la actividad turística en los cenotes de Homún

Debido a la limitada información respecto a la ubicación y características de los cenotes con la que contaba al inicio del estudio, fue necesario recabar información sobre éstos. Se visitaron 15 sitios que poseen cenotes con actividad turística, los cuales se muestran en el **Mapa 2**. De los 15 sitios visitados, 8 se encuentran dentro de la zona urbana municipal y 7 en la parte ejidal de Homún. La mayoría de los cenotes que se encuentran dentro de la zona urbana son de propiedad privada o municipal y los que se encuentran en la zona ejidal son propiedad ejidal o concesión ejidal, el único cenote que actualmente es concesión ejidal es Yaxbacaltún, según el entrevistado en una junta ejidal se dio permiso al ejidatario de esa parcela rentarla a una persona de Mérida para trabajar turísticamente el cenote.

Mapa 2: Cenotes de Homún



Así mismo, a lo largo del estudio se identificaron diversos actores con diferentes niveles de injerencia en el aprovechamiento y uso de los cenotes. En la **Tabla 8** se muestran los que para este estudio fueron más relevantes.

Tabla 8: Actores relevantes en el aprovechamiento y uso de los cenotes

<i>Actor</i>	<i>Tipo de actores</i>	<i>Descripción</i>
Posesionarios de los cenotes	Directo, local	6 ejidatarios, 6 dueños, 1 concesionado y 2 encargados. Personas que deciden directamente sobre el aprovechamiento turístico de los cenotes.
Cooperativas	Directo, local	4 cooperativas. Asociación de personas con el objetivo de ofertar el turismo en los cenotes. Pool Unic – cooperativa de herbolaria maya Santa Cruz – cooperativa turística Santa Rosa– cooperativa turística Los 3 oches- cooperativa turística
Personal laboral de los cenotes	Directo, local	En promedio 10 trabajadores por cenote. La mayoría de los trabajadores pertenecen a la familia directa de los posesionarios.
Guías turísticos y Mototaxistas	Indirecto, local	Según encuestados, en temporadas altas hay hasta 300 Mototaxistas ofreciendo el servicio de guías, pero muy pocos están certificados ⁹ . Los precios varían entre \$30 MXN por persona por cenote hasta \$60 MXN.
Presidente Municipal	Directo, municipal	2 cenotes son de propiedad municipal, el Presidente Municipal nombra los encargados. Tza Ujun Kat- un encargado o grupo por semana o fin de semana Gruta Santa María- Un encargado por el tiempo en que esté el presidente Municipal
Visitantes	Directo	Actor que disfruta el SR. 86.9% mexicanos 44.2% de Yucatán 34.8% de Mérida, Yuc.
SEDUMA	Directo, Estatal	Secretaría delegada a la protección y preservación de los ecosistemas cenotes, cuevas y grutas.
CDI	Indirecto, Estatal	Comisión que brinda apoyo financiero y técnico en proyectos ecoturísticos del Estado
SEFOTUR	Indirecto, Estatal	Secretaría que fomenta y promueve el turismo en el Estado.
INAH	Indirecto, Estatal	Instituto encargado de la evidencias arqueológicas o paleontológicas en los cenotes, cuevas o grutas

En la **Tabla 9** se encuentran las características generales de las IE de Homún. El costo de entrada es variante, no obstante, más de la mitad cobran \$30 MNX debido a que el precio fue estandarizado por los ejidatarios poseedores de cenotes con potencial turístico. El único sitio en donde se cobra \$150 MNX es en Santa Bárbara. Cabe mencionar que este sitio, al igual que Los Tres Ochets, cuenta con 3 cenotes y la diferencia del costo de entrada puede deberse a la mayor cantidad de

⁹ Acreditados por el Programa de Capacitación de la Secretaría de Fomento Turístico

infraestructura y servicios que brinda, como recorrido en truck/ bicicleta, área para descanso, recepción, etc.

Ninguna IE cambia el cobro de entrada según la temporada (temporada alta o baja). Sin embargo, algunos sitios de propiedad ejidal lo han cambiado debido a que la mayoría así lo acordaron por el aumento de los servicios: *“Antes eran 15 pesos, como aumentaron los servicios ahora son 35”* (empleado 17), *“Porque los costos de las cosas cada vez son más altos. Crecemos y por la inversión suben los costos”* (Dueño 40). Solo la IE Santa Bárbara disminuyó el costo de entrada debido a que no recibía muchas visitas por el costo tan elevado con el que iniciaron, mencionó el encuestado.

Sólo tres IE (20% del total de cenotes) han recibido algún apoyo económico gubernamental y los tres cuentan con cooperativa (**Tabla 9**). El único cenote que posee cooperativa pero no ha recibido apoyo gubernamental es Pool Uinic, su cooperativa surgió principalmente para la elaboración de productos de herbolaria y no por el cenote, no obstante, los miembros de la cooperativa también se hacen cargo del cuidado y cobro de entrada. Del 20% de las IE que contaron con apoyo económico gubernamental, solo el 13% reciben actualmente un apoyo.

Existieron dos eventos marcados en la actividad turística de los cenotes. El primero fue cuando se empezaron a visitar los cenotes de Homún debido al turismo que llegaba a Cuzamá y el segundo, cuando los pobladores empezaron a habilitar los cenotes para recibir visitas, es decir, la construcción de escaleras, plataforma de acceso, luces y cobrar la entrada. En la **Tabla 9**, se muestran los años en los que se empezó a visitar y a habilitar los cenotes de Homún. Aproximadamente a partir del 2012 los cenotes empiezan a ser habilitados y visitados. En la mayoría de los casos, la habilitación y el inicio de visitas surgen en el mismo año, con una diferencia de 1 ó 2 meses. Solo San Antonio, Bal Mil, Gruta Santa María Y Tza Ujun kat tiene una diferencia de años desde el momento en el que se habilitó y comenzó a recibir visitas.

Tabla 9. Características generales de las IE

IE	# de cenotes	Costo de entrada (MXN)	Tipo de propiedad	Cooperativa	Apoyo económico	Apoyo económico actual	Año de comienzo de visitas	Año de habilitación de cenote
<i>Bal Mil</i>	1	30	ejidal	no	no	no	2015	2012
<i>Canunchén</i>	1	30	ejidal	no	no	no	2014	2014
<i>Chelpak</i>	1	30	ejidal	no	no	no	2017	2017
<i>Chulul</i>	1	30	ejidal	no	no	no	2016	2016
<i>Hool Kozom</i>	1	30	ejidal	no	no	no	2008	2010
<i>La Candelaria</i>	2	30	Privado	no	no	no	2017	2017
<i>Los 3 Oches</i>	3	30	ejidal	si	si	si	2015	2015
<i>Pool Unic</i>	1	20	Privado	si	no	no	2014	2015
<i>San Antonio</i>	1	30	Privado	no	no	no	2016	2016
<i>Santa Bárbara</i>	3	150	Privado	no	no	no	2015	2014
<i>Santa Cruz</i>	1	25	Privado	si	si	no	2016	2016
<i>Santa María</i>	1	25	Municipal	no	n/a	n/a	2015	2015
<i>Santa Rosa</i>	1	35	Privado	si	si	si	2013	2013
<i>Tza ujun kat</i>	1	20	Municipal	no	n/a	n/a	1987	2013
<i>Yaxbacaltun</i>	1	30	Concesión ejidal	no	s/d	s/d	s/d	s/d

Tza ujun kat se visita desde 1987, según el encuestado, y fue el cenote que visitó la población de Homún durante casi 25 años hasta que se habilitó con la construcción de una escalera para recibir personas de otros lugares. Este cenote junto con las grutas Santa María son de propiedad municipal, pero se administran de diferente forma. Tza ujun kat tiene un sistema de administración en el que el presidente municipal autoriza a una persona o grupo el cuidado y cobro de entrada por día, fin de semana o semana. Esa persona o grupo se quedará con una parte de la ganancia, y otra se destinará para el municipio y limpieza del cenote. Para que una persona pueda cobrar la entrada de Tza ujun kat debe de elaborar una carta motivo, por ejemplo, un grupo de 5 mujeres cuidan y cobran la entrada del cenote para recaudar fondos que serán destinados a la compra y fabricación del vestuario del grupo de ballet de sus hijas. También, cuando se realiza la fiesta del pueblo parte del dinero ganado se destina para su festejo. El caso de la Gruta Santa María es diferente, el presidente municipal nombra a un encargado que cuide, cobre la

entrada y limpie el cenote, parte del cobro de entrada se destina al municipio y lo restante es destinado para el encargado.

En todos los cenotes se pueden realizar actividades de baño o nado. El buceo es otra actividad que se puede realizar en algunos cenotes de Homún; sin embargo, este servicio lo brindan agencias de buceo de Mérida. En solo las IE de La Candelaria y la Gruta Santa María se pueden realizar recorridos por la gruta debido a la morfología del cenote. En cuanto a los servicios que ofrece cada sitio, en la **Tabla 10** se encuentra un resumen. Solo el sitio Santa Bárbara cuenta con un recorrido en truck/bicicleta para trasladarse a los 3 cenotes. El 40% de las IE cuentan con restaurante, la mayoría de los encuestados mencionó que el tener este servicio aumenta el número de visitas al cenote. Sólo el 13% de las IE no cuentan con sanitarios. El 46% cuenta con áreas de descanso independiente al área del restaurante, este aspecto favorece a que los visitantes se queden más tiempo en el sitio y a que consuman productos locales. El 80% de las IE no ofrecen actividades culturales como demostraciones de aspectos culturales relacionados con los cenotes o la cultura maya. El 80% ofrecen a la venta productos locales, principalmente alimentos y artesanías en temporada alta, solo Pool Uinic ofrece productos de herbolaria y Santa Rosa degustación y venta de licores. El 60% de las IE ofrecen instalaciones para pernoctar, solo 2 sitios poseen cabañas y el resto una zona para acampado.

Tabla 10: Servicios turísticos que brindan las IE

<i>Sitio</i>	<i>Recorrido en truck/ bicicleta</i>	<i>Restaurante</i>	<i>Sanitarios</i>	<i>Área para descanso</i>	<i>Actividades culturales</i>	<i>Productos locales</i>	<i>Instalaciones para pernoctar</i>
<i>Bal Mil</i>	-	-	Si	Si	-	Alimentos	Zona de acampado
<i>Canunchén</i>	-	-	Si	Si	-	Alimentos por temporada	Zona de acampado
<i>Chelpak</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chulul</i>	-	-	-	Si	Info. sobre elementos culturales	Alimentos por temporada,	Zona de acampado
<i>Gruta Santa María*</i>	-	Si	Si	-	-	Alimentos	-
<i>Hool Kozom</i>	-	-	Si	-	-	-	-
<i>La Candelaria</i>	-	Si	Si	Si	-	Alimentos y artesanías por temporada	Zona de acampado
<i>Los 3 Oches</i>	-	Si	Si	-	-	-	-
<i>Pool Unic</i>	-	-	Si	-	Info. sobre herbolaria maya	Productos de herbolaria	Zona de acampado
<i>San Antonio</i>	-	Si	Si	Si	-	Alimentos	Zona de acampado
<i>Santa Bárbara</i>	Si	Si	Si	Si	-	Alimentos y artesanías	-
<i>Santa Cruz</i>	-	Si	Si	-	-	Alimentos	Cabañas
<i>Santa Rosa</i>	-	Si	Si	Si	Info. y degustación de licores artesanales	Alimentos, licores y artesanías	Cabañas
<i>Tza ujun kat*</i>	-	Si	Si	-	-	Alimentos y artesanías	-
<i>Yaxbacaltun</i>	-	-	Si	Si	-	Alimentos y artesanías por temporada	Zona de acampado

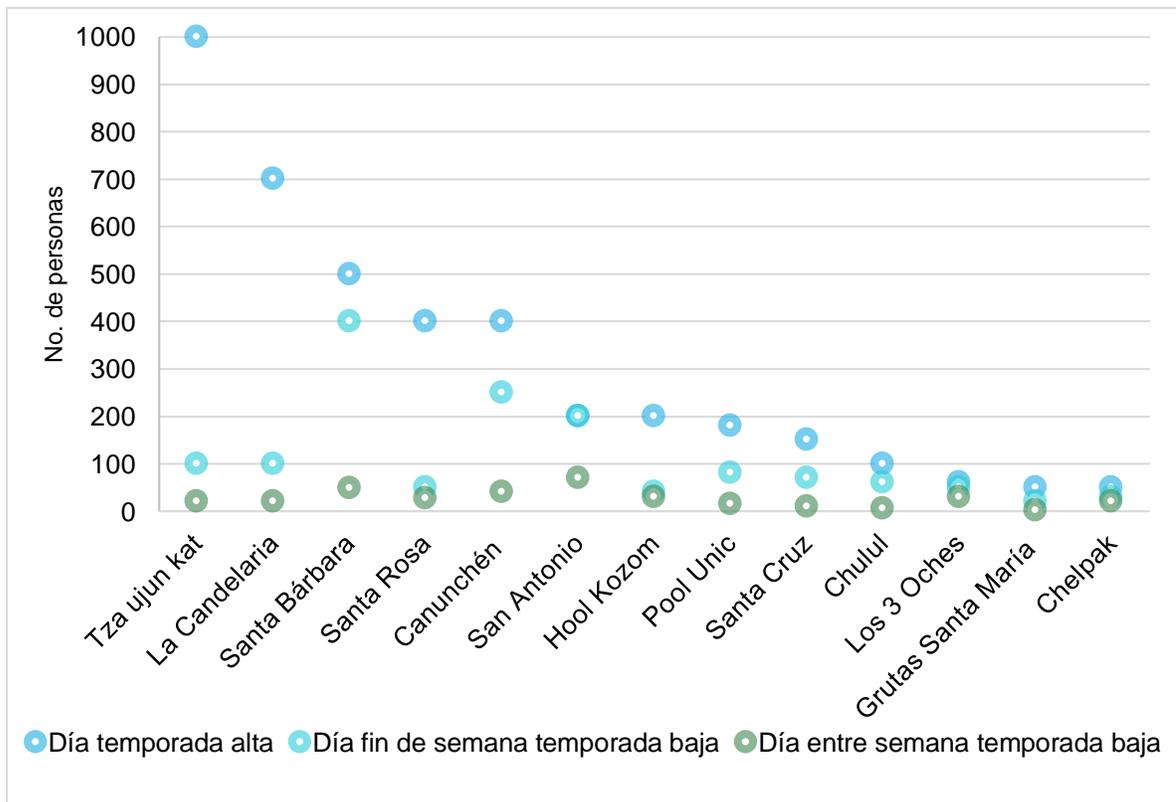
*Las IE Tza Ujun Kat y Gruta Santa María son de propiedad municipal y no iniciativas privadas, los servicios que se muestran son proporcionados por familias que viven alrededor y cerca de estos cenotes.

El número de visitas que reciben los cenotes dependen del día de la semana y de la temporada del año. Generalmente, los días con mayor afluencia de visitantes son los viernes, sábados y domingos, mientras que las temporadas altas son semana santa, vacaciones de verano y de invierno. En la **Gráfica 2** se muestran el número de visitas que reciben los cenotes en temporada alta y temporada baja (entre semana y fin de semana), los datos provienen de las observaciones de los

encuestados y no de conteos reales. No se pudieron obtener los datos de Bal Mil y Yaxbacaltún.

En temporada alta, el promedio de visitas al día en un cenote es de 307 personas, dada la dispersión de los datos se cree necesario mencionar la mediana, que para esta temporada es de 200 visitas. Tza ujun kat es el cenote con la máxima afluencia de visitas con 1,000 visitantes, por el contrario, Santa María y Chelpak son los cenotes con la mínima afluencia con 50 visitas cada uno. En un día de fin de semana en temporada baja, en promedio se recibe 112 visitas en un cenote y 70 visitas utilizando la mediana. Santa Bárbara es la que más afluencia tiene, con 400 visitas y Santa María es la que menos con 20 visitas. Finalmente, en un día entre semana en temporada baja, el promedio de visitas es de 26 y la mediana es 20 visitas. San Antonio es el cenote con mayor afluencia con 70 visitas y Santa María es la que menos afluencia tiene, con 2 visitas. En todos los casos, la afluencia mínima de visitas la tiene la gruta Santa María.

Gráfica 2. Visitas diarias en los cenotes



9.2. Valores socioculturales de los cenotes

Se realizaron 16 encuestas en total para conocer la percepción de los poseionarios y personal laboral de los 15 cenotes respecto al SR y la actividad turística, todas las personas son originarias de Homún. En cada cenote se encuestó a la persona que se encontraba a cargo. Solo en el caso de Santa Rosa se realizaron dos entrevistas, una a la persona que se encontraba cobrando la entrada y otra al dueño, líder de la cooperativa, que no se encontraba en un inicio y llegó posteriormente.

En campo se encontró con 6 actores diferentes cuidando y cobrando la entrada en los cenotes:

- 1) Ejidatario, usufructuario de la parcela del Ejido de Homún
- 2) Dueño, usufructuario de la propiedad privada
- 3) Encargado, persona elegida por el presidente municipal que se encarga del cobro de entrada, limpieza y cuidado del cenote
- 4) Familiar del dueño o ejidatario, la mayoría de los cenotes en Homún son como un “negocio familiar” las personas que trabajan en él son miembros de la misma familia, por ejemplo, la hija del ejidatario es la responsable de cobrar entradas, el hermano de limpiar, etc., por lo tanto, al no ser una empleada goza de los beneficios totales del cenote, sin embargo, no siempre posee un sueldo.
- 5) Empleado, es aquella persona que fue contratada para trabajar en el cenote, recibe salario y no posee un lazo familiar con el ejidatario o dueño.
- 6) Cuidador, se refiere al caso exclusivo del cenote Tza ujun kat, es una persona que solicita al presidente municipal cobrar la entrada del cenote para algún propósito.

En la **Tabla 10** se muestran los datos generales de la población encuestada, la mayoría de los encuestados fueron hombres (75% de la muestra); dos dueños, dos ejidatarios, un encargado, dos empleados y un cuidador. Sólo el 25% fueron mujeres; dos empleadas y una cuidadora, cabe reiterar que esta última es temporal ya que el cenote Tza Ujun Kat es del municipio y cada fin de semana tiene un cuidador diferente. La mayoría de los encuestados cursaron hasta la primaria o

secundaria, sólo un empleado cursó la universidad y ahora se encuentra en Santa Bárbara recibiendo a los turistas. El promedio de edad es de 39 años, la mínima de 17 y la máxima de 77 años.

Tabla 10: Descripción de encuestados

<i>Sexo</i>	<i>Rol del encuestado</i>	<i>Escolaridad</i>	<i>Edad</i>	
Hombre	Dueño	Secundaria	40	
			43	
		Técnica	43	
	Ejidatario	Sin estudios	62	
			57	
		Primaria	77	
	Encargado	Familiar de dueño o ejidatario	Secundaria	34
				25
			28	
		Empleado	17	
Cuidador		22		
Mujer	Familiar de dueño o ejidatario	Primaria	35	
			45	
		39		
	Empleado	25		
	Cuidador	39		

9.2.1. Percepción de beneficios y servicios ambientales de los cenotes

Todos los encuestados dan la máxima importancia a los cenotes, es decir, un puntaje de 5.

