

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

INFORME DE CONCLUSIÓN DE SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN

**Apoyo en actividades de monitoreo de manatí
(*Trichechus manatus manatus*) en Mahahual,
Quintana Roo**

QUE PRESENTA EL ALUMNO

Gutiérrez Castaldi, Miguel Antonio

Matrícula
2142027881

ASESORES

Interna: Dra. María del Carmen Monroy Dosta, UAM Xochimilco, Departamento del
Hombre y su Ambiente (28906)

Externo: Dr. José Benjamín Morales Vela, ECOSUR, Departamento de Sistemática y
Ecología Acuática

PERIODO: 15/04/2022 – 15/10/2022

Resumen

El manatí de las Antillas (*Trichechus manatus*) es la única especie presente en México de las cuatro especies que conforma actualmente el Orden Sirenia. Juega un rol importante en el consumo de vegetación acuática como pastos marinos, ayudando a la formación de materia fertilizante, además de ayudar a mantener un balance poblacional en la flora acuática (CONANP, 2016). Recientemente, la actividad humana en la zona costera ha “reducido, dañado o destruido muchas de las zonas que antes eran ocupadas por los manatíes” (SEMARNAT, 2018). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) listó a esta especie como “En peligro” y con una tendencia poblacional descendente, además de incluir una recomendación de actualización de los datos (IUCN, 2008). El trabajo realizado en la costa sur de Quintana Roo, en la localidad de Mahahual, brindó datos y evidencias que otorgan una mejor comprensión de la población, el movimiento e incluso de la residencia individual de ciertos manatíes en la zona, así como la identificación precisa de varios individuos debido a señas particulares, principalmente cortes en distintas partes del cuerpo ocasionados por propelas de embarcaciones. Con los datos obtenidos tanto en trabajo de campo como por la participación de colaboradores locales (buzos, pescadores y centros de buceo) se llevó a cabo un censo preliminar, destacando la configuración poblacional de edades, sexos, crías y grupos de reproducción, así como la reincidencia de individuos específicos. Desde febrero del 2022, se han obtenido 105 registros de manatíes, que corresponden a material y reportes de distintos lugares y fechas que nos hicieron llegar otras personas, así como los videos que se filmaron en la costa de Mahahual durante el servicio social. De esos 105 manatíes, se han podido identificar positivamente 60 individuos, de los cuales 41 son machos y 19 son hembras. De esas 19 hembras, 1 ha sido identificada como juvenil por su talla y 3 como crías.

Palabras clave

Monitoreo; manatí; fotoidentificación; conservación

Contenido

INTRODUCCIÓN4

ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO DE ACTIVIDADES4

UBICACIÓN GEOGRÁFICA5

MARCO INSTITUCIONAL7

MISIÓN.....7

VISIÓN8

PRINCIPIOS DIRECTRICES DEL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR8

OBJETIVO GENERAL.....8

METAS ALCANZADAS9

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL9

APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS.....9

RESULTADOS Y CONCLUSIONES 10

RECOMENDACIONES 12

REFERENCIAS..... 16

ANEXOS..... 17

Introducción

El manatí de las Antillas (*Trichechus manatus*) es la única especie presente en México de las cuatro especies que conforma actualmente el Orden Sirenia. Ha sido cazado y explotado desde la época prehispánica por mayas y olmecas principalmente para su consumo. Más recientemente, la actividad humana en la zona costera ha “reducido, dañado o destruido muchas de las zonas que antes eran ocupadas por los manatíes” (SEMARNAT, 2018). El hábitat de esta especie incluye ecosistemas marinos, lagunares y riparios que, en estos tiempos y con mayor frecuencia, entran en conflicto con las crecientes actividades humanas como son: el desarrollo urbano, portuario, turístico, pesquero y agropecuario” (SEMARNAT, 2018). Esta especie juega un rol importante en el consumo de vegetación acuática como pastos marinos, ayudando a la formación de materia fertilizante, además de ayudar a mantener un balance poblacional en la flora acuática (CONANP, 2016). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) listó a esta especie como “En peligro” y con una tendencia poblacional descendente, además de incluir una recomendación de actualización de los datos (IUCN, 2008). La NOM-059-SEMARNAT-2010 la considera como especie en Peligro (DOF, 2019). En 2018 la SEMARNAT, en conjunto con la CONANP, publicaron el “Programa de Acción para la Conservación de la Especie” (PACE), el cual describe a detalle la situación actual del manatí en México, así como estrategias y planes de manejo llevados a cabo junto con otras instituciones, entre ellas, ECOSUR. La última actualización del PACE fue en 2020 (SEMARNAT, 2020).

Antecedentes y fundamento de actividades

El proyecto de servicio social actual se cimenta en el programa previo llamado “*Estado de conservación de los manatíes en Quintana Roo y la conectividad de las poblaciones en la zona costera: 2019-2021*”, conducido por el Dr. José Benjamín Morales Vela en ECOSUR Chetumal. EL objetivo del proyecto es “*Generar información sobre la población de manatíes en Quintana Roo, dedicando atención especial en su distribución espacial, densidad poblacional, ecología, proporción de*

hembras con crías, tamaño de las manadas y amplitud de sus movimientos a lo largo de la costa. Examinar las amenazas para los manatíes a consecuencia del aumento en las actividades turísticas, pesqueras e industriales en la zona costera, particularmente en las lagunas, bahías y cuevas en donde los manatíes han habitado históricamente. Utilizar la información generada para formular recomendaciones que promuevan la conservación de los manatíes y su hábitat en Quintana Roo, incluyendo lineamientos para proteger sus áreas de concentración.” (Tomado de la página de la Alianza Mexicana de Fotografía para la Conservación AMFC, <https://www.fotografiayconservacion.org.mx/proyecto/27/>, el 15/10/2022).