Se les preguntó a los encuestados cuáles eran los motivos que los hacían considerar que los cenotes son extremadamente importantes. Los resultados se muestran en la **Tabla 11**, donde el 44% respondieron el abastecimiento de agua: “*tiene agua y el agua es de mucha utilidad, como agua potable; son las mismas venas del manto*” (Encargado, 34 años) y la fuente de trabajo debido al turismo: “*Ahorita, en estos tiempos, es una importante fuente de empleo*” (Empleado, familiar del dueño o ejidatario, 28 años). Los segundos motivos más mencionados (25% de las personas) son por ser algo natural y porque son patrimonio cultural de Yucatán.

En la **Tabla 11** se muestran los SE y valores que los encuestados asocian con la importancia de los cenotes, la mayoría de los encuestados dieron más de un motivo. El valor más frecuente fue el de uso directo no extractivo, 80.8% de las personas mencionaron un motivo relacionado con este tipo de valor. El segundo más frecuente fue el valor de uso directo extractivo (43%), básicamente por el servicio de abastecimiento de agua. El tercero fue el valor de existencia, 31% de personas mencionaron que es importante conservar el cenote por el simple hecho de ser natural y ser una reserva, aún si no conocen los SE asociados a ellos. También se asociaron las FE, en donde la función de información fue la más mencionada ya que contiene los servicios de recreación y el servicio de patrimonio histórico y cultural.

Tabla 11: Importancia de los cenotes (personal laboral).

<i>Función ecosistémica</i>	<i>Valor asociado</i>	<i>Bienes o SE</i>	<i>Motivo</i>	<i>% de personas</i>
Función de regulación	Valor de uso directo extractivo	Suministro de agua para uso consuntivo (por ejemplo, bebida, riego y uso industrial)	Abastecimiento de agua	43.75
Funciones de información	Valor de uso directo no extractivo	SR	Fuente de trabajo por el turismo	43.75
		Uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos (es decir, valor patrimonial de los ecosistemas y características naturales)	Son patrimonio cultural de Yucatán	25
	Identidad de Homún		12.5	
	Valor de existencia	Por ser algo natural	25	
Otros, de importancia social		Son una reserva	6.25	
		"Si los cuido, me cuido a mí mismo"	6.25	
		Evita la migración a otros pueblos	6.25	
		Han permitido un desarrollo	6.25	

Se preguntó si identificaban algún bien o servicio que les brindara el cenote; se les puso el ejemplo del SR, en donde las características naturales del paisaje de un cenote brindan la oportunidad de recreación. Los resultados se muestran en la **Tabla 12**. El SE que se mencionó por el 50% de los encuestados fue el aprovisionamiento de agua: *“el agua de ahí abastece al 52 por ciento de los ciudadanos de Mérida”* (Dueño, 43 años), seguido por el SR por el 43% de los encuestados: *“Servicio más importante nos lo da por la naturaleza y es el de recreación”* (Dueño, 57 años). La Función de información y la Función de regulación fueron las más frecuentes (56% cada una), sin embargo, también se identificó la Función de refugio y de producción.

Tabla 12: Bienes y Servicios de los cenotes (personal laboral)

<i>FE</i>	<i>Valor asociado</i>	<i>Bienes o SE</i>	<i>SE</i>	<i>% de personas</i>
Función de regulación	Valor de uso directo extractivo	Suministro de agua para uso consuntivo (por ejemplo, bebida, riego y uso industrial)	Abastecimiento de agua	50
	Valor de uso indirecto	Protección contra tormentas y huracanes	protección contra tormentas e inundaciones	6.25
Función de refugio	Valor de uso indirecto	Mantenimiento de la diversidad biológica y genética	Biodiversidad de animales	6.25
Función de producción	Valor de uso directo extractivo	Artesanías, joyería, mascotas, decoración	Artesanías	6.25
		Construcción y fabricación	Barro y sal	6.25
Función de información	Valor de uso directo no extractivo	SR	Fuente de trabajo por el turismo	43.75
		Uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos (es decir, valor patrimonial de los ecosistemas y características naturales)	Parte de nuestra cultura	6.25
		Uso de los sistemas naturales para investigaciones científicas o actividades de enseñanza	Lugar en donde se puede brindar educación ambiental	6.25

El 62.5% de personas consideran el aprovisionamiento de agua el servicio más importante: *“El agua es lo que permite todo lo demás”* (cuidadora, 39 años). El 50% de las personas considera el SR como el segundo más importante y el 25% de las personas considera el servicio de información cultural e histórica como el tercer servicio más importante.

El 62 % de los entrevistados no consideran que la recreación y el turismo sea una actividad que deteriore los cenotes: *“porque nosotros ponemos letreros para que no entren con cosas que no le convienen al agua, y a los animales”* (Ejidatario 57 años); *“no, si se siguen las medidas que los cuidan”* (empleado, familiar de dueño o ejidatario, 17 años); *“hay turistas que ayudan a que se conserve, hacen estudios y nos dicen qué hay”* (encargado, 34 años). Mientras que el 31% de los encuestados piensan que existe un deterioro en los cenotes: *“por las mejoras en la infraestructura”* (empleado, 25 años); *“como vienen de todas partes, el cuerpo produce bacterias y no se sabe que enfermedades trae uno”* (Dueño, 40 años); *“en parte porque mucha gente no es consciente de que utilizar cremas, lociones, daña el agua”* (empleado, 22 años).

Todos los encuestados mencionaron que se implementan medidas para cuidar los cenotes. Las medidas que los encuestados mencionaron se encuentran en la **Tabla 13**. Cabe mencionar que no todos los cenotes poseen ni jerarquizan las mismas medidas, en parte por las diferentes formas y condiciones de estos. La medida que fue mencionado por el 81% de los encuestados fue la de prohibir tirar basura dentro del cenote, seguida por prohibir comer dentro del cenote (43% de los encuestados) y prohibir el uso de repelentes y bloqueadores (37%).

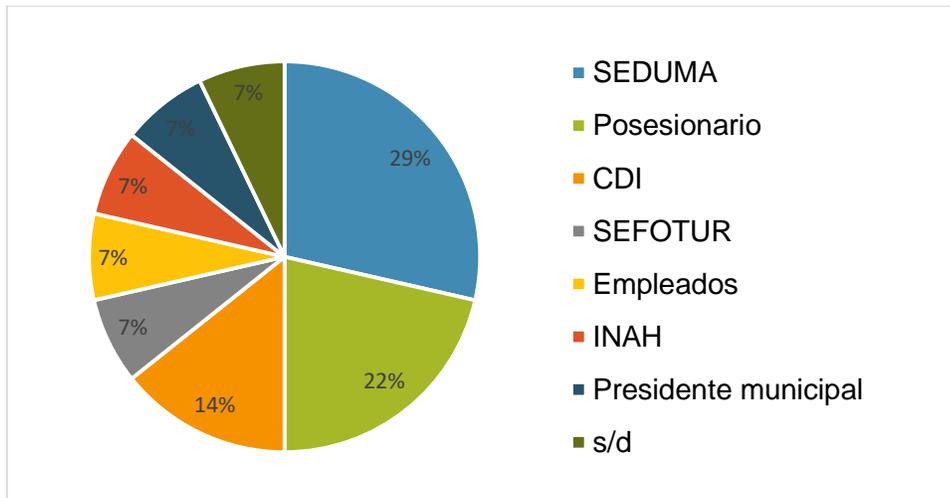
Tabla 13: Medidas mencionadas para cuidar el cenote

<i>Dentro RLPCCG</i>	<i>Obligaciones para</i>	<i>Respuesta</i>
Si	Visitante	Abstenerse de ingerir drogas ni alcohol en su interior o de ingresar bajo sus efectos.
Si	Visitante	No fumar ni consumir alimentos o bebidas en su interior.
Si	Visitante	Abstenerse de dañar o modificar las instalaciones naturales o humanas.
Si	Visitante	No dejar basura en su interior o en los alrededores.
Si	Visitante	No aplicarse bronceadores, jabones, ni cualquier otro tipo de producto que pueda afectar el equilibrio ecológico.
Si	Visitante	Darse una ducha previa a su entrada al cenote, cueva o gruta.
Si	Propietario	Retirar los residuos con la frecuencia que amerite el flujo de visitas
Si	Propietario	Tener biodigestores
Si	Para ambos	Seguir el RLPCCG
Si	Visitante	Vigilar que se sigan las indicaciones
Si	Para ambos	Prohibir llevarse vestigios y otros materiales
No	Visitante	Prohibir entrar con mezclilla
No	Visitante	Prohibir el uso de aletas
No	Visitante	Prohibir escuchar música en volumen alto adentro del cenote
No	Visitante	Prohibir que el trampolín se use por dos personas al mismo tiempo
No	Propietario	Capacitaciones de SECTUR
No	Propietario	Limpiar el agua con un filtro especial

Todos los entrevistados consideran que las medidas que se toman para proteger los cenotes son buenas y que están bien. Solo una persona consideró que una de las medidas no es importante: *“todo lo que se prohíbe es para que no manche el agua, pero no siento que sacar una piedra sea malo”* (Dueño, 62 años).

Se preguntó qué actor identifican como aquel que propuso las medidas de protección en el cenote, en la **Gráfica 3** se muestran las respuestas. Según los encuestados, el actor que mayor propició la implementación de las medidas fue SEDUMA (29%) y en segundo lugar el posesionario (22%) y seguido por el CDI (14%).

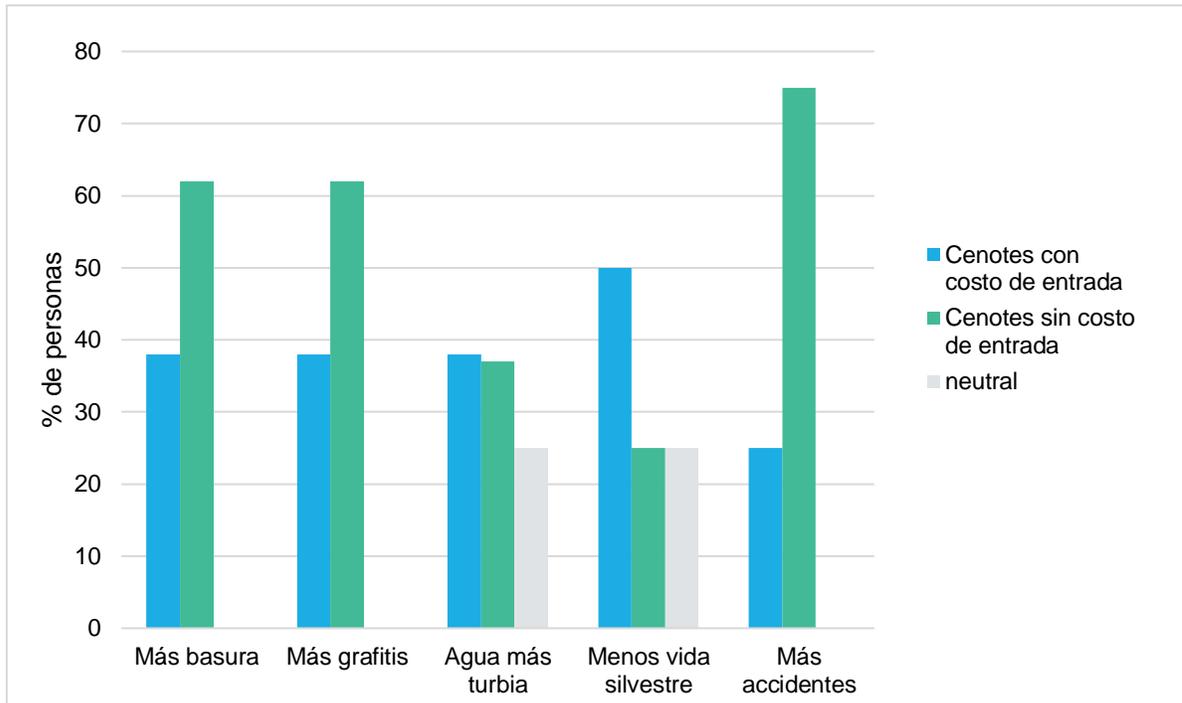
Gráfica 3: Actores que decidieron las medidas para cuidar el cenote



En la localidad de Homún existen cenotes que se visitan y no se cobra por la entrada y solo la mitad de los entrevistados saben de ellos. Los cenotes identificados son Chelpak, San Juan, Oxolá, Ue Kamam y la laguna de Yalahau. Las personas que los visitan, según los encuestados, son principalmente turistas y gente local. También se mencionaron a los locales que trabaja en el monte y buscan agua, buzos, espeleólogos y arqueólogos. No obstante, una persona contestó que nadie visita estos cenotes.

Del 50% de los encuestados que identifican los cenotes sin costo de entrada, el 43.75% considera que están en peores condiciones que los cenotes con costo de entrada. La mayoría asocian “buena condición” a la cantidad de infraestructura que poseen: *“porque tienen baño y palapa”* (empleado, 25 años). La única persona que considera que los cenotes que no tienen costo de entrada se encuentran en mejores condiciones lo adjudica a la contaminación por descargas de agua urbanas: *“como no están cerca del pueblo, no están contaminados”* (Dueño, 40 años). Sin embargo, San Juan se encuentra dentro del poblado. Al respecto, se realizó el ejercicio de comparar los cenotes con costo de entrada respecto a los que no tienen costo a partir de las percepciones de los encuestados, en la **Gráfica 4** se muestran los resultados.

Gráfica 4: Percepción de diferencias entre cenotes con y sin costo de entrada



9.2.2. Percepción sociocultural de servicio de recreación en los cenotes

El 87.5% de los encuestados consideran que Homún ya es un sitio turístico reconocido en Yucatán: *“Porque tiene 390 cenotes”* (Dueño, 43 años); *“Por ser parte del anillo de cenotes”* (Empleado, familiar de dueño o ejidatario, 39 años); *“Porque SEDUMA viene y CONAGUA. Y el gobierno lo reconoce como centro turístico”* (Ejidatario, 77 años); *“Mucha gente depende de ellos. No dejan que otros que no sean del pueblo hagan negocio”* (Empleado, familiar de dueño o ejidatario, 28 años). Sola una persona consideró lo contrario: *“no hasta ahora, apenas es casi nuevo, no está al 100%”* (Dueño, 40 años). El 37.5% considera que los cenotes son el principal atractivo turístico de Yucatán, también el 37.5% de personas consideró que los sitios arqueológicos lo son, el 25% restante consideró que los pueblos, playas y manglares eran el principal atractivo de Yucatán.

El 75% de los encuestados consideró que los cenotes tienen un significado espiritual: *“para mis abuelos y los antiguos eran como iglesias para rituales mayas. Yo tengo miedo y del mito de que hay un dueño y aluxes en los cenotes”* (Ejidatario,

57 años). El 18% mencionó que los cenotes no formaban parte de espiritualidad o contexto cultural: *“Solo agua y el significado de la naturaleza”* (Ejidatario, 77 años).

En cuanto a las ceremonias o rituales que aún se acostumbran a hacer en algunas comunidades de Yucatán, en 13 cenotes de los 15 que se visitaron en Homún se realizan o realizaron rituales. Dentro de las prácticas culturales en torno a los cenotes, los encuestados mencionaron que se realizan ceremonias mayas al abrir un cenote y se repite cada año, a estos se les llaman bautizos mayas o misas. También realizan rituales como el *matan cool* y el *jedzulum*. *“El jedzulum, que es tierra para producir. “Se pide permiso a los dueños del cenote”* (Dueño, 40 años); *“Cuando se empezó a trabajar con ellos se pidió permiso a los aluxes”* (Empleado, familiar de dueño o ejidatario, 25 años), éstas son algunas de las opiniones de los encuestados. Todos los encuestados coincidieron en pensar que este aspecto cultural atrae la atención de los turistas.

El 75% de los encuestados visitaban los cenotes cuando eran niños, además mencionaron algunos cambios en el uso de éstos: *“antes eran para la comunidad, ahora la comunidad no se baña”* (Dueño, 43 años); *“antes no se cobraba la entrada y había más basura por la falta de conciencia”* (Encargado, 34 años); *“Antes se les tenía miedo, casi no entraban personas. No tenían infraestructura”* (Empleado, familiar de dueño o ejidatario, 39 años); *“A nadie le interesaba los cenotes, hasta que llegó el turismo. Nos dijeron que lo empezáramos a trabajar”* (Empleado, familiar de dueño o ejidatario, 28 años); *“Antes era para nadar y divertirse, ahora es trabajo”* (Ejidatario, 57 años).

El 25% de las personas comentaron que no ingresaban a los cenotes de niños debido a algunas percepciones de los cenotes que ahora han cambiado: *“antes no se entraba a los cenotes, no dejaban entrar a las mujeres porque el agua era sagrada, solo hombres”* (Cuidadora, 39 años); *“Antes se tenía el mito de que no se podía entrar porque los chamanes quitaban energía. Antes solo se tomaba agua, ahora los exploras”* (Ejidatario, 57 años); *“Nadie entraba a los cenotes, solo los trabajadores del campo para tomar agua, mi mamá no me dejaba, solo en el de Tza Ujun Kat, ahí aprendí a nadar”* (Ejidatario, 62 años); *“Las tradiciones se están*

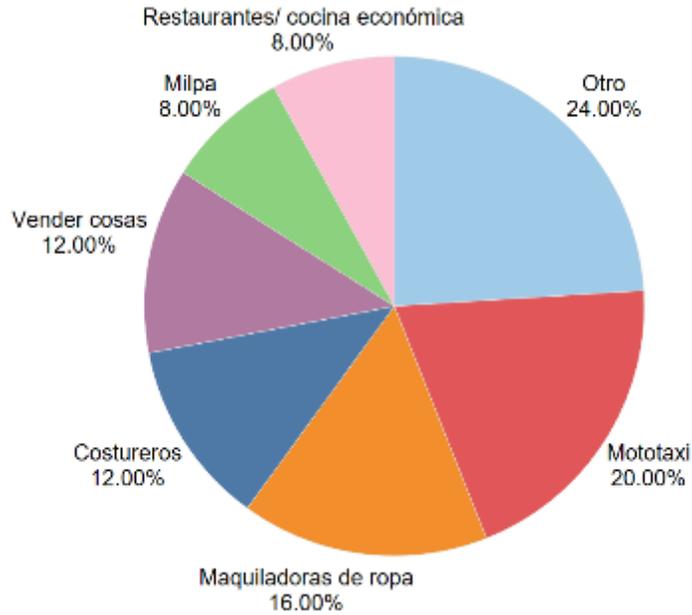
perdiendo, antes se sabía del dueño y los papas no nos dejaban ir por los remolinos” (Dueño, 40 años).

Todos los encuestados mencionaron que el turismo en los cenotes es una actividad importante para las familias de Homún, principalmente porque generan empleos, directos e indirectos y por frenar la migración hacia Mérida: *“ya casi nadie se va a Mérida a buscar trabajo, ahora todos se quedan”* (Empleada, familiar de dueño o ejidatario, 39 años); *“Porque Homún no tiene ingresos por ningún lado más que el cenote”* (Dueño, 40 años).

Según los encuestados el número de personas beneficiadas es en promedio de 737, la mediana es de 500 personas. Esta diferencia se debe a que el promedio se eleva por el valor que da el entrevistado de Hool Kozom de 3,000 personas. Si el promedio y mediana de personas que se benefician por el turismo lo equiparamos con la cantidad de personas económicamente activas (2,881 personas) que hay en todo el municipio de Homún equivaldrían al 25.58% y al 17.35%. La variación en las respuestas se debe a dos cosas, 1) algunos encuestados incluyen, además de las personas que trabajan en los cenotes y mototaxistas ofreciendo el servicio como guías turísticos, a las personas que tienen algún negocio de comida o tienda de abarrotes y 2) para calcular el número de personas beneficiadas se debe tener en cuenta la temporada del año. Los entrevistados mencionaron que, en temporada alta, la cantidad de beneficiarios aumenta porque llega a haber hasta 300 Mototaxistas ofreciendo el servicio de guías turísticos, sin embargo, muy pocos de ellos se encuentran certificados.

Además de la actividad turística en Homún, los encuestados identificaron 12 actividades alternativas que se desempeñan en la cabecera municipal y se muestran en la **Gráfica 5**. La actividad más mencionada fue el servicio de mototaxi, que se refiere al medio de transporte dentro del municipio. La segunda actividad económica mencionada fue maquilar ropa, o ser costureros.

Gráfica 5: Actividades económicas alternativas en Homún



*Dentro de “Otro” se pueden encontrar apicultura, trabajo en casas de empeño, trabajo funcionario público, etc.

El 87.5% de los encuestados mencionaron que existen juntas donde se abordan temas relacionados con los cenotes y el SR. La mitad mencionó que las juntas se realizan entre los posesionarios de los cenotes, el 28% que se realizan con los posesionarios y el Presidente Municipal. El 7% mencionó que se realizan juntas entre guías y otro 7% que solo en el cenote Santa Bárbara se realiza juntas internas entre trabajadores. El resto de los encuestados que no identifican algún tipo de juntas o reuniones consideran necesario que existan: “*Para que las autoridades sepan cómo está trabajado el pueblo, para que ayuden y apoyen*” (Ejidatario, 62 años) y “*Para tomar conciencia del valor, todos los del pueblo*” (Empleada, 45 años). En general, todos los encuestados consideraron que el pueblo debería asistir a las reuniones o por lo menos las autoridades y los dueños de cenotes.

Se preguntó sobre la periodicidad de las reuniones, el 57% no contestó y el resto dio respuestas poco homogéneas, “*la última fue en diciembre del 2016*” (Empleado, 22 años); “*cada 3 meses*” (Empleado, familiar de dueño o ejidatario, 28 años); “*Cuando nos manda a llamar el presidente municipal*” (Ejidatario, 57). Sin embargo, tres personas mencionaron que existió una reunión en julio del 2017 para tratar el tema de la construcción de la granja porcícola¹⁰.

Entre los temas tratados en las reuniones el principal es la construcción de la granja porcícola (35.7% de los encuestados), la administración y limpieza de los cenotes (28.57% de los encuestados), seguido de los temas sobre el servicio para los turistas, el medio ambiente, el cambio del costo de entrada y la posible restricción de negocios para personas no habitantes de Homún (7.14% respectivamente).

El 50% de los encuestados consideran que existen conflictos relacionados con la actividad turística en los cenotes. De esas personas el 50% identifica la construcción de la granja porcícola como un conflicto, el 37.5% considera que los guías son fuente de conflictos: “*entre cuidadores del cenote y guías. Hay guías que no están certificados. Los guías se pelean por turistas, dan mala imagen*” (Cuidadora, 39 años). El 12% los identifica cuando los guías de Homún van a buscar visitantes a Cuzamá: “*Hace dos años hubo conflictos con los de Cuzamá porque los guías iban e invitaban a los turistas en venir*” (Dueño, 43 años).

Se exploró la posibilidad de que los encuestados consideraran necesario llevar a cabo acciones en común para garantizar el SR en los cenotes. La respuesta de todos fue que sí. En la **Tabla 14** se muestran las acciones que los encuestados opinan que se deberían realizar para garantizar el SR en los cenotes. Solo 3 personas no contestaron, no obstante, las demás mencionaron varias acciones, de entre las que destacan, una mayor organización entre todos y mejorar el servicio y trato a los turistas.

¹⁰ Intención de instalar una granja de cerdos por parte de la empresa Producción Alimentaria y Porcícola (PAPO) a aproximadamente 7 kilómetros de la cabecera municipal de Homún, obteniendo una respuesta negativa por parte de los pobladores. Problemática que se aborda en el apartado de discusión.

Tabla 14: Acciones para garantizar el servicio de recreación en Homún

<i>Acciones</i>	<i>% de encuestados</i>
Mayor organización entre todos	18.7%
Mejorar el servicio y trato a turistas	18.7%
Mayor apoyo por parte del municipio	12.5%
Mayor participación y regulación de los guías	12.5%
Mismo reglamento de uso de los cenotes	12.5%
Que no sea una competencia entre poseionarios	12.5%
Crear un comité con la sociedad para cuidar el agua	6.25%
Que sea más ecoturístico	6.25%
Visitar agencias de viajes o cruceros para captar visitas	6.25%

La mayoría de las personas entrevistadas (93.75%) consideran que las autoridades deberían de involucrarse e intervenir en la actividad turística, solo una persona considera que solo se deberían involucrar con los cenotes que no son de propiedad privada. Las actividades que deberían desempeñar las autoridades, según las mencionadas por encuestados, son las siguientes:

- Dar orientaciones y asesoramiento a los prestadores de servicios turísticos y apoyar el turismo, en cuanto a la promoción de Homún y sus cenotes (31.25%).
- Regular la actividad (25%): *“Tendrían que regular las cosas para que no haya conflictos y los turistas no los vean”* (Empleado, 22 años).
- Poner más seguridad (18%).
- Resolver conflictos entre guías y poseionarios de cenotes (12.5%); *“Son los que rigen, para que pongan orden. Que formalicen la actividad, principalmente en guías”* (Empleada, familiar de dueño o ejidatario, 39 años).
- Publicitar cenotes (6.25%).

Finalmente, se realizó la pregunta de cómo se imagina a Homún en treinta años, las respuestas se muestran en la **Tabla 15**. La mayoría de las respuestas están relacionadas a un desarrollo turístico en Homún y a un crecimiento económico. Solo dos encuestados mencionaron el riesgo de contaminar los cenotes por la cantidad de turistas. Gran parte de los encuestados mencionó que Homún iba a crecer y a desarrollarse turísticamente solo si no se abría en 2018 la granja porcícola.

Tabla 15: Cómo se imaginan los encuestados Homún en 30 años

<i>Respuesta</i>	<i>% de encuestados</i>
Bien, si no se abre la granja porcícolas	43.75%
Más turístico	43.75%
Será una ciudad, más grande	25%
Si crece, tantos turistas pueden contaminar	12.5%
Trabajando en los cenotes	12.5%
“A los niños no les gusta trabajar, lo quieren todo fácil con los turistas”	6.25%
“Con más gente beneficiada por el turismo”	6.25%
“Sin turismo, le veo más potencial a empresas”	6.25%

9.2.3. Percepción económica del servicio de recreación

Se preguntó cuál era el ingreso que percibían por las IE en un mes por visitas, para la respuesta se les pidió que seleccionaran un intervalo de dinero en pesos mexicanos. Las respuestas se encuentran en la **Tabla 16**. La mayoría de los cenotes se encuentran en los rangos de \$6,800 a \$11,599 y \$11,600 a \$34,999, siendo el último el más mencionado. La IE con menor ganancia es la Gruta Santa María y el de mayor ganancia es Santa Bárbara.

Tabla 16. Ingreso promedio mensual en los cenotes

<i>IE</i>	<i>Ingreso mensual (MXN)</i>
Grutas Santa María	2700 - 6799
San Antonio	6800 - 11599
La Candelaria	6800 - 11599
Santa Cruz	6800 - 11599
Chelpak	6800 - 11599
Pool Unic	11600 - 34999
Santa Rosa	11600 - 34999
Los 3 Oches	11600 - 34999
Hool Kozom	11600 - 34999
Chulul	11600 - 34999
Tza ujun kat	35000 - 84999
Canunchén	35000 - 84999
Santa Bárbara	85000 o mas

Mientras que el 60% de los encuestados mencionó que en temporada baja las ganancias son suficientes para que las personas sigan permitiendo la entrada a los cenotes, el 40% restante menciona que a veces en temporada baja no son suficientes las percepciones monetarias y deben de buscar otra fuente de ingresos: “*hay que buscar recursos, en temporada alta se recupera*” (Dueño, 40 años).

En cuanto al número de trabajadores que hay en IE, la **Tabla 17** muestra los resultados. Aquel con mayor número de trabajadores es Santa Bárbara con 22 y el que menos (solo 1 trabajador) es la Gruta Santa María y Chelpak.

Tabla 17. Número de empleados por cenote

<i>IE</i>	<i>No. Empleados</i>
<i>Grutas Santa María</i>	1
<i>Chelpak</i>	1
<i>La Candelaria</i>	4
<i>Los 3 Ochos</i>	5
<i>Santa Cruz</i>	8
<i>Canunchén</i>	9
<i>Bal Mil</i>	10
<i>Chulul</i>	12
<i>Hool Kozom</i>	13
<i>Pool Unic</i>	14
<i>Santa Rosa</i>	15
<i>San Antonio</i>	15
<i>Santa Bárbara</i>	22

En algunos casos, a pesar de que en los cenotes solo se realizan actividades como el cobro de entrada y limpieza, los encuestados mencionaron un número relativamente alto de empleados. Esto se debe a que los empleados son los mismos miembros de la familia por lo que varias personas desempeñan el mismo rol ya sea en diferente horario o diferente día. Las actividades que se realizan en los cenotes se muestran en la **Tabla 18**.

Tabla 18: Actividades que realizan el personal laboral de los cenotes

<i>Actividad</i>	<i>Porcentaje de cenotes que las realizan</i>
Cobro de entrada	100%
Limpieza	100%
Actividades en cocina y restaurante	40%
Vigilancia por la noche	20%
Cuidar visitantes adentro del cenote	20%
Visita guiada	20%
Jardinería	13.3%
Apoyo en el cobro de entradas	13.3%
Gerencia	6.6%
Venta de productos de herbolaria	6.6%

La ocupación primaria del 80% de los encuestados es trabajar en el cenote y en el 20% restante se encuentra un asesor de proyectos, amas de casa y empleados. El ingreso del 37.5% de los encuestados se compone totalmente del ingreso por trabajar en el cenote y para el resto trabajar en el cenote compone menos del 50% de sus ingresos mensuales ya que poseen otras fuentes de empleo como empleados.

En cuanto al salario diario que reciben los encuestados por trabajar en el cenote existe una ligera diferencia entre temporada alta y baja. En la **Gráfica 6** se muestran los salarios de los encuestados visualizados en salarios mínimos (que para el año 2017 el salario mínimo fue de \$80 MXN) y en la **Tabla 19** se muestran los promedios de los salarios mínimos de los encuestados en temporada alta y baja. Solo el 62% de los encuestados respondieron y los demás se abstuvieron por motivos de seguridad o por no saber el dato exacto dado que no llevan todavía la contabilidad de ingresos.

Un empleado que forma parte de la familia del poseionario recibe en promedio 2.78 salarios mínimos diarios en temporada baja, y en temporada alta recibe en promedio 3.66 salarios mínimos. Sin embargo, la dispersión de los datos es amplia, habiendo valores en un rango de 0.50 a 6.24 salarios mínimos en temporada baja. Esto se puede deber a que los empleados que ganan menos salarios mínimos algunas veces no reciben salarios como tal, sino que, como son parte de la familia directa del poseionario, el ingreso total del cenote cubre sus gastos domésticos y el poseionario (generalmente padre de familia) les da una remuneración para sus gastos extras.

Gráfica 6: Número de salarios mínimos al día

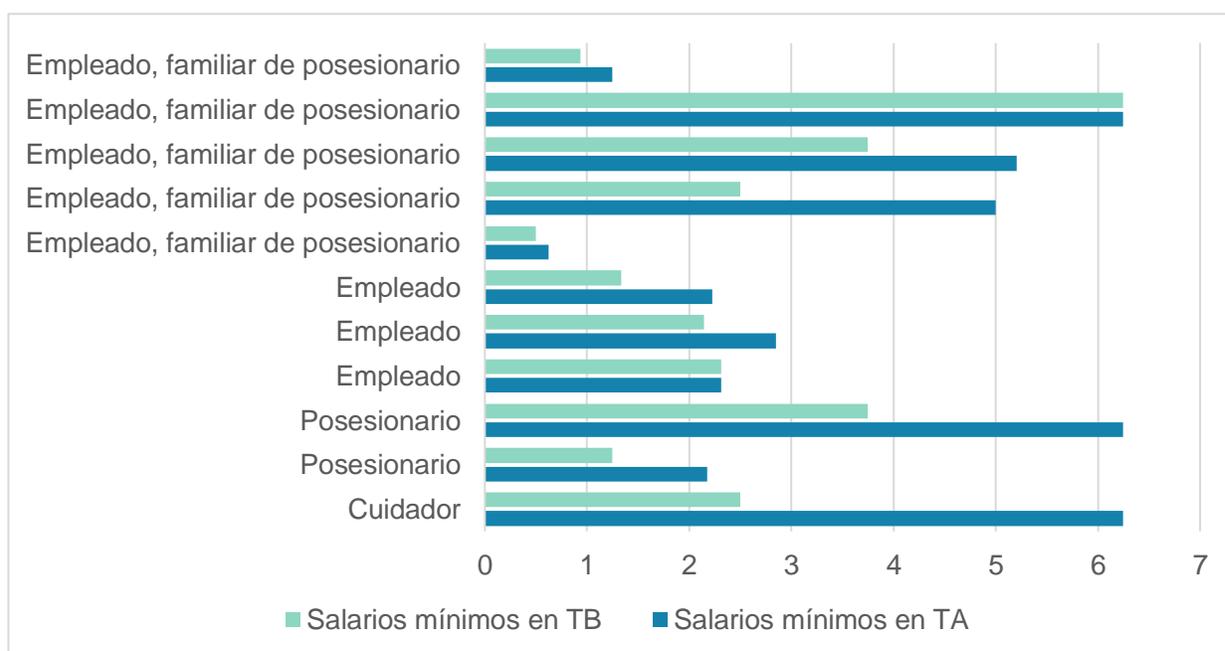


Tabla 19. Promedio de salarios mínimos al día

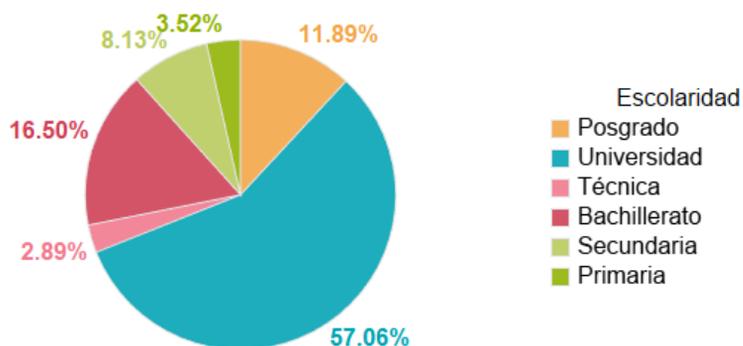
	<i>Promedio en temporada Alta</i>	<i>Promedio en Temporada Baja</i>
<i>Empleado, familiar de poseionario</i>	3.66	2.78
<i>Empleado</i>	2.46	1.92
<i>Poseionario</i>	3.66	2.78
<i>Cuidador</i>	6.24	2.49

9.3. Valoración económica

9.3.1. Datos generales

Del total de encuestas realizadas a los visitantes (192), el 51.6% fueron hombres y el 48.4% mujeres, con edades entre los 13 y 75 años y en promedio de 35 años. La escolaridad de los participantes se encuentra en la **Gráfica 7**.

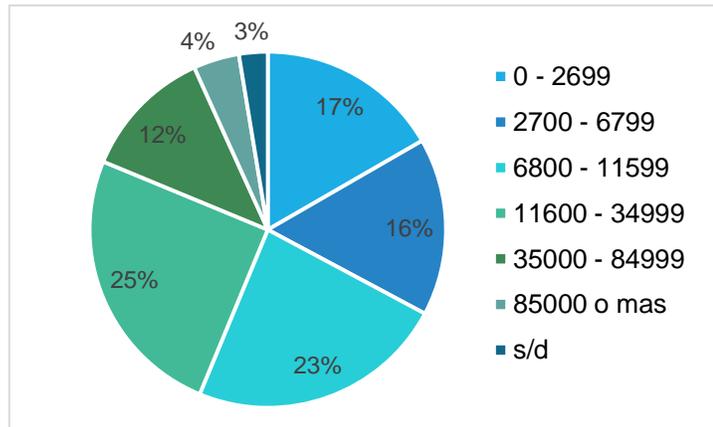
Gráfica 7: Escolaridad de los encuestados



El 86.9% de los encuestados fueron mexicanos y el 13.1% restante extranjeros (4% de E.U., 4% de Europa, 3% de América Latina, 1% de Canadá y 1% de otros países). La mitad de los encuestados mexicanos provenían de Yucatán y específicamente de Mérida el 40.11%.

En la **Gráfica 8** se muestran los ingresos mensuales de los visitantes, el 25% que se compone principalmente de mexicanos percibe un ingreso entre \$11,600 (MXN) a \$34,999 (MXN), mientras que el 4% que percibe entre \$85,000 (MXN) o más son principalmente estadounidenses.

Gráfica 8. Ingresos de los visitantes (MNX)



De los visitantes encuestados, el 7.29% visitaba muy frecuentemente los cenotes (una vez por semana), el 33.33% visitaba frecuentemente los cenotes (vacaciones y puentes), el 23.93% visitaba poco los cenotes (una vez al año) y el 35.42% de los encuestados visitaba por primera vez un cenote.

De las personas que no pertenecen al estado de Yucatán (55.8% de los encuestados) solo el 16.82% mencionó que los cenotes eran el principal motivo de su visita al estado, el 83.17% mencionó que su motivo era otra atracción turística, como los sitios arqueológicos o las playas de Quintana Roo.

El 71.35% de los visitantes llegan a Homún en vehículo propio, el 20.3% llega en transporte público, el 6.26% por agencia de viajes y el 2.08 por excursión escolar. Después de llegar a Homún, ya sea en automóvil propio o en transporte público, varios visitantes contratan el servicio de mototaxi para que los lleve a los cenotes. Existen pocas indicaciones visuales como mapas o pancartas que indiquen la ubicación de los cenotes, principalmente de los ejidales. Algunos visitantes se quejaron respecto a que se les incita a pagar un servicio de mototaxi cuando se puede llegar en coche a los cenotes.

En cuanto a la importancia que otorgan los visitantes a conservar los cenotes, el 98% de los encuestados mencionó que conservar los cenotes es muy importante, el 1.04% lo considera importante y el 0.5% permanecieron neutral. Los motivos por los cuales consideran que los cenotes son importantes se encuentran en la **Tabla**

20, las respuestas que mencionaron hacían referencia a servicios ecosistémicos o a valores del ecosistema.

Solo el 82.29% de los encuestados dio alguna razón por la cual consideran a los cenotes como ecosistemas importantes, algunas personas mencionaron más de una razón. El 77.21% de esos encuestados mencionaron servicios ecosistémicos y el 63.29% atribuyó la importancia a valores de opción, existencia y legado. A pesar de que la mayoría de los motivos por los cuales las personas perciben que los cenotes son importantes estén relacionados con un SE, el motivo más frecuente (58.86% de los encuestados) fue “porque son naturales”, reflejando el valor de existencia por ser un espacio natural.

Tabla 20: Servicios y valores de los cenotes (Visitantes)

N (158=100%)

Servicios mencionados (77.21% del Total)

<i>Función ecosistémica</i>	<i>Valor asociado</i>	<i>Bienes o SE</i>	<i>%</i>
<i>Función de hábitat</i>	Valor de existencia	Mantenimiento de la diversidad biológica y genética (y por lo tanto la base para la mayoría de las otras funciones)	3.16
<i>Función de regulación</i>	Valor de uso extractivo	Suministro de agua para uso consuntivo (por ejemplo, bebida, riego y uso industrial)	13.29
<i>Funciones de información</i>	Valor de uso directo no extractivo	Disfrute de la belleza de paisaje que proporciona el medio natural	13.29
		Uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos (es decir, valor patrimonial de los ecosistemas y características naturales)	17.08
		SR	30.38

Valores mencionados (63.29% de los encuestados)

<i>Valor</i>	<i>Descripción</i>	<i>%</i>
<i>Valor de opción</i>	Para aprovecharlos en un futuro	1.898
<i>Valor de legado</i>	Para que las futuras generaciones los disfruten	2.53
<i>Valor de existencia</i>	Son áreas naturales, formaciones únicas	58.86

9.3.2. Resultados de las variables que componen los factores

9.3.2.1. Resultados del factor de satisfacción

Las variables que componen el factor de satisfacción por visita (Satisfacción por visita e intenciones de regresar) tuvieron valores relativamente altos a comparación con las variables de los demás factores, en la **Tabla 21** se resumen los resultados éstas.

Tabla 21: Resultados de las variables del Factor Satisfacción

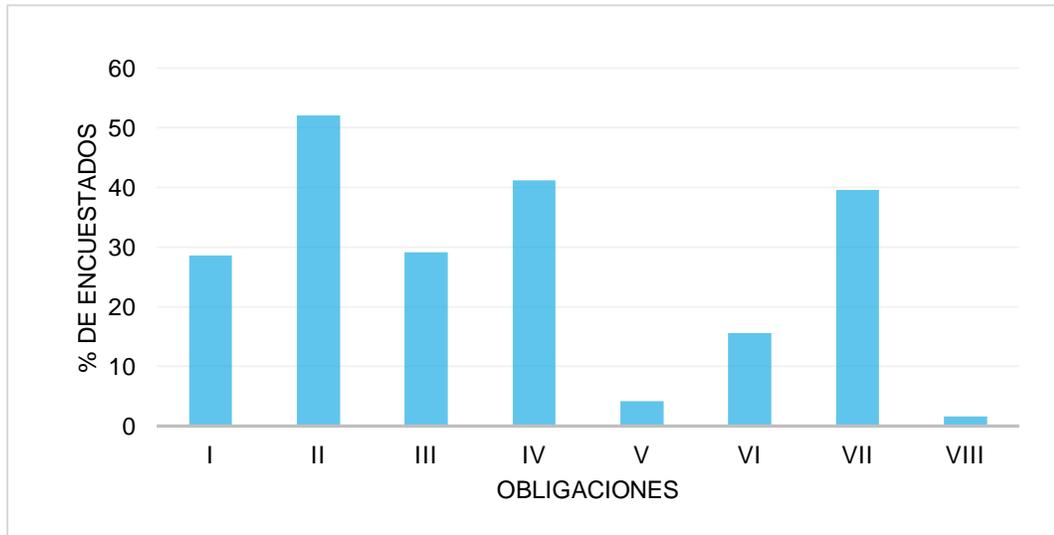
	<i>Mucho</i> (%)	<i>Algo</i> (%)	<i>Neutra</i> (%)	<i>Poco</i> (%)	<i>Nada</i> (%)
<i>Satisfacción por visita</i>	80.21	10.42	3.75	0.208	0
<i>Intenciones o deseos de regresar</i>	73.44	10.42	3.75	1.458	0.72917

9.3.2.2. Resultados del factor de responsabilidad ambiental

Se pensó que el conocimiento o intuición del reglamento de conducta a seguir en áreas naturales sería un factor que indicara un posible grado de responsabilidad de los usuarios al ingresar a dichos espacios. Se encontró que el 36.45% de los encuestados puede mencionar o intuir 3 o más reglas del RLPCCG el 44.79% puede mencionar hasta 2 reglas, el 13.02% mencionó solo una y el 5.72% no identifica alguna regla.

En la **Gráfica 9** se muestran las reglas del RLPCCG más mencionadas por los turistas, las cuales valieron para el factor.

Gráfica 9: Reconocimiento de actividades prohibidas en el cenote (visitantes)

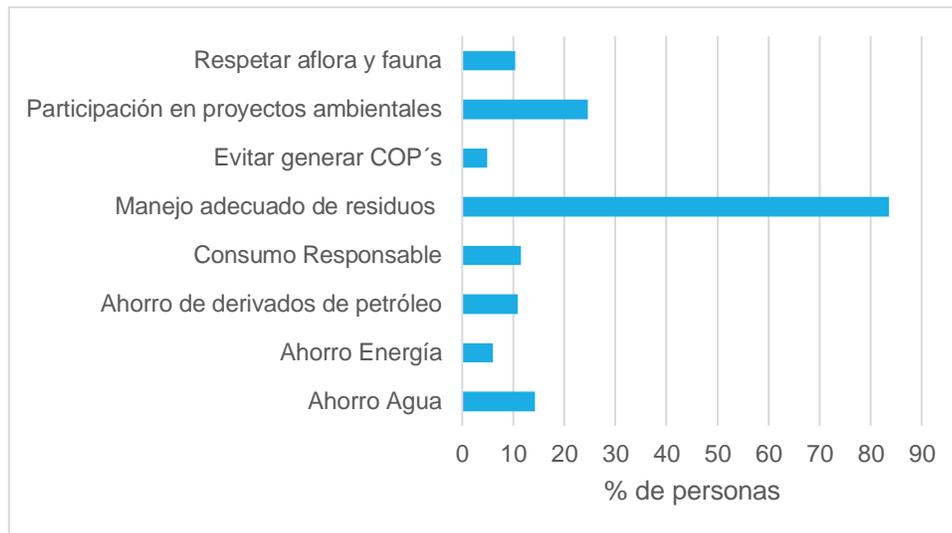


- I. No ingerir drogas ni alcohol en su interior y no ingresar bajo sus efectos
- II. No fumar ni consumir alimentos o bebidas en su interior
- III. Abstenerse de dañar o modificar las instalaciones naturales o humanas
- IV. No dejar basura en su interior o en los alrededores
- V. No correr ni saltar en su interior
- VI. Abstenerse de liberar excretas o desperdicios fisiológicos en su interior
- VII. No aplicarse cualquier tipo producto que pueda afectar el equilibrio ecológico
- VIII. Darse una ducha en las instalaciones sanitarias previa a su entrada al cenote

El porcentaje de encuestados que considera que cotidianamente realiza actividades que contribuyen al cuidado del medio ambiente es del 95.32%, de los cuales el 10.92% mencionó 3 o más actividades cotidianas en pro del medio ambiente, el 44.26% mencionó hasta dos actividades y el 44.8% de los encuestados mencionó solo una actividad. Solo el 4.68% de los encuestados totales mencionó no estar realizando ninguna actividad cotidiana para el cuidado del medio ambiente.

En la **Gráfica 10** se muestran las actividades que los encuestados realizan cotidianamente para cuidar el medio ambiente. La actividad que es realizada por la mayor cantidad de personas es el manejo de los residuos que involucra alguna de las actividades desde la minimización de residuos hasta la creación de composta o separación de residuos.

Gráfica 10: Actividades de cuidado al medio ambiente por parte de los visitantes

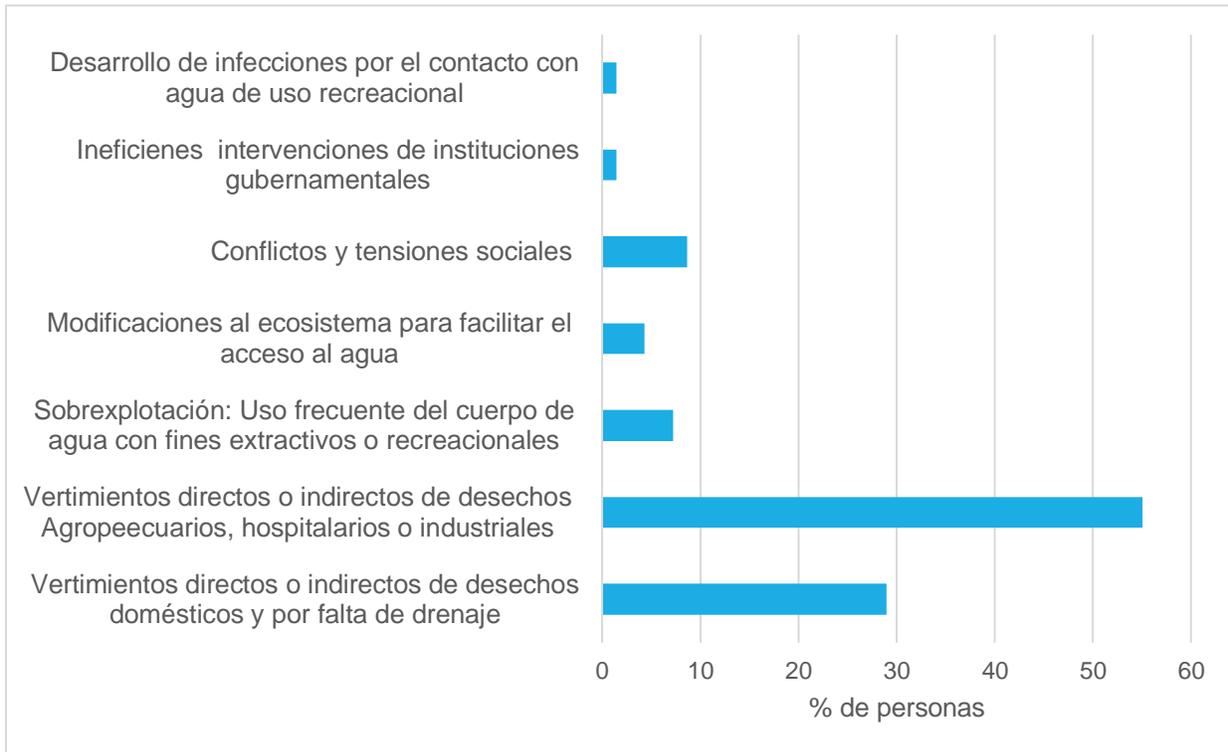


9.3.2.3. Resultados del factor conocimiento del ecosistemas y problemáticas

Solo el 28.12% de los encuestados saben de la existencia de la REGAC y que Homún se encuentra dentro de ella, cabe señalar que la mitad de éstos son de Yucatán. Así mismo, solo el 34.37% sabe de la existencia de un RLPCCG y también el 50% de éstos provienen de Yucatán.

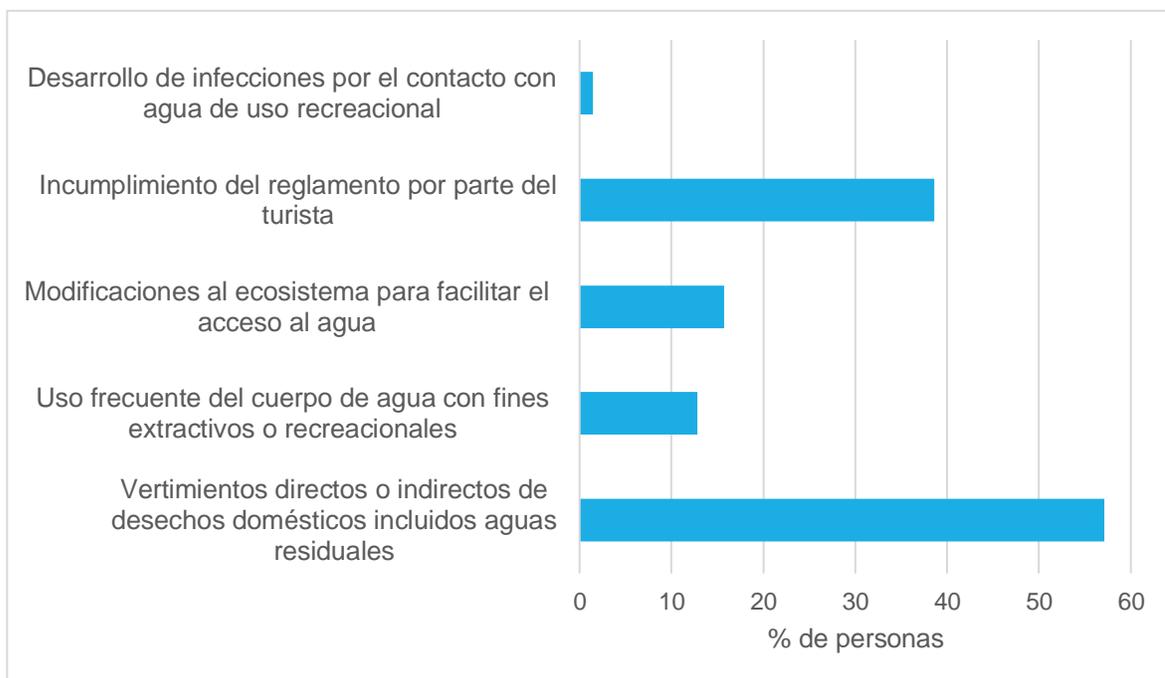
El 54% de las personas encuestadas no identifican algún problema relacionado con los cenotes. El 46% de los encuestados identifican algún problema y sus respuestas se muestran en la **Gráfica 11**. Las respuestas que no fueron consideradas para el factor, debido a que no existía bibliografía que las identificara como problemáticas, estaban relacionadas con la inseguridad o peligrosidad de los cenotes, su difícil acceso y su privatización.

Gráfica 11: Problemáticas de los cenotes identificadas por visitantes



Aproximadamente el 33.54% de los encuestados tampoco identifican algún problema causado por el turismo y recreación en cenotes. Del 36.45% que sí identifica algún problema, el 5.71% identificó 3 o más problemas, el 12.85% identificó 2 problemas y el 81.42% identificó solo un problema. En la **Gráfica 12** se muestran los problemas que fueron identificados por los turistas.

Gráfica 12: Problemas derivados del uso turístico identificados por los turistas



A pesar de que la mayoría de los encuestados no conoce la existencia de la REGAC, el RLPCCG y están poco familiarizados con las problemáticas que atañen a los cenotes, solo el 1.04% de las personas opinó que los cenotes no son ecosistemas importantes, la gran mayoría reconocen la importancia de cuidarlos.

9.3.3. Disponibilidad a pagar y montos a pagar

La mayoría (93.75%) de los encuestados están de acuerdo en pagar una cuota de entrada. Las principales opiniones del 6.25% de personas que no están de acuerdo son debido a que consideran que los cenotes al poseer “aguas libres” (por su acceso al acuífero) y encontrarse en un área natural protegida deberían de ser de uso común, otros opinan que por estar en Yucatán/México deberían de ser gratuitos para los yucatecos/mexicanos y otros porque no le gustó el cenote o se encuentra sucio. El monto que estaría dispuesto a pagar por entrar a los cenotes en promedio es de \$53.86 MXN, en mediana es de \$35 MXN relativamente el precio que pagan por entrar a la mayoría de los cenotes.

El 25.52% de los encuestados no estarían dispuestos a realizar un donativo para apoyar programas de conservación del SR y el 34.89% de los encuestados no estaría dispuesto a realizar un donativo para restaurar. En ambos casos, el porcentaje de respuestas de “protesta” en donde el encuestado no asigna ningún valor económico se encuentra cercano a los porcentajes que se observan en varios ejercicios de valoración contingente, es decir entre el 20% y 30% de respuestas “protesta”(del Saz Salazar & Suárez Burguet, 1998). Los encuestados que no otorgaron un valor para alguna de las dos situaciones que se planteaban, no se consideran dentro del análisis del monto a pagar.

El 74.47% de las personas entrevistadas estaría de acuerdo en pagar un donativo extra al costo de entrada para impulsar medidas y programas de conservación. Los principales motivos por los cuales el 25.52% de los encuestados no se encuentran dispuestos a pagar son porque consideran que debería estar incluido en el costo de entrada, es responsabilidad del gobierno o del propietario, el visitante tiene limitaciones económicas, entre otros.

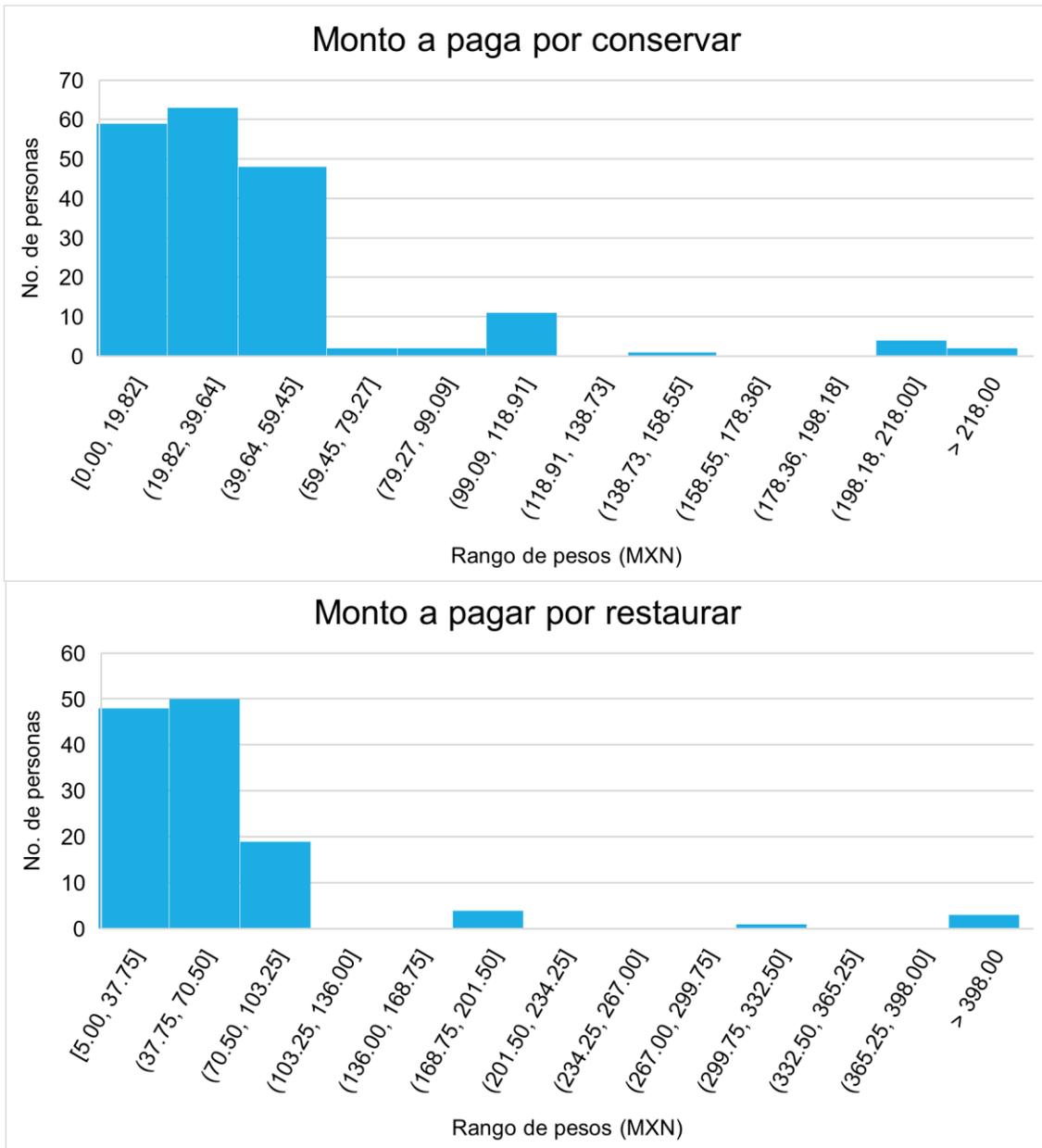
El 65.63% de los encuestados estarían dispuestos a pagar una donación para implementar medidas y programas de restauración en caso de que el cenote dejara de brindar el SR. El 34.38% no estaría dispuesto a realizar algún donativo debido a que consideran que las medidas deberían de ser preventivas y no correctivas, debería estar incluido en la entrada, no lo visita seguido el sitio, es responsabilidad de propietarios, el visitante tiene limitaciones económicas, tiene desconfianza de las organizaciones que manejarán el recurso, entre otros.

En la **Tabla 22** se encuentran las medidas de tendencia central y la desviación estándar de los montos a pagar para conservar y restaurar. Como se observa en la **Gráfica 13**, en ambos casos existieron datos extremos que elevaron el promedio. De manera que, para esta valoración del SR se considerará como montos a pagar las medianas y no las medias, debido a que representan mejor la tendencia central de los datos.

Tabla 22: Descripción de los montos a pagar por conservar o restaurar

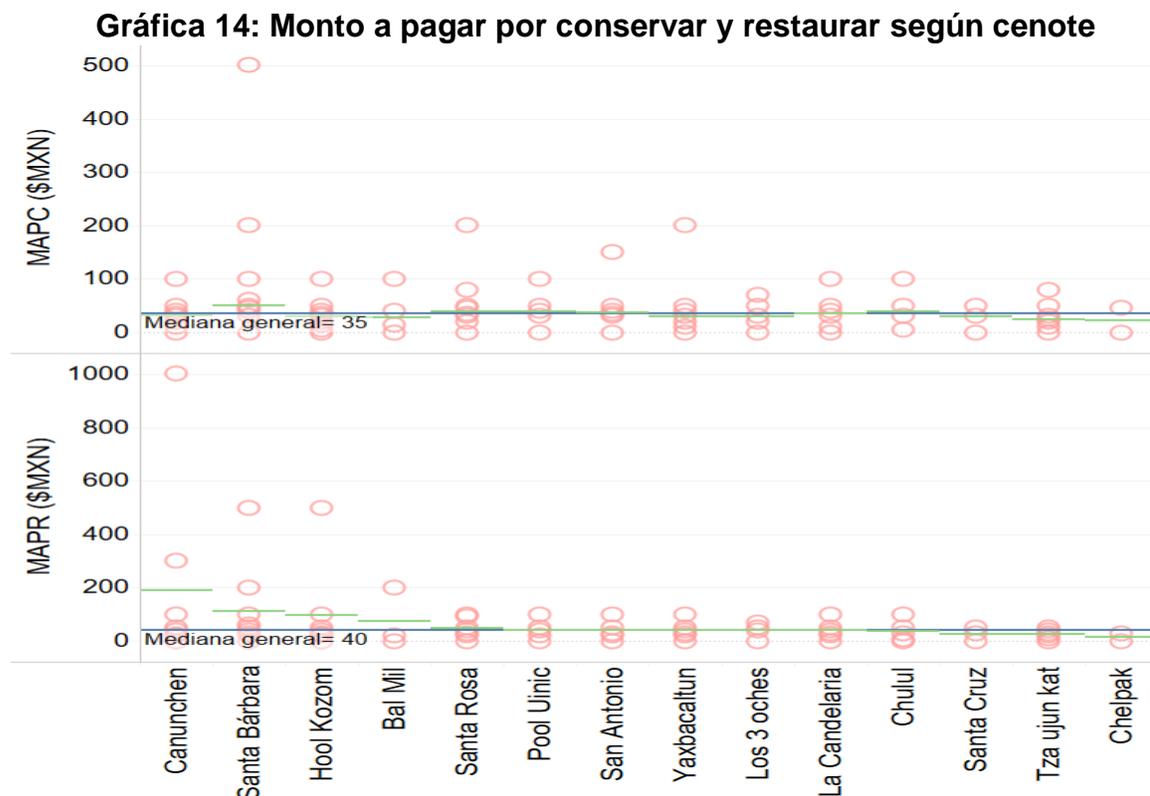
Escenario	Mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Máximo	Desviación estándar
MAPC	5	30	35	52.52	50	500	63.92
MAPR	5	30	40	67.88	50	1000	110.16

Gráfica 13: Histogramas de frecuencia de los montos a pagar por conservar y restaurar



Por consiguiente, se interpreta que alrededor del 74.47% de los visitantes estarían dispuestos a contribuir, mediante una donación *in situ*, aproximadamente \$35 MXN para impulsar proyectos y actividades de conservación del SR en el cenote. Por otra parte, el 65.63% de los visitantes estarían dispuestos a contribuir aproximadamente con \$40MXN a actividades y programas para restaurar el SR en el cenote. Se infiere que los visitantes tienen ligeramente mayor disponibilidad a conservar el SR en los cenotes que por restaurarlos, sin embargo, estarían dispuestos a dar un monto ligeramente mayor para restaurarlos.

En la **Gráfica 14** se muestran los montos a pagar según los diferentes cenotes. En general, los visitantes de Santa Bárbara, Santa Rosa se encuentran entre los que contribuirían monetariamente más a la conservación y restauración. Y por el contrario los visitantes de Tza ujun kat y Chelpak son los que generalmente contribuirían con menor monto. Cabe destacar que no se obtuvieron la misma cantidad de muestras en cada cenote, por lo que no se podía someter a un análisis estadístico riguroso. También, por haber conseguido solo una muestra en la gruta Santa María no se incluye en la gráfica.



Se quiso explorar la posibilidad de que la disponibilidad a pagar y el monto a pagar estuvieran correlacionadas con 8 variables: 1) Costo de entrada, 2) Tipo de turista, 3) Ingreso, 4) Escolaridad, 5) Edad, 6) FS, 7) FRA y 8) FCyP. En la **Tabla 23** se describen las variables.

Tabla 23: Descripción de variables

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidades</i>	<i>Media</i>	<i>S.D.</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>Costo</i>	Costo de entrada al cenote	Numérica, discreta	41	38	20	150
<i>Tipo de turista</i>	Procedencia del turista	Categórica 1 = local 2 = nacional 3 = internacional	1.688	0.6912	1	3
<i>Ingreso</i>	Ingreso al mes	Categórico	3.123	1.4069	1	6
<i>Escolaridad</i>	Educación	Categórico	4.25	1.3767	1	6
<i>Edad</i>	Edad del entrevistado	Numérico continuo	35	13.4	13	75
<i>FS</i>	Factor de satisfacción	del 0 a 1	0.922	0.1456	0.4	1
<i>FRA</i>	Factor de responsabilidad ambiental	del 0 a 1	0.7394	0.1298	0.3	1
<i>FCyP</i>	Factor de conocimiento y problemáticas	del 0 a 1	0.228	0.2036	0	0.7475

En la **Tabla 24** se encuentran los resultados del análisis de correlación que se hizo entre la disponibilidad y monto a pagar por conservar con las variables antes descritas. Para las correlaciones el monto a pagar por conservar y las variables (sin importar el coeficiente utilizado), poseen un valor de p menor a 0.05, por lo que se podría aceptar que la correlación existe, a pesar de que sean muy bajas. Por otro lado, no se puede decir lo mismo de las correlaciones entre el DAPC y las variables.

No se encontró correlaciones mayores a $r = 0.3$ entre la disponibilidad o monto pagar por conservar con alguna otra variable. La correlación más alta fue entre el monto a pagar por conservar y el costo de entrada al cenote, seguido por el monto a pagar por conservar y el factor de satisfacción.

Tabla 24: Correlaciones entre variables y la DAPC y el MAPC

	<i>Kendall</i>		<i>Spearman</i>		<i>Tipo de correlación</i> Despreciable $r < 0.1$
	DAPC	MAPC	DAPC	MAPC	
Costo	0.0958	0.2233	0.1020	0.2651	Baja $0.1 < r < 0.3$
Turista	-0.0894	0.0681	-0.0933	0.0826	Mediana $0.3 < r < 0.5$
Ingreso	-0.0211	0.0510	-0.0188	0.0373	Fuerte $r < 0.5$
Escolaridad	-0.0792	-0.0405	-0.0862	-0.0506	
Edad	-0.0846	0.0067	-0.1021	0.0127	
FS	0.0624	0.1307	0.0661	0.1548	
FRA	-0.0451	-0.0124	-0.0509	-0.0128	
FCyP	0.0410	0.0662	0.0470	0.0827	

En la **Tabla 25** se presentan los resultados del análisis de correlación que se hizo entre la disponibilidad y monto a pagar por restaurar con las variables. No se encontró alguna correlación mayor de $r = 0.2$.

Las correlaciones más altas se encontraron entre la disponibilidad a pagar por restaurar con el factor de responsabilidad ambiental y con el tipo de turista, las correlaciones son bajas y sus valores de p es menores a 0.05. En el caso de la correlación con el tipo de turista, ésta es negativa, por lo que se podría decir que si el turista viene del extranjero tiene una menor disponibilidad a pagar por acciones de restauración.

Tabla 25: Correlaciones entre las variables y la DAPR y el MAPR

	<i>Kendall</i>		<i>Spearman</i>		<i>Tipo de correlación</i> Despreciable $r < 0.1$
	DAPR	MAPR	DAPR	MAPR	
Costo	-0.1139	0.0303	-0.1212	0.0350	Baja $0.1 < r < 0.3$
Turista	-0.1452	-0.0203	-0.1515	-0.0265	Mediana $0.3 < r < 0.5$
Ingreso	0.0137	0.1185	0.0122	0.0919	Fuerte $r < 0.5$
Escolaridad	0.0592	0.0588	0.0644	0.0740	
Edad	0.0131	0.0541	0.0158	0.0699	
FS	-0.0716	0.0502	-0.0758	0.0590	
FRA	0.1486	0.0845	0.1675	0.1043	
FCyP	0.1234	0.0868	0.1414	0.1149	

10. Discusión

10.1. Descripción de la actividad turística en los cenotes de Homún

La actividad turística en Homún es relativamente nueva ya que el inicio de operaciones recreativas de los cenotes fue a partir del año 2012 aproximadamente y en estos últimos años ha ido en aumento. Este estudio reveló que el SR que brindan los cenotes es valorado por los poseionarios y el personal laboral de las IE de forma positiva gracias a que permite desarrollar la industria turística en Homún. Similar a lo que menciona Marín *et al.* (2012), durante el proceso de consolidación de la actividad turística en los cenotes en la comunidad de Chunkanán, sus pobladores supieron adaptarse al desarrollo de un nuevo mercado turístico, aprovechado el valor económico de sus recursos.

Dentro de la REGAC el turismo en cenotes se oferta de diferentes formas. En algunos sitios, los proyectos ecoturísticos incluyen recorridos o rutas de tres o más cenotes y en otros proyectos cobran la entrada para disfrutar de un único sitio (López-Monzalvo, 2017). En el caso de Homún existen ambas modalidades, predominando los proyectos particulares en donde el poseionario junto con su familia o mediante una cooperativa, oferta el servicio recreativo en su(s) cenote(s), sin incluir recorridos o rutas. En esta modalidad los visitantes llegan al sitio, pagan la entrada y disfrutan del SR por tiempo ilimitado, ya sea solo como observador, bañista, descansando (en el caso de las IE que cuenten con áreas destinadas para esta actividad) o recorriendo la gruta en el caso de las IE La Candelaria y la Gruta Santa María. Solo el sitio Santa Bárbara posee un recorrido que se puede realizar en truck o en bicicleta para visitar sus tres cenotes.

A pesar de que este estudio no pretende ni tiene el alcance para reflexionar la actividad turística desde un enfoque antropológico, al momento de describir cómo está siendo percibido y aprovechado el SR en los cenotes inevitablemente surge la pregunta ¿qué tipo y cómo se desarrolla la actividad turística?

Dentro de las propuestas del turismo alternativo, el ecoturismo basado en la comunidad busca que la comunidad sea la dueña y manejadora de los proyectos

turísticos en su territorio y enfatiza que la comunidad debe ser la principal beneficiaria, así como responsable de los resultados de la actividad turística. Algunos elementos importantes a considerar bajo esta perspectiva es la participación comunitaria, el empoderamiento entendido como el proceso en el que la comunidad adquiere más conocimiento o poder para desempeñar un papel central en los proyectos turísticos y la autonomía referida como diferentes niveles de autogobierno, control, soberanía, autodirección (producto del aumento en la participación debido a un proceso de empoderamiento) de las comunidades para lograr el éxito de los emprendimientos turísticos (Canto-Herrera, 2013).

Por lo encontrado en campo, las IE que se encuentran en Homún, al ser iniciativas en su mayoría individuales por parte de los poseedores de los cenotes (excepto por el cenote Yaxbacaltún por ser concesión ejidal y la Gruta Santa María y Tza Ujun Kat por ser de propiedad municipal) podrían encajar en esta modalidad de ecoturismo basado en la comunidad, ya que son los poseedores locales y cooperativas los que manejan, se benefician y son responsables de los resultados de la actividad turística.

Reiterando que las primeras IE surgieron después de haber observado que en Cuzamá el turismo se convertía en una actividad alternativa y traía beneficios, a partir del 2012 se empezaron a habilitar la mayoría de los cenotes. Muchos de estos iniciaron con solo la instalación de una escalera ya que antes del RLPCCG era todo lo que se necesitaba para iniciar a recibir visitas. Desde la apertura de las IE, los poseedores tuvieron un grado de autonomía, decidiendo el tipo de desarrollo y manejo de su propiedad o parcela.

Canto-Herrera (2013) señala que el rol de agentes externos está relacionado con la provisión de recursos financieros y entrenamiento para alentar a la población local a asumir mayor responsabilidad en el desarrollo de proyectos turísticos. Estas intervenciones deben de considerar que la población no solo carece de conocimiento sobre manejo de turismo, sino también de conocimiento básico para la elaboración de una agenda de desarrollo. También menciona que el rol del

gobierno es desarrollar estrategias de empoderamiento a largo término sin crear dependencia. Sin embargo, este es uno de los mayores obstáculos ya que siguen existiendo prácticas manipuladoras que aunadas con la ingenuidad de las cooperativas resultan en fraudes financieros. En su estudio de caso encontraron que las personas percibieron que el apoyo técnico les ayudo a ganar más confianza para dar opiniones y participar en la toma de decisiones.

En Homún sólo el 20% de las IE recibieron apoyo por parte del CDI en cooperación de SEFOTUR y en efecto han sido principalmente para el financiamiento de la infraestructura y apoyo técnico. En campo se pudo observar que de estas tres cooperativas en el área sólo Santa Rosa, después de recibir el apoyo gubernamental, decidió buscar por su parte certificaciones de calidad, lo que refleja que la intervención gubernamental pudo haber contribuido a su empoderamiento y reforzado su confianza para tomar decisiones. Las demás IE que no recibieron apoyo gubernamental, van adaptando su propiedad y prácticas según sus recursos y voluntad, tomando de referencia la infraestructura de las IE que recibieron financiamiento y las que poseen un mayor manejo del turismo. A pesar de esto, muy pocas lo llevan, ya que su administración se enfoca al cobro de entrada y limpieza del cenote. Por otra parte, las intervenciones de la SEDUMA han sido principalmente para inspeccionar y aconsejar que no se violen severamente las observaciones del RLPCCG. También ha habido intervenciones de la SEFOTUR para capacitar guías de naturaleza (aproximadamente 30 personas la adquirieron), no obstante, ese proyecto se ha suspendido por cambios en la agenda institucional y ahora no todos los mototaxistas que desarrollan el papel de guías poseen certificación, lo que genera conflictos entre éstos, los guías y los posesionarios.

En contraste con lo encontrado en el caso de estudio de Canto-Herrera (2013), donde la ayuda financiera por parte del gobierno había sido fundamental para la participación de las comunidades en el ecoturismo. Y con lo que describe Marín Guardado *et al.* (2012) sobre el surgimiento de problemas y aumento de la tensión social a raíz de la intervención gubernamental en el manejo del sitio ecoturístico. En Homún el financiamiento no fue un elemento fundamental para que los

poseionarios decidieran iniciar las IE y la intervención del gobierno en las tres iniciativas que recibieron apoyo gubernamental no desencadenó conflictos. Es más, el 93.75% de los entrevistados consideran que las autoridades deberían de involucrarse e intervenir en la actividad turística principalmente para dar orientaciones y apoyar la promoción del turismo, regular la actividad, poner más seguridad y resolver conflictos entre guías y poseionarios.

Resumiendo lo anterior, el gobierno ha intervenido en estas 3 IE's sin crear dependencia y por lo menos en Santa Rosa contribuyendo en su empoderamiento. No obstante, gran parte de las IE, principalmente las de propiedad ejidal, carecen de entrenamiento y noción de manejo de turismo, en este sentido pobladores de la misma localidad que recibieron capacitación por parte del gobierno podrían apoyar y capacitar a los poseionarios de las IE que deseen tener mejores prácticas y manejo del turismo.

10.2. Valor del servicio de abastecimiento del agua. Elemento ecológico prioritario.

Según los resultados de este estudio, para la mayoría de los visitantes, los cenotes son importantes principalmente por brindar el SR. Por otro lado, los poseionarios y personal laboral encuestados, le otorgan ligeramente una mayor importancia al servicio de suministro de agua. A pesar de que el SR sea el servicio directo con mayores beneficios económicos tangibles para la comunidad, los poseionarios y personal laboral reconocen que la oferta del SR depende de la integridad del componente agua. Si bien, el objetivo de este estudio no fue analizar la calidad de agua en los cenotes, en un ejercicio de valoración integral es importante entender la estructura y función de los ecosistemas, reconociendo las propiedades que se deben priorizar para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los servicios con alto valor para las poblaciones. En este caso, el agua es el elemento que se deben de priorizar para mantener el SR como bien la mayoría del personal laboral señaló.

López-Monzalvo (2017) menciona que en general, el agua de los cenotes de la zona de recarga de la REGAC presenta buena calidad para el uso recreativo, agrícola y pecuario. Por otro lado Nava Galindo (2015) en su estudio menciona que el 41% de

los cenotes que muestreó (incluidos algunos cenotes de Homún) se encuentra fuera de los lineamientos de la EPA en OFFICE OF WATER 820-F-12-058 en materia de contaminación por coliformes para cuerpos de agua dulce de uso recreacional y el 61% de los cenotes con uso turístico no cumplen con los requerimientos de la NOM-003-ECOL-1997 sobre contaminación en aguas residuales tratadas, es decir, no poseen instalaciones adecuadas para el tratamiento de agua de uso sanitario. Esta misma autora no encontró relaciones significativas entre nivel de contaminación con número de visitas y entre el número de habitantes a 5 km, reconoce que es complejo determinar las fuentes de contaminación debido a la complejidad hidrológica de la PY. En este sentido, es necesario enfatizar que el cuidado del agua es una problemática que se debe de analizar a escala cuenca de la PY para garantizar los demás SE de importancia como el SR en Homún.

Respecto al cuidado del agua en cenotes con uso turístico, el RLPCCG menciona que dentro de las obligaciones de los propietarios se encuentra verificar anualmente la calidad sanitaria de las aguas del cenote o en su caso de la calidad del aire si hay gruta y también hace el señalamiento de instalar biodigestores sellados para el tratamiento de aguas de los servicios sanitarios (SEDUMA, 2014). Sin embargo, en este estudio, la mayoría del personal laboral de los cenotes no identifica las obligaciones anteriores y pocos las ponen en práctica. A pesar de que identifican el RLPCCG, lo asocian principalmente con las obligaciones para el ingreso a los cenotes (obligaciones a los visitantes).

Aunado a esto, el 62% de los posesionarios y personal laboral consideran que mientras exista el RLPCCG, el turismo es una actividad que no afecta negativamente los cenotes. No obstante, solo el 34% de los visitantes identifica un reglamento después de haber ingresado al cenote. Esto podría indicar que pocos visitantes son advertidos de las reglas para el cuidado del cenote o existe bajo interés de vigilancia por parte del personal laboral de que se cumpla el RLPCCG.

Mientras que los posesionarios y personal laboral reconocen la importancia del cuidado del agua para mantener el SR, lo anterior muestra que existen todavía dificultades en la incorporación y aplicación de todas medidas de protección al

ecosistema que propone el RLPCCG. Además, varios cenotes fueron habilitados para recibir visitas antes del decreto del RLPCCG que fue en 2014 y posteriormente tuvieron que modificar algunos aspectos para cumplirlo parcialmente y no correr el riesgo de ser clausurados. También hay que señalar que algunos poseionarios (a excepción de las IE que recibieron apoyo gubernamental), principalmente ejidatarios, no tuvieron o tienen el capital necesario ni el conocimiento para cumplir los requerimientos que observa el RLPCCG.

10.3. Valor sociocultural de los cenotes

Los servicios de mayor importancia para los encuestados son el abastecimiento de agua (función de regulación) y el SR (función de información). Solo el 37.5% de los encuestados asignan importancia a los cenotes por el uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos (es decir, valor patrimonial de los ecosistemas) y solo el 6.25% identifica este SE como tal. Estos resultados concuerdan con lo que Lopez-Maldonado & Berkes (2017) encontraron en su estudio, la santidad de los cenotes no se encuentra dentro de los usos actuales y los participantes en su estudio dieron prioridad a los valores funcionales, principalmente como fuente de agua utilizada en la ganadería, la agricultura y el turismo.

A pesar de que no identifican el SE de uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos que brindan, el 75% de los encuestados consideró que los cenotes tienen un significado espiritual, además en 86.6% de los cenotes se realizan o han realizado rituales relacionados a pedir permiso a los “dueños de los cenotes” y “aluxes” para trabajarlo turísticamente y extraer agua para tener buenas cosechas.

En este estudio se tuvieron opiniones relacionadas con el miedo que se tenía para entrar a los cenotes, ya sea por cuestiones religiosas, supersticiones, sociales o naturales (existencia de remolinos en el agua, sagrados de uso exclusivo para hombres, vandalismo y consumo de drogas, especies peligrosas que habitan en lugares oscuros) tal y como también señala el estudio de López-Maldonado & Berkes (2017). Sin embargo, se hablaba de un antes y un después del turismo.

En Chunkanán, ejido del municipio de Cuzamá, vecino de Homún, los pobladores comentan que aprendieron a nadar y solían ir a descansar a un cenote específico, sin embargo, esa costumbre cedió por la enorme cantidad de visitantes y finalmente el cenote se dejó completamente para uso turístico y los habitantes ahora acuden a otro cenote (Marín Guardado *et al.*, 2012). Algo similar ocurrió en Homún, anteriormente las personas locales visitaban el cenote Tza Ujun Kat, pero con la llegada de más visitantes el municipio lo adaptó con una escalera más segura y empezó a cobrar la entrada, provocando que los habitantes fueran a otro en donde no se cobra la entrada. Ahora, la mayoría del personal laboral percibe a los cenotes como un trabajo y no tanto como lugares para que ellos realicen actividades de recreación.

Lopez-Maldonado & Berkes (2017) señalan que los cenotes se han convertido en una importante atracción turística, presentando amenazas como la pérdida de respeto, de valores, creencias y significados sobre la sacralidad de los cenotes, así como cambios en la forma en que las personas perciben las implicaciones de la naturaleza y el cambio ambiental. En este estudio se encontró que, en efecto, la forma en que los encuestados perciben las implicaciones de la naturaleza ha cambiado ya que ahora se le da más importancia a la conservación de los cenotes por el servicio de abastecimiento de agua y el de recreación.

Hay que resaltar que los resultados respecto a los valores culturales y los motivos para la conservación de los cenotes de este estudio, son únicamente del personal laboral de aquellos con aprovechamiento turístico. No se tienen resultados sobre los valores culturales de la población en general, por lo que no se podría hablar del valor cultural generalizado de los cenotes y su agua, así como de la importancia de cuidar el agua de la población en general de Homún.

Lopez-Maldonado & Berkes (2017) mencionan que pesar de que las comunidades ya no mantengan sus sistemas de creencias tradicionales puede haber formas de motivar a las comunidades locales a conservar su medio ambiente, al involucrar sus conocimientos, creencias y valores, permitiendo así el beneficio de las comunidades y de la sociedad en su conjunto. En este sentido, sabiendo que el gremio de los

cenoteros se encuentra interesado en conservar los cenotes y su agua, integrando los conocimientos y valores de la población en general de Homún se podría fomentar el cuidado del agua desde la acción colectiva.

10.4. Valor socioeconómico del servicio de recreación

Existe un consenso por parte del personal laboral en que el turismo en los cenotes es una actividad de valor para las familias de Homún, principalmente porque generan empleos, directos e indirectos y por frenar la migración hacia Mérida. Según los encuestados, el beneficio directo e indirecto del SR cubre hasta el 17.35 o 25.58% de la población económicamente activa de la localidad. Este porcentaje es relativamente superior a los datos del INEGI (2010) en donde la población dedicada a servicios de esparcimiento culturales, deportivos, recreativos, de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas es del 3.5%. Es natural que los valores difieran ya que la habilitación de los cenotes para el turismo fue más notoria apenas dos años después del Censo de Población y Vivienda que dicha institución elabora.

Dentro de las 500 o 737 personas de Homún beneficiadas por el turismo, aproximadamente 129 son beneficiadas directamente trabajando en las IE, realizando actividades como el cobro de entrada, limpieza, cocina y restaurante, velador, cuidado visitantes, guía, entre otras. En algunos sitios, a pesar de que solo se realicen actividades como el cobro de entrada y limpieza, los encuestados mencionaron un número relativamente alto de empleados debido a que éstos son miembros de la familia, desempeñan el mismo rol, cobran la entrada haciéndose compañía, en diferente horario o diferente día.

Teniendo en cuenta que el 72.91% de la población de Homún se encontraba en situación de pobreza y en alto grado de marginación, según datos del CONEVAL (2010), el desarrollo del turismo pudo estimular el desarrollo económico y el acceso a servicios educativos, de salud y alimentación, si consideramos el crecimiento que ha tenido la actividad y el aumento de la población beneficiada en los últimos años.

Aunado a esto, la mayoría de las personas encuestadas poseen un ingreso por encima de la línea de bienestar mínimo¹¹ y por encima de la línea de bienestar¹². Solo un familiar de posesionario no cumple con las líneas de bienestar, en este caso y otros similares, los familiares de los posesionarios no reciben salarios como tal, sino que el ingreso total del cenote cubre sus gastos domésticos y el posesionario (generalmente padre de familia) les da una remuneración para sus gastos extra. En contraste con lo anterior, solo el 36.36% de los encuestados ganan arriba de 5.03 salarios mínimos en temporada alta, que según el CONEVAL (2018) es el ingreso mínimo que requiere una familia de cuatro personas al mes para que no se le considere en pobreza. En este sentido, a pesar de que la actividad turística sea valorada de forma positiva por todos los encuestados, haya generado empleos y frenado parcialmente la migración a Mérida, según los resultados, no ha modificado la situación de pobreza de todos los posesionarios y personal laboral de los cenotes. Sin embargo, si lo contrastamos con lugares sumamente turísticos como el norte de Quintana Roo, encontramos que el 54.54% de los encuestados en Homún perciben un salario mayor de los que se reportan en dichos sitios, salarios de aproximadamente \$1,500 a \$5,400 pesos mexicanos cada mes (Marín Guardado *et al.*, 2012).

10.5. Valor económico del servicio de recreación

En el citado Proyecto Saneamiento y manejo integral de cenotes, impulsado por SEDUMA, SEMARNAT, & CONANP (2010) se realizó un ejercicio de valoración económica, en éste se resuelve que la disponibilidad a pagar por la conservación de los cenotes de la población de Mérida en el año 2010 es de \$61 MXN por viaje y que anualmente el Estado de Yucatán recaudaría \$10,977,149 MXN al año para realizar el mecanismo de pago por servicios ambientales.

En cuanto al valor económico resultado de la valoración contingente de este estudio, el 74.47% de los visitantes estarían dispuesto a pagar \$35 MXN por visita a los

¹¹ Línea de bienestar mínimo, que equivale al valor de la canasta alimentaria por persona al mes, que en el verano del 2017 fue de \$1,473.75 MXN (CONEVAL, 2017).

¹² Línea de bienestar, que equivale al valor de la canasta alimentaria más la canasta no alimentaria por persona que en el verano del 2017 fue de \$2,946.52 MXN al mes (CONEVAL, 2017).

cenotes de Homún en forma de donación para impulsar proyectos y actividades de conservación del SR.

Se encontró que este monto tiene una correlación de $r = 0.265$ con el costo de entrada y de $r = 0.154$ con la satisfacción de visita (con un $p < 0.05$ para ambas correlaciones). Es decir, en lugares donde el costo de acceso sea mayor o la satisfacción que tuvo el visitante por la visita sea alta, el donativo podría ser mayor.

En relación con lo anterior, sí calculáramos cuánto recaudaría en promedio un cenote en un día de fin de semana en temporada baja sería aproximadamente \$2,906 MXN/día y en temporada alta sería aproximadamente \$7,996 MXN/día.

Sin embargo, no todos los cenotes reciben el mismo número de visitas. Por ejemplo, en Santa Bárbara, que se encuentra entre los cenotes que recibe mayor cantidad de visitas, que cuenta con mayor infraestructura y donde es más caro el acceso, en un día de fin de semana en temporada baja recaudaría aproximadamente \$10,425 MXN y en un día de temporada alta \$13,032 MXN. Por otro lado, en Chelpak, que se encuentra entre los menos visitados, que cuenta con poca infraestructura y tiene un costo de entrada de \$30 MXN, en un fin de semana en temporada baja recaudaría \$782 MXN y en temporada alta \$1,303 MXN. A pesar de que los cenotes con menor número de visitas recauden una menor suma de dinero, también se debe considerar que a mayor cantidad de visitas y a mayor infraestructura se pueden acarrear mayores impactos en el cenote y alrededores, por lo que las medidas de conservación deberían de ser también más rigurosas.

Del MAPC de los visitantes, se podrían financiar algunas acciones que los poseionarios y personal laboral consideraron importantes para mantener el SR como:

- Crear un comité con la sociedad para cuidar el agua, en donde se realicen acciones concretas para el cuidado del acuífero. Como impulsar una adecuada gestión de residuos y crear un plan de manejo de residuos (incluidos los residuos de la actividad turística), fomentar la separación de residuos en la comunidad y la reforestación, así como la educación ambiental

para erradicar prácticas como la quema de basura, el uso de cenotes no recreativos como sumideros de basura y el uso de basureros clandestinos.

- Impulsar programas de monitoreo comunitario de la calidad del agua.
- Hacer que las IE “sean más ecoturísticas”. Iniciando con el cumplimiento de las observaciones en el RLPCCG, apoyando a las IE que no tengan los recursos financieros y la asesoría técnica suficiente para realizar dichas observaciones. Financiar proyectos y actividades alternativas ecoturísticas en común en donde la población en general participe, por ejemplo, rutas en bicicleta para la observación de aves y fauna local.
- Financiar las visitas a agencias de viajes para captar turistas.

Por otro lado, el 65.63% de los turistas estarían dispuestos a hacer una donación de \$40MXN por visita a los cenotes para contribuir a financiar programas de restauración de cenotes. Si este monto se multiplica por el 65.63% de los turistas que en promedio visitan un cenote en un día de temporada alta, se tendría un monto de aproximadamente \$8,059 MXN/día para realizar programas de restauración. Dentro de estos programas se puede hablar de saneamiento de cenotes y pozos, reforestación de la vegetación circundante cenotes. Al igual que con los montos recaudados para conservar, éstos dependen de la cantidad de visitas que tenga un cenote

La disposición a pagar por restaurar posee una correlación de $r = -0.151$ con el tipo de turista y una correlación de $r = 0.167$ con el factor de responsabilidad ambiental (con un $p < 0.05$ para ambas correlaciones). Es decir, si el turista es de Yucatán o realiza más acciones para cuidar el medio ambiente podría tener una mayor disponibilidad a pagar por restaurar.

Cabe señalar que para que estas y otras acciones puedan llevarse a cabo es necesario una mayor y mejor organización de los actores locales y mayor interacción con las autoridades. Esta necesidad es percibida e identificada por los posesionarios y el personal laboral. Como menciona Canto-Herrera, (2013) poseer elementos financieros puede favorecer a la autonomía y empoderamiento de las comunidades para realizar proyectos comunitarios. En este sentido, la comunidad,

al poseer un recurso financiero puede acceder a agentes externos para obtener, entre otras cosas, capacitación en el manejo del turismo, buscar apoyo para facilitar procesos de organización y cooperación en la comunidad.

10.6. La VISE como primera fase para la gestión de los SE y del territorio

El objetivo de la valoración de los SE es incorporar elementos de juicio dentro de procesos de toma de decisiones relacionados con la asignación y gestión de los ecosistemas (Rodríguez Romero & Cubillos Gonzalez, 2012). En este sentido, este estudio busca identificar y brindar información para que los actores involucrados en la gestión del SR puedan generar planes y estrategias para manejar este SE y conservar el ecosistema. Dentro de los elementos más relevantes fue el interés de los poseionarios y personal laboral de las IE por conservar los cenotes y su agua.

Este interés se vio resaltado por la intención de instalar una granja de cerdos por parte de la empresa Producción Alimentaria y Porcícola (PAPO) a aproximadamente a 7 kilómetros de la cabecera municipal de Homún. La iniciativa tuvo una respuesta negativa por parte de los pobladores y este evento pudo haber conducido a que los encuestados enfatizaran la importancia del cuidado del agua ya que fue en el mismo periodo de tiempo en el que se realizaron las encuestas del presente estudio. Los detalles del conflicto se narran en el Anexo 1 y hasta la fecha de este escrito se siguen realizando juicios al respecto.

Rincon-Ruiz *et al.* (2014) menciona que, en la práctica se impulsan actividades y desarrollos que pueden poner en peligro los SE prioritarios, justificados por el acceso a beneficios económicos a corto plazo y que suelen favorecer intereses de pocos actores a expensas del bienestar a largo plazo de muchos otros. En este sentido, si se compara la actividad turística de Homún con la instalación de la granja que se proyecta, existe un menor riesgo a dañar SE importantes, un mayor beneficio socioeconómico para la comunidad (129 empleos directos y entre 500 hasta 737 personas beneficiadas por el turismo en cenotes) y un potencial para diversificar los beneficios que se obtienen del agua y de los cenotes si se respeta la autodeterminación del pueblo al inclinarse por el desarrollo turístico.

Merlinsky (2013) menciona que los conflictos ambientales producen representaciones que revalorizan el espacio y que establecen un renovado lazo social entre los colectivos movilizados y el territorio. Es decir, cuando se produce un conflicto ambiental, como el que experimentó Homún en donde por un lado las políticas de desarrollo impulsan la creación de la granja porcícola y por el otro surge una movilización social exigiendo que se respeten derechos y se proteja el medio ambiente, se sientan bases para una revalorización del ambiente. Éstas pueden consolidar una conciencia ambiental, reforzar la identidad, dar lugar al surgimiento de nuevas formas de participación, ampliación democrática y mayores herramientas jurídicas (Suárez & Ruggerio, 2018).

Por lo general las comunidades que se encuentran en conflictos ambientales orientan sus acciones hacia visibilizar el reclamo con campañas de divulgación y acciones directa, sin llegar a plantearse alternativas y desarrollar propuestas para planificar e implementar acciones en el territorio a futuro (Suárez & Ruggerio, 2018) En relación a esto, Robles de Benito (2017) menciona que si los juicios fallan a favor de la granja, se debe estar abierto a la posibilidad replantear las relaciones entre la sociedad civil y el estado, en donde las autoridades realicen su labor de supervisión, vigilancia y monitoreo para dar evidencias de que la granja no amenaza la calidad del entorno, o al contrario, dar cuenta de que las medidas de prevención, mitigación y compensación no son suficientes y entonces clausurar de manera definitiva el proyecto, sancionando y compensando a los actores debidos. El conflicto con la granja pudo haber desencadenado procesos de participación y organización de los pobladores de Homún, así como propiciar una revaloración de los cenotes, principalmente del valor del agua. Estos aspectos pueden ser el sustrato para que en un futuro los cenotes puedan ser gestionados de forma eficiente. También, podrían estimular a que Homún consiga planificar su desarrollo y gestionar su territorio de forma sustentable.

11. Conclusiones

El objetivo de este estudio solo pretendió identificar valores socioculturales (por parte de los poseionarios y personal laboral de las iniciativas ecoturísticas) y valores económicos asociados al SR y a pesar de que se obtuvo información relevante para ser considerada en un futuro proceso de planeación y toma de decisiones, se cree conveniente que para futuros estudios sobre valoración se amplíe la identificación de valores socioculturales a otros actores, principalmente a la comunidad en general y a las autoridades municipales para así poder obtener información y hacer más inclusiva la gestión de los cenotes. También se considera necesario que tomando en consideración los resultados del estudio realizado por López-Monzalvo, (2017), Lopez-Maldonado & Berkes (2017), los diversos estudios realizados por la SEDUMA y los resultados de éste estudio, entre otros, se realice un análisis de escenarios como fase de planificación para crear estrategias de gestión de los cenotes, implementarlas y posteriormente monitorearlas y evaluarlas en el territorio de Homún. Finalmente la VISE es una herramienta útil para la fase de evaluación de los componentes ecológicos, sociales y económicos de un socioecosistema permitiendo posteriormente una planeación y gestión del territorio.

Esta aproximación de la valoración integral del SR en Homún reveló algunos aspectos importantes que se pueden de tomar en cuenta para el manejo y gestión de estos ecosistemas.

En cuanto al valor ecológico de los cenotes que perciben los turistas y poseionarios de los cenotes:

- Tanto turistas como poseionarios y personal laboral de las IE consideran importante conservar los cenotes. Principalmente por que brindan el SR.
- Poseionarios y personal laboral de los cenotes consideran que el SE de aprovisionamiento de agua es aún más importante que el SR, debido a que lo consideran como SE prioritario para la provisión de los demás servicios. Exponiendo su función de regulación. A pesar de esto, todavía existen prácticas como basureros clandestinos, que, aunado con la poca regulación

de la actividad turística, pueden afectar la calidad del agua de los cenotes a futuro.

En cuanto al valor cultural de los cenotes:

- Solo el 37.5% de los encuestados reconocen el SE del uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos, es decir la santidad y espiritualidad de los cenotes no se encuentran dentro de los SE principales actuales.
- El 75% de los encuestados consideró que los cenotes tienen un significado espiritual y en el 86.6% de los cenotes se realizan o han realizado rituales o ceremonias mayas para aprovechar el cenote turísticamente. En general, los encuestados piensan que el aspecto cultural y religioso que rodea a los cenotes atrae a los turistas, por lo que puede que las prácticas culturales y creencias se sigan manteniendo en los cenotes muestreados por motivos estratégicos asociados a la promoción del turismo alternativo.
- La forma en que los encuestados perciben las implicaciones de la naturaleza han cambiado ya que ahora se le da más importancia a la conservación de los cenotes por el servicio de abastecimiento de agua y el de recreación. Se podría decir que debido a la actividad turística en los cenotes de Homún el personal laboral de los cenotes revalora el cuidado del ecosistema y el significado cultural y espiritual de los cenotes. Estos elementos podrían ser claves para alcanzar un uso adecuado del agua y de los cenotes.

Sobre el valor socioeconómico de los cenotes.

- Existe un consenso por parte del personal laboral en que el turismo en los cenotes es una actividad importante para las familias de Homún, principalmente porque generan empleos, directos e indirectos y por frenar la migración hacia Mérida. Según los encuestados el beneficio directo e indirecto del SR acobija hasta el 17.35 o 25.58% de la población total de Homún. Dentro de las 500 o 737 personas beneficiadas por el turismo aproximadamente 129 son beneficiadas directamente trabajado en las IE.
- La mayoría de las personas encuestadas poseen un ingreso por encima de la línea de bienestar mínimo, que equivale al valor de la canasta alimentaria

por persona al mes que en el verano del 2017 fue de \$1,473.75 MXN (CONEVAL, 2017) y por encima de la línea de bienestar que equivale al valor de la canasta alimentaria más la canasta no alimentaria por persona que en el verano del 2017 fue de \$2,946.52 MXN al mes (CONEVAL, 2017). No obstante, solo el 36.36% de los encuestados ganan arriba de 5.03 salarios mínimos en temporada alta, que según el CONEVAL (2018) es el ingreso mínimo que requiere una familia de cuatro personas al mes para que no se le considere en pobreza.

- La mitad de los encuestados consideran que existen conflictos relacionados con la actividad turística en los cenotes. Los conflictos fueron: 1) la construcción de la granja porcícola, 2) los guías son fuente de conflictos, por no estar certificados y por buscar turistas en Cuzamá.
- Los encuestados identificaron actividades que se deben realizar en común para conservar el SR: 1) Mejorar la organización entre todos, 2) mejorar el servicio y trato a turistas, 3) pedir y contar con mayor apoyo del municipio, 4) seguir el mismo reglamento de uso de cenotes, 5) cooperación y no competencia entre los posesionarios, 6) crear comité para el cuidado del agua, 7) enfocarse más hacia el ecoturismo y no al turismo de masas y 8) visitar agencias de viajes para captar visitas.

De los resultados obtenidos por la valoración contingente del SR:

- El 74.47% de los visitantes estarían dispuestos a pagar \$35 MXN por visita en forma de donación para impulsar proyectos y actividades de conservación del SR. Del monto recaudado, se podrían financiar acciones que los posesionarios y personal laboral identificaron como importantes para la conservación del SR, como la creación de un comité para cuidar el agua que incluya un programa de monitoreo del agua, impulsar la correcta gestión de residuos, entre otras.
- El 65.63% de los turistas estarían dispuestos a hacer una donación de \$40MXN por visita para contribuir a financiar programas de restauración de cenotes. Dentro de estos programas se puede hablar de saneamiento de

cenotes y pozos y programas de reforestación de la vegetación circundante cenotes.

Este estudio buscó identificar valores sociales, culturales y económicos para que los actores involucrados en la gestión del SR puedan generar planes y estrategias para manejar este servicio ecosistémico y conservar el ecosistema. Dado que las acciones que se ejercen sobre los ecosistemas dependen del funcionamiento del sistema social, varios aspectos resultado de las visitas a campo y encuestas son importantes de mencionar.

El primero, es la determinación, participación y organización de los posesionarios y personal laboral de las IE de Homún por defender su derecho de autodeterminación en su territorio, adoptando el enfoque precautorio ante la posible contaminación del agua resultado de los inadecuados procesos de producción de la granja porcícola y eligiendo el desarrollo que desean en el pueblo (turismo sobre la industria). Y el segundo, es su ímpetu por conservar el agua, declarándola como elemento prioritario para la conservación de los cenotes y el SR. Pudiendo también, identificar conflictos y posibles soluciones que podrían realizar en común para conservar el agua y, por ende, los demás SE.

Estos dos aspectos pueden ser un parteaguas para impulsar mejores mecanismos de participación, organización, cooperación y mediación de la toma de decisiones y establecimiento de reglas de decisión colectiva en relación con el aprovechamiento del agua subterránea y cenotes de Homún.

No obstante, todavía existe una brecha importante para que la comunidad logre concebir una apropiada gestión del turismo en sus cenotes y cambiar prácticas que perjudican la salud de éstos y la calidad del agua. Dentro de esto se debe considerar que el trabajo en conjunto de los pobladores, empresas familiares y consorcios dedicados a ofertar servicios turísticos en cenotes y diversas instituciones se vuelve elemental para lograr implementar buenas prácticas y planes de manejo alineados a su protección.

En relación con lo anterior, un ejercicio de valoración integral considerando todo el territorio de Homún, que identifique los ecosistemas, sus funciones, procesos y SE que proveen, en participación con la comunidad, instituciones gubernamentales e investigadores sería un comienzo para plantear planes de manejo que deriven en una gestión del territorio en armonía con los objetivos de conservación del ambiente y desarrollo sustentable.

12. Bibliografía

- Azqueta Oyarzun, D. (2002). Introducción a la Economía Ambiental. McGraw-Hill, Madrid
- Aguilera, D. U. (2006). El valor económico del medio ambiente. *Ecosistemas*, 15(2), 66–71. Retrieved from http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=418&Id_Categoria=1&tipo=portada%5Cnhttp://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=418&Id_Categoria=2&tipo=portada)
- Añaños Meza, M. C. (2014). La idea de los bienes comunes en el sistema internacional: ¿renacimiento o extinción? *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 14, 153–195. [https://doi.org/10.1016/S1870-4654\(14\)70005-4](https://doi.org/10.1016/S1870-4654(14)70005-4)
- Araújo Santana, M. R., Parra Vázquez, M. R., Salvatierra Izaba, E. B., Arce Ibarra, A. M., & Montagnini, F. (2013). Políticas turísticas , actores sociales y ecoturismo en la Península de Yucatán. *Economía, Sociedad y Territorio*, XIII(43), 641–674. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11127581001>
- Avilés-Polanco, G., Huato Soberanis, L., Troyo-Diéquez, E., Murillo Amador, B., García Hernández, J. L., & Beltrán-Morales, L. F. (2010). Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz , B . C . S . : Una valoración contingente del uso de agua municipal. *Frontera Norte*, 22(43), 103–128.
- Badillo Sánchez, A. (2013). *Agua y paisaje; La construcción del paisaje en torno a cenotes mayas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Batllori Sampedro, E., & Febles Patrón, J. L. (2002). El agua subterránea en el desarrollo regional de la Península de Yucatán. *Avance y Perspectiva*, 21, 67–77.
- Bautista, F., Aguilar Duarte, Y., & Batllori, E. (2011). Amenazas, vulnerabilidad y riesgos de contaminación de las aguas subterráneas de la Península de Yucatán. *Teoría y Praxis*, 9, 9–31.
- Bautista, F., Quintana, P., Aguilar, Y., Pacheco, J., & Cabañas, D. (2009). *Libro de resúmenes del seminario análisis de la vulnerabilidad y riesgo de contaminación de las aguas subterráneas en la península de Yucatán*. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Mérida, Yucatán: Centro de investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM.
- Beddows, P., Blanchon, P., Escobar, E., & Torres-Talamante, O. (2007). Los cenotes de la Península de Yucatán. *Arqueología Mexicana*, 83, 32–35.
- Bertona, A. M. (enero de 2001). *De qué se trata cuándo hablamos de pasivos ambientales*. Obtenido de Ambiente Ecológico: http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2001/077_01.2001/077_Columnistas_AlbertoBertona.php3
- Canto-Herrera, C. J. (2013). Explaining Autonomy in Community-Based Ecotourism. *King's College London, University of London*, 1–58.
- Chang, M. Y. (2005). La economía ambiental. *Colección América Latina y El Nuevo Orden Mundial*, 175–188. Retrieved from http://estudiosdeldesarrollo.net/coleccion_america_latina/sustentabilidad/Sustentabilidad9.pdf

- CONEVAL. (2010). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47169/Yucatan_036.pdf
- CONEVAL. (2017). *Medición de la Pobreza*. Obtenido de Evolución de valor de la canasta alimentaria: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- CONEVAL. (22 de 10 de 2018). *Medición de la pobreza*. Obtenido de Glosario: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx>
- Cortés García, F. J., & La Roca, F. (2010). *La economía ecológica*. (CAJAMAR, Ed.). Escobar Impresores, S. L.
- Cowling, R. M., Egoh, B., Knight, A. T., O'Farrell, P. J., Reyers, B., Rouget, M., ... Wilhelm-Rechman, A. (2008). An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *PNAS*, *105*(28), 9483–9488. <https://doi.org/www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0706559105>
- Cuéllar de Santiago, N. M. (2015). *Piscinas sagradas entre lo global y lo local: ejidatarios e iniciativas de ecoturismo en cenotes para el desarrollo local de Jacinto Pat en Tulum, Qujntana Roo*. Universidad de Guadalajara.
- de Groot, R. S. ., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. . J. (2002). A typology for the classification , description and valuation of ecosystem functions , goods and services. *Ecological Economics*, *41*, 393–408. Retrieved from www.elsevier.com/locate/ecocon
- de Groot R, Alkemade R, Braat L, Hein L, Willemen L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7: 260-272.
- del Saz Salazar, S., & Suárez Burguet, C. (1998). El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos : aplicación del método de valoración contingente al Parque Natural de L ' Albufera. *Economía Agraria*, *182*(239), 239–272.
- Demsetz, H. (1987). Hacia una teoría de los derechos de propiedad, *6*(Mayo).
- Diario de Yucatàn. (11 de Diciembre de 2018). *Habría finalizado el desalojo en la granja de Homún*. Obtenido de Mérida: <https://www.yucatan.com.mx/merida/habria-finalizado-el-desalojo-en-la-granja-de-homun>
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., ... Zlatanova, D. (2015). The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *14*, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>
- Duarte, I. (31 de Julio de 2017). *Desarrollan primera granja porcícola ambiental en Yucatán*. Obtenido de Milenio: <https://sipse.com/milenio/desarrollan-granja-porcicola-especializada-yucatan-263352.html>
- Figueroa, J., 2005. Valoración de la biodiversidad: Perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Revista INCI Online*, *30* (2). Asociación Interciencia de Venezuela. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442005000200011&lng=es&nrm=iso

- Fraga, J., Khafash, L., & Villalobos Zapata, G. (2014). *Turismo y sustentabilidad en la Península de Yucatán*. Mérida, Yucatán: Universidad Autónoma de Campeche, cinvestav-unidad Mérida.
- Gallopín, G. (2000). El nexo sociedad-naturaleza, hacia un posible marco de articulación de ciencias. In siglo veintiuno Editores (Ed.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo* (2da ed., pp. 128–137). Siglo veintiuno editores.
- Gelting, R. J. (1995). *Water and population in the Yucatan Peninsula*. Austria.
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2012). Plan estatal de desarrollo 2012-2018 Yucatán, 169. Retrieved from <http://www.yucatan.gob.mx/gobierno/ped/PED-2012-2018-Yuc.pdf>
- Haro-Martínez, A. A., & Taddei-Bringas, I. C. (2014). Sustentabilidad y economía : la controversia de la valoración ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol.XIV(46), 743–767.
- Haro Martínez, A. A. (2011). *La valoración sustentable de los servicios ambientales a nivel de cuenca*. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
- Hernández-Terrones, L., Rebolledo-Vieyra, M., Merino-Ibarra, M., Soto, M., Le-Cossec, A., & Monroy-Ríos, E. (2010). Groundwater pollution in a karstic region (NE Yucatan): baseline nutrient content and flux to coastal ecosystems. *Water, Air, & Soil Pollution*, 218(1–4), 517–528. <https://doi.org/10.1007/s11270-010-0664-x>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (IV). Ciudad de México: McGraw- Hill Interamericana.
- Indignación. (10 de noviembre de 2017). *Homún solicita protección a la justicia Federal*. Obtenido de Indignación: <http://indignacion.org.mx/homun-solicita-proteccion-de-la-justicia-federal/>
- Indignación. (4 de Octubre de 2018). *Protege a infancia Juez Federal: Ordena a megagranja suspender operaciones*. Obtenido de Comunicados: <http://indignacion.org.mx/protege-a-infancia-juez-federal-ordena-a-megagranja-suspender-operaciones/>
- Indignación. (1 de Diciembre de 2018). *Se cumple plazo y SEDUMA se burla de orden judicial*. Obtenido de Comunicado: <http://indignacion.org.mx/se-cumple-plazo-y-seduma-se-burla-de-orden-judicial/>
- Indignación. (7 de noviembre de 2017). *Comunicado - Homún tiene derecho a decidir sobre su territorio*. Obtenido de Indignación: <http://indignacion.org.mx/comunicado-homun-tiene-derecho-a-decidir-sobre-su-territorio/INEGI>. (2010). *Censo de Población y Vivienda*. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>
- Lopez-Maldonado, Y., & Berkes, F. (2017). Restoring the environment, revitalizing the culture: cenote conservation in Yucatan, Mexico. *Ecology and Society*, 22(4). <https://doi.org/10.5751/ES-09648-220407>
- López-Monzalvo, M. L. (2017). *Los servicios ecosistémicos como estrategia para la valoración del agua subterránea de la reserva geohidrológica del anillo de cenotes*,

- Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
- Marín Guardado, G., García de Fuentes, A., & Daltabuit Godás, M. (2012). *Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México*. (R. de T. y P. C. P. O. B. 33. 3836. · E. S. Asociación Canaria de Antropología PASOS, Ed.), Pasos. Tenerife (España). Retrieved from <http://www.pasosonline.org/Publicados/pasosoedita/PSEedita7.pdf>
- Martínez Alier, J. & Roca Jusmet, J. (2000). Economía ecológica y política ambiental, Fondo de Cultura Económica-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México.
- Martínez-Alier J. 2007. El ecologismo popular. *Ecosistemas* 16: 148-151. 2007. El ecologismo popular. *Ecosistemas* 16: 148-151
- Medina González, R. M. (2013). Aspectos biológicos de los cenotes de Yucatán. Retrieved February 2, 2018, from <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/documentos/BiologiaCenotes.pdf>
- Merlinsky, G. (2013). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.acso.2017.08.008>
- Milenio-Novedades. (26 de Febrero de 2018). *Entrevista: Cómo va a operar la granja porcícola de Homún*. Obtenido de You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=Jf4RGj2tP8Y>
- Millennium-Ecosystem-Assessment. (2005). MA Conceptual Framework. In *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment* (pp. 25–36). <https://doi.org/10.1079/PHN2003467>
- Montes, C., & Sala, O. (2007). La evaluación de los ecosistemas del milenio . Las relaciones entre el bienestar humano . *Ecosistemas*, 16(3), 137–147. Retrieved from <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=512%0ALa>
- Mora Vega, R. (2012). Servicios ambientales y ecosistémicos : conceptos y aplicaciones en Costa Rica. *Puentes*, 13(2), 1–5.
- Nava Galindo, V. A. (2015). *Percepción, conocimiento local y descripción de la calidad del agua de cenotes de interés turístico y recreacional*. Instituto Politécnico Nacional.
- Ortiz Becerril, A. K. (2009). *Henequén y cenotes: forjadores de identidad. Cuzamá y Chuncanán, Yucatán*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ostrom, J. Burger, E. Ostrom, R. Norgaard , D. Policansky y B. Goldstein (2001). Reformulating the commons. Washington, D. C., Island Press, 2001, pp. 17-41. Traducido por Danny Pinedo
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D., & Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales . Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, 84–85, 17–27. <https://doi.org/1405-2849>
- Riera, P. (1994). *Manual de valoración contingente*.

- Rincón-Ruiz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P., & Zuluaga, P. A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Bogotá, D. C. Colombia,: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Robles de Benito, R. (23 de agosto de 2017). *Cerdos y cenotes: el caso de Homún*. Obtenido de La Jornada Maya: <https://www.lajornadamaya.mx/2017-08-23/Cerdos-y-cenotes--el-caso-Homun>
- Rodríguez Romero, P. C., & Cubillos Gonzalez, A. (2012). Elementos para la valoración integral de los recursos naturales: un puente entre la economía ambiental y la economía ecológica. *Gestión y Ambiente*, 15(1), 77–90.
- Sánchez Torres, D. M., & Aguilera Prado, M. (2014). Corrientes del ambientalismo y alternativas de gestión desde la sustentabilidad y la ética ambiental. *Semestre Económico*, 17(35), 149–160. <https://doi.org/ISSN 0120-6346>
- SEDESOL. (2013). *SEDESOL*. Obtenido de Catálogo de localidades: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=31&mun=036>
- SEDUMA. Reglamento de la ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán en materia de cenotes, cuevas y grutas (2014). <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- SEDUMA. (2015). *Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente*. Obtenido de Grutas y Cenotes: <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/index.php>
- SEDUMA, SEMARNAT, & CONANP. (2010). *Proyecto: Saneamiento y manejo integral de cenotes (Sitio RAMSAR Anillo de Cenotes)*. Mérida Yucatán. Retrieved from http://www.seduma.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/documentos/proyecto_saneamiento_y_manejo_especial_de_cenotes.pdf
- Suárez, F., & Ruggerio, C. (2018). Pistas para repensar los conflictos ambientales. In *Introducción general Los conflictos ambientales en América Latina I, Casos y reflexiones* (pp. 1–12). Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Tomio, M., & Ullrich, D. R. (2015). Valoración económica ambiental en el turismo. Temas de debate. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 24(Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos), 172–187. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180732864010>
- Vega, A. (06 de Febrero de 2018). *Autorizan con irregularidades granja de 49 mil cerdos en reserva de cenotes en Yucatán*. Obtenido de Animal Político: <https://www.animalpolitico.com/2018/02/autorizan-irregularidades-mega-granja-49-mil-cerdos-la-reserva-cenotes-homun-yucatan/>
- Waele, J. De. (2017). Karst processes and landforms. In *International Encyclopedia of Geography* (pp. 1–13). JohnWiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0968>
- Yucatán Gobierno del Estado. (1 de Febrero de 2018). *Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental en sus diversas modalidades*. Obtenido de Yucatán, Gobierno del Estado: http://www.yucatan.gob.mx/servicios/ver_tramite.php?id=14

13. Anexos

13.1. Anexo 1. Conflicto entre Homún y el proyecto de la granja porcícola

A finales del año 2016, la empresa PAPO (Producción Alimentaria Porcícola S.P.R. de R.L. de C.V.) prospectaba poner entre Huhí, Homún y Sanahcat una granja de 120 hectáreas, que a finales del año 2017 se pondría en marcha y sería la primera granja porcícola de inversión yucateca en contar con:

- Tecnología para eliminar cualquier posibilidad de contaminación ambiental: utilizando una planta de tratamiento de aguas, reciclaje de agua y cero inyecciones directas al acuífero.
- Responsabilidad social: generación de 500 empleos temporales y 120 fijos, proyectos secundarios como mejora de caminos a cenotes turísticos, reforestaciones, mejora de señalamientos y propaganda turística.
- Alta calidad genética y estándares de calidad (Duarte, 2017).

El procedimiento administrativo que realiza la SEDUMA en materia de Impacto Ambiental inicia con una evaluación de la factibilidad de los proyectos. En esta etapa se analizó la aptitud del territorio para la actividad porcícola, se revisaron diferentes documentos oficiales en materia ambiental como el POETY, el decreto de la REGAC, etc. La factibilidad del proyecto resultó positiva, debido a que en ambos documentos la actividad no se encuentra prohibida. Posteriormente, la SEDUMA recibió la Manifestación de Impacto Ambiental¹³ (MIA) y la licencia de uso de suelo que otorga el presidente municipal, que por ley debe ser previamente consultado con el gabinete o cabildo municipal (Milenio-Novedades, 2018). Este momento forma parte del inicio del conflicto ya que el proyecto de la granja y la petición de uso de suelo no fueron presentados al cabildo o gabinete municipal y tampoco consultado con la comunidad. Los poseionarios y personal laboral de las iniciativas

¹³ Documento que mediante estudios da a conocer las consecuencias y afectaciones ambientales que generaría o genera una obra o actividad de competencia estatal, así como la forma de evitarlo o atenuarlo. La dependencia responsable del trámite es la SEDUMA, para el caso de Yucatán. (Yucatán Gobierno del Estado, 2018)

ecoturísticas de los cenotes de Homún al percatarse del inicio de la construcción de la granja, presionaron al cabildo y al presidente municipal para que exigieran la revocación del permiso de uso de suelo (Vega, 2018), (Indignación, Homún solicita protección a la justicia Federal, 2017).

Cuando la solicitud de revocación del permiso de uso de suelo llegó a la SEDUMA, ésta detuvo el procedimiento, sin embargo, el Juez de lo Contencioso Administrativo le ordenó continuar con el procedimiento de la MIA mientras se llevaba a cabo el juicio. Los pobladores de Homún, ante el temor de que la granja representara un riesgo para el ambiente y la cultura y que pudiera tener impactos negativos sanitarios afectando las actividades culturales, económicas y sociales de la comunidad, constituyeron el grupo Ka'anán Ts'onot con el fin de proteger el agua, defender su territorio y sus derechos como pueblo maya, con apoyo de la ONG Indignación¹⁴.

Ocho meses después de la entrega de la MIA, la SEDUMA dio un resolutivo positivo condicionado: la granja debería de presentar estudios geohidrológicos, tener planta de tratamiento de aguas industrial, no podría realizar inyecciones directas al manto acuífero, entre otras cosas (Milenio-Novedades, 2018). Dado el resolutivo, el grupo Ka'anán Ts'onot, solicitó un amparo, argumentando que existían irregularidades en la MIA, especialmente respecto a la planta de tratamiento, que carecía de rigor técnico, y a la afirmación falsa de que en la zona no existían poblaciones indígenas. Sin embargo, a inicios del año 2018 el tribunal falló a favor de la SEDUMA y al proceso de la MIA.

A inicios del mes de octubre de 2017 se realizaron sesiones informativas para que el día 8 del mismo se llevara a cabo una consulta en donde el pueblo de Homún tendría que votar a favor o en contra de la granja. El resultado fue negativo, la mayoría de las personas que votaron no desean la granja. El derecho de consulta está ligado al derecho a la libre determinación de los pueblos indígenas, lo que incluye el derecho a decidir sobre su territorio, tal como establece la Declaración de

¹⁴ Organización que promueve y defiende los derechos humanos desde una perspectiva integral, pluricultural y de género.

las Naciones Unidas de la ONU sobre Pueblos Indígenas, el Convenio 169 de la OIT, el Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales así como la Constitución Política de México (Indignación, Comunicado - Homún tiene derecho a decidir sobre su territorio, 2017).

Paralelamente al procedimiento de la MIA se llevó a cabo el procedimiento para que el Tribunal decidiera revocar la licencia de uso de suelo o no, este falló a favor de la granja y durante el juicio no se les permitió participar a los pobladores como terceros involucrados.

El 21 de septiembre del 2018 Ka'anán Ts'onot organizó una protesta pacífica en donde el pueblo de Homún, sociedad civil y organizaciones realizaron una clausura simbólica reiterando su repudio contra la granja, su comienzo de actividades, así como la decisión del tribunal. Ese mismo día la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) clausuraría 5 iniciativas ecoturísticas de Homún pertenecientes a miembros que encabezan la organización Ka'anán Ts'onot, posteriormente se retirarían los sellos a falta de orden de clausura y documentación que registrara inspección e incumplimiento.

El 28 de septiembre del 2018, 6 niños, niñas y adolescentes de Homún interpusieron un amparo exteriorizado que las autoridades que han permitido el funcionamiento de la granja, están atentando en contra de los derechos al agua, a un medioambiente sano, al principio precautorio y afectan al derecho humano al desarrollo. La Juez Cuarto de Distrito, de manera de manera provisional y como medida cautelar, dictó la suspensión inmediata de las operaciones de la mega granja mientras el juicio de amparo se resuelve. La juez convirtió la suspensión en definitiva el 10 de octubre debido a: 1) la suspensión no afecta el interés público, sino por el contrario, es una medida que atiende el interés de la sociedad de Homún, 2) planta de tratamiento de aguas se encontraba inconclusa, 3) a pesar de que la granja operaba con los permisos necesarios, ninguno respetó el derecho a la consulta y participación, 4) no se respeta el principio precautorio y 5) los derechos en juego que son extremadamente sensibles (los derechos de los pueblos indígenas, el de un medio ambiente sano y el derecho humano al desarrollo)

(Indignación, Protege a infancia Juez Federal: Ordena a meggranja suspender operaciones, 2018).

Tras varias prorrogas, el 30 de octubre se cumplía el plazo que otorgó la juez para que la granja detuviera todas las operaciones. Al haber desacatado la orden, el 30 de noviembre la SEDUMA clausuró la granja y dio 15 días más para desalojar (Indignación, Se cumple plazo y SEDUMA se burla de orden judicial, 2018).

Hasta la fecha de este escrito aún no se tiene resolutive por parte del Tribunal respecto al amparo (Diario de Yucatàn, 2018).

13.2. Anexo 2. Encuesta Posesionario o Personal Laboral de los Cenotes

Presentación:

Hola, buenos días, soy Nori Velázquez, estudiante de la UNAM, estoy realizando mi tesis sobre el valor del servicio recreativo que brindan los cenotes de Homún y me interesaría conocer su opinión respecto al tema. Con su participación podremos entender de mejor forma el fenómeno turístico que está pasando en Homún y el valor que los cenotes tienen para las personas involucradas en la oferta del servicio recreativo. Y así incluir información práctica en el manejo de los cenotes de Homún. Toda información generada se encontrará accesible para usted. La conversación será privada y anónimo

Datos Generales:

No. de encuesta: _____

Fecha: _____

Nombre del Cenote: _____

Costo de Entrada: _____

Tipo de Propiedad: Ejidal /Privada /Concesión Estatal/ Concesión estatal / Concesión municipal/
Concesión ejidal/ Otra: _____

Presencia de cooperativa: Si / No

En promedio, ¿Cuál es el ingreso mensual del cenote?

Sexo del encuestado: F / M

Escolaridad: Sn Estudios / Prim. / Sec. / Técnica / Bachillerato / Universidad / Posgrado

Edad: _____

¿Nacionalidad del encuestado? _____

1. ¿Cree usted que el cenote es importante? Sí / No
- 1.1. ¿Del 1 al 5 que tan importante?(1 es nada importante, 2 es poco importante, 3 es importante, 4 es muy importante, 5 es extremadamente importante) _____
- 1.2. ¿Por qué? _____
2. ¿Usted cree que el cenote brinda algún beneficio? Sí / No
- 2.1. ¿Cuáles? _____
3. Los cenotes son un lugar de recreación, ¿qué otros beneficios o servicios identifica que los cenotes brindan?
- _____
- _____
4. ¿Considera que la actividad recreativa deteriore el cenote? Sí / No
- 4.1. ¿Por qué?
- _____
5. ¿Se toma algún tipo de medida para que el cenote no se deteriore? Sí / No
- 5.1. Cuáles? Prohíbe escalar () Prohíbe fumar () Prohíbe comer () Prohíbe tirar basura ()
 Prohíbe pescar () Prohíbe productos químicos () Utilizar Iluminación adecuada () Respeta
 vegetación () No se modifica la estructura () Otro: _____
- 5.2. ¿Quién(es) consideró que no se pueden realizar dichas actividades?
- _____
- 5.3. ¿Usted qué opina acerca de que estas actividades no se puedan realizar?
- _____
6. ¿Existen cenotes en donde no se cobre la entrada y la gente los visite? Sí / No
7. ¿Quiénes frecuentan los cenotes que no tienen costo de entrada?
- Turistas y gente local () Solo gente local () Turistas () Nadie ()
 Otro: _____
- 7.1. ¿Siempre ha sido así? Sí / No
- 7.1.1. Si no, ¿Cómo era antes? _____
8. ¿Usted cree que están en mejores condiciones los cenotes que tienen un costo de entrada que los que no? Sí / No
- 8.1. ¿Por qué? _____
- 8.2. En su opinión, comparando ambos tipos de cenotes ¿del 1 al 5, qué tan de acuerdo estás con las siguientes oraciones? (donde 1 es totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 neutral, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo).
- Los cenotes que tienen un costo de entrada...

- Tienen más basura: _____
- Tienen más grafitis: _____
- El agua es más turbia: _____
- Hay menos plantas y animales: _____
- Son más propensos a que pasen accidentes: _____
- Hay más personas: _____

9. ¿Cuáles creé que son los principales sitios turísticos de Yucatán? (poner numeración según los menciona)

Cenotes () Costas () Manglares () Sitios arqueológicos () Pueblos () Otro() _____

10. ¿Cree que Homún sea reconocido por la actividad recreativa en cenotes por los visitantes?
Sí / No

10.1. ¿Por qué? _____

11. ¿Se han realizado programas de promoción turística del cenote? Sí / No

11.1. ¿De qué forma?

12. ¿El cenote tiene algún significado sagrado o cultural para usted? Sí / No

12.1. ¿Cuál? _____

13. ¿Se realizan o realizaron algún tipo de ceremonias en él? Sí / No

13.1. ¿Cuáles? _____

14. ¿Cree que este aspecto cultural atrae la atención de los turistas? Sí / No

15. ¿Visitaba los cenotes de Homún cuando era niño? Si / No

16. ¿Cuál es la diferencia entre la condición o uso que se les daba a los cenotes cuando era niño y la de ahora?

16.1. ¿Cuál?

17. ¿Qué aspectos del cenote considera son más importantes? (responder jerárquicamente)

El agua () El empleo e ingreso que generan () La historia y tradiciones () Atraen turistas ()
Que son parte de la naturaleza () Otro _____

18. ¿Existen reuniones en donde se hable de la actividad recreativa? Si / No

Si sí:

18.1. ¿Quiénes asisten? Dueños cenotes () Grupo de trabajadores en el cenote ()
Municipio () Ejidatarios() Otros ()

18.2. ¿Desde Cuándo? _____

18.3. ¿Qué temas se abordan? _____

Si no:

- 18.4. ¿Cree que sería conveniente realizar algún tipo de reuniones? Sí / No
- 18.4.1. ¿Por qué? _____
- 18.4.2. ¿quiénes deberían asistir a estas reuniones? _____
19. ¿Consideras que se deben de realizar acciones en común para garantizar que la actividad recreativa en los cenotes de Homún permanezca y beneficie a las personas locales? Sí / No
- 19.1. ¿Cuáles? _____
20. ¿Ha existido algún conflicto debido a la actividad recreativa? Sí / No
- 20.1. ¿Cuál? _____
21. ¿Considera que las autoridades se deberían de involucrar con la actividad recreativa en Homún?
- Sí / No
- 24.1 ¿Por qué? _____
22. ¿Desde cuándo se reciben visitas en el cenote?

23. ¿Cuándo se habilitó el cenote para recibir visitas?

24. Cuáles son las temporadas en donde se reciben más cantidad de visitas?

- 24.1. ¿Cuántos visitantes llegan al día en temporada alta? _____
- 24.2. ¿Cuántos visitantes llegan al día en los fines de semana en temporada baja?

- 24.3. ¿Cuántos visitantes llegan al día entre semana en temporada baja?

25. ¿El costo de entrada cambia dependiendo de la temporada? _____
26. ¿El costo de entrada ha cambiado desde que se habilitó el cenote? Sí / No
- 26.1. Si sí, ¿Por qué? _____
27. ¿Cuenta con servicio de restaurante? Sí / No
- 27.1. ¿Incrementa el número de visitantes al tenerlo? Sí / No
28. ¿Crees que la actividad turística en los cenotes es importante para la economía de las familias de homún?
Sí / No
- 28.1. ¿Por qué? _____
- 28.2. ¿Cuántas personas salen beneficiadas?
29. ¿Cuál es el Ingreso mensual del Cenote:?
- 0 - 2,699 / 2,700 - 6,799 / 6,800 – 11,599 / 11,600 - 34,999 / 35,000 - 84,999 / 85,000 o +

30. ¿Quiénes cree que son los que principalmente se benefician de la recreación en los cenotes? Los que trabajan en el cenote () Los dueños del cenote () Los restaurantes () guías () agencias de viaje ()
Otro_____

31. ¿Cuántas personas trabajan aquí?

31.1. ¿Qué actividades realizan?_____

32. ¿En qué porcentaje aportan las ganancias del cenote a su economía familiar?

33. ¿Antes de que empezaras a ofrecer la actividad recreativa en qué trabajabas?_____

34. ¿Cuál es tu actividad económica primaria?_____

35. ¿Cuál es tu actividad económica secundaria?_____

36. ¿A qué creé que se dedicaría si no existieran los cenotes?

37. ¿Cuál es tu ingreso mensual/diario en temporada alta?_____

38. ¿Cuál es tu ingreso mensual/diario en temporada baja?_____

39. En temporada baja, ¿las ganancias son suficientes como para mantener las actividades en el cenote? Sí / No

39.1. Si no, ¿Cómo compensan la falta de dinero para seguir operando?

40. ¿Qué otras actividades económicas existen en homún además de la oferta de servicios recreativos?_____

41. ¿En su momento contó con algún tipo de apoyo económico para habilitar el cenote y recibir visitas? Sí / No

41.1. ¿Cuál?_____

42. ¿Cuenta con apoyos en este momento? Si / No

43. ¿Cómo te imaginas los cenotes de Homún en 30 años?

Observaciones

Tiempo: Mucho calor () Aceptable () Lluvia () Tábanos avispa o mosquitos ()
Otra_____

Observaciones

13.3. Anexo 3. Encuesta Valoración Económica

Presentación:

Hola, buenos días, soy Nori Velázquez, estudiante de la UNAM, estoy realizando mi tesis sobre el valor del servicio recreativo de los cenotes de Homún y me interesaría conocer su opinión respecto al tema. Con su participación podremos incluir información práctica para el manejo de los cenotes en Homún. La conversación será privada y anónima.

1. En su opinión, cuáles son los principales sitios turísticos de Yucatán (responder según jerarquiza).
1: _____ 2: _____ 3: _____ 4: _____
2. ¿Visita con frecuencia los cenotes? **Muy Frecuentemente** (cada fin de semana) / **Frecuentemente** (Puentes, vacaciones, semana santa) / **Poco** (Una vez al año) / **Es la primera vez**
3. ¿Usted visita Yucatán principalmente por lo cenotes? **Sí / No**
4. Del 1 al 5 califique el grado de satisfacción de la visita: _____
5. Del 1 al 5 califique cuántas ganas tiene de regresar al cenote: _____

6. Del 1 al 5, mencione qué tan importante es conservar los cenotes para usted: _____
¿Por qué?: _____
7. ¿Me podría mencionar 3 acciones que usted sepa que no se pueden realizar en los cenotes?
1: _____
2: _____
3: _____
8. ¿Se considera usted una persona que cuida el medio ambiente? **Sí / No**
9. ¿Qué acciones realiza con regularidad para el cuidado del ambiente?

10. ¿Sabe que los cenotes de Homún se encuentran dentro de una reserva estatal? **Sí / No**
11. ¿Es de su conocimiento el reglamento de cenotes? **Si / No**
12. ¿Cree que los cenotes son importantes? **Si / No**
12.1. ¿Por qué? _____
13. ¿Conoce algún problema relacionado con los cenotes? **Si / No**
13.1. ¿Cuáles?
1 _____
2 _____
3 _____
14. ¿Sabe o identifica algún problema ambiental por el uso recreativo en los cenotes? **Si / No**
14.1. ¿Cuál(es)? 1 _____
2 _____
3 _____
15. ¿Está de acuerdo en pagar una cuota de entrada al cenote? **Sí / No**
15.1. Si no: ¿Por qué no estaría dispuesto a pagar una cuota de entrada?

16. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar como máximo por la entrada? _____
17. ¿Estaría dispuesto a pagar algún monto, además del costo de la entrada, para implementar medidas de conservación que permitan que el cenote no se degrade y siga brindando el servicio de recreación? **Sí / No**
17.1. Si no, ¿por qué no? _____
18. ¿Estaría dispuesto a pagar un monto de 30 pesos para implementar dichas medidas de conservación?

Sí	No
----	----

Teniendo en cuenta que pagaría como mínimo 30 pesos, ¿cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar?	Teniendo en cuenta que pagaría menos de 30 pesos, ¿cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar?
--	---

19. En el caso hipotético de que por un mal manejo y sobrecarga turística, el cenote se dañara y ya no se pudiera realizar actividades en él, ¿Estaría dispuesto a pagar algún monto que ayude a implementar medidas de restauración? **Sí /No**

19.1. Si no, ¿por qué no? _____

20. ¿Estaría dispuesto a pagar 20 pesos para ayudar a implementar dichas medidas de restauración?

Sí	No
Teniendo en cuenta que pagaría como mínimo 20 pesos, ¿cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar?	Teniendo en cuenta que pagaría menos de 20 pesos, ¿cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar?

21. ¿Cómo llegó al cenote? **Transporte público / Transporte propios / Agencia de viaje**

22. ¿Con quiénes realizó ésta salida? **Familia / Amigos / Pareja / Solo / Compañeros / Otro**

23. ¿Qué es lo que más le gusta de los cenotes? Responder jerárquicamente

El agua () Las formaciones rocosas () La vegetación () Los animales () El paisaje () Su significado cultural e histórico ()

24. ¿Qué actividades realiza en los cenotes? Responder jerárquicamente

Observación () Baño/ Nado () Buceo () Senderismo () Comer () Clavados () Convivir con la comunidad () Otro: _____

Datos Generales:

No. de encuesta: _____

Fecha: _____

Nombre del Cenote: _____

Sexo del encuestado: **F / M**

Escolaridad: **Sn Estudios / Prim. / Sec. / Técnica/ Bachillerato / Universidad / Posgrado**

¿De dónde viene? _____

Edad: _____

En promedio, ¿Cuál es su ingreso?

En pesos mensuales:

0 - 2,699 / 2,700 - 6,799 / 6,800 - 11,599 /

11,600 - 34,999 / 35,000 - 84,999 / 85,000 o +

En euros mensuales:

- 600 / 601-1,000 / 1,001 – 1,500 / 1,501 – 2,000

/ 2,000 o +

En dólares americanos anuales:

Under 15,000 / 15,000 - 24,999 / 25,000 - 34,999

/ 35,000 - 49,999 / 50,000 - 74,999 / 75,000 -

99,999 / 100,000 - 149,999 / 150,000 - 199,999 /

200,000 and ov

Observaciones

Tiempo:

Mucho calor () Aceptable () Lluvia () Tábanos avispa o mosquitos () Otra _____

Observaciones