Citando la misión de la licenciatura en Biología de la UAM Xochimilco, “formar biólogos cuyas habilidades, competencias y conocimientos les permitan participar en el diagnóstico, gestión y planeación del uso, conservación y restauración de los recursos naturales”, la relevancia de esta propuesta de servicio social consistió en contribuir al estudio, entendimiento y conservación, así como a la consecuente recuperación de las poblaciones de manatí de las Antillas en México a través del apoyo a las actividades planteadas por el Dr. José Benjamín Morales Vela en el proyecto de monitoreo de manatíes en ECOSUR.

Ubicación geográfica

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), es un Centro Público de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. El servicio social se llevó a cabo en la unidad Chetumal, en el estado de Quintana Roo, específicamente en el departamento de Sistemática y Ecología acuática, en el marco del proyecto “*Estado de conservación de la población de manatíes en Quintana Roo y la conectividad de las poblaciones en la zona costera, 2019-2021*”. Las actividades del servicio social se desarrollaron principalmente en la franja costera de la localidad de Mahahual, en el campamento ubicado en el km 8.5 del camino costero Mahahual-Xcalak, en las cabañas conocidas como Kabah-na, y en menor medida en sitios específicos del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Sitios de monitoreo en Mahahual visitados durante los 6 meses de servicio social.

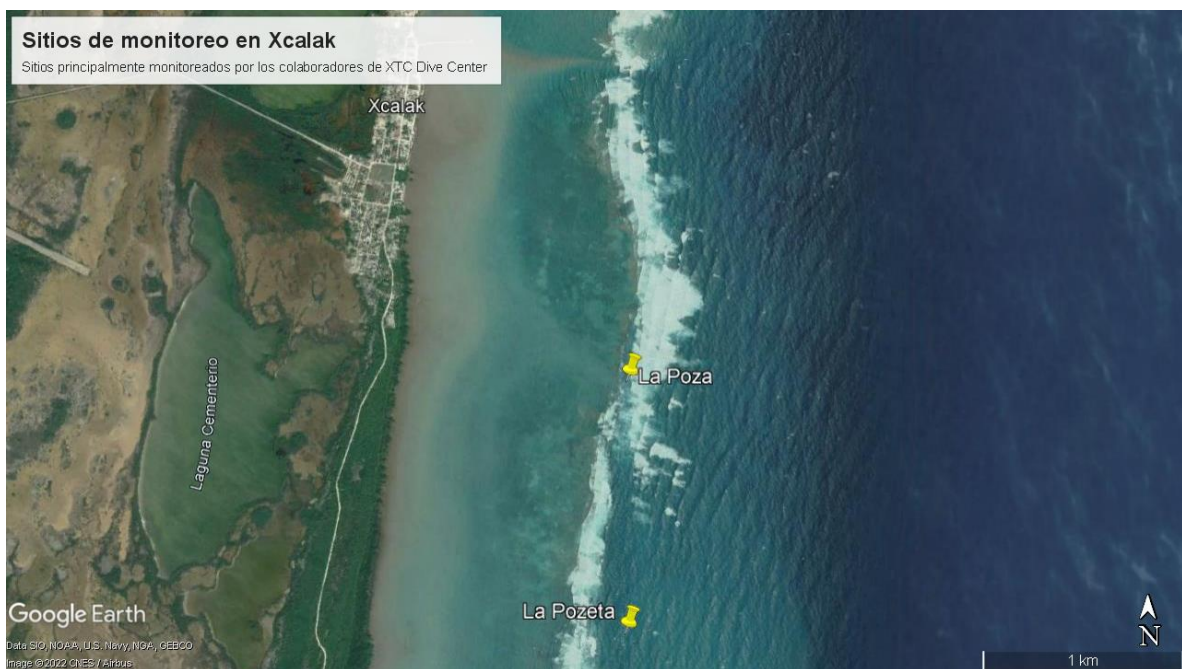


Figura 2. Sitios de monitoreo en Xcalak, frecuentados principalmente por XTC Dive Center.

Marco Institucional

ECOSUR nace como institución en 1994 con la conversión del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, debido a la necesidad de ampliar su campo y áreas de acción. En 1995 se incorpora el Centro de Investigaciones de Quintana Roo, con lo que se cimienta el programa de desarrollo a nivel regional. De esta manera inicia con tres unidades, en Tapachula, San Cristóbal y Chetumal; posteriormente se constituye la unidad Villahermosa y en 1996 la unidad Campeche.

Con ello se consolida la institución como la más importante en investigación científica de la región.

Hacia el año 2000 se reconoce a ECOSUR como Centro Público de Investigación por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y con ello se establece un Convenio de Desempeño con un Plan Estratégico.

ECOSUR cuenta con posgrado, ofreciendo desde 1994 la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural; en 1998 se incorpora el Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable; en 2009 se crea la Maestría en Ecología Internacional, en colaboración con la Universidad de Sherbrooke, Canadá; y el año pasado se instituye la Maestría en Agroecología.

En 2017 se inauguró la Oficina de Enlace de ECOSUR en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, con lo que el área de acción de la institución abarca toda la Península de Yucatán.

Misión

ECOSUR es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

Visión

Ser un Centro Público de Investigación líder en la formación de investigadores de alto nivel y generación de conocimientos científicos y tecnológicos de frontera, con un creciente impacto nacional e internacional que contribuya en forma visible y relevante a la solución sustentable de problemas de la región sureste del país, ampliando nuestra presencia en la sociedad y en la cultura contemporánea.

Principios directrices del Colegio de la Frontera Sur

- » La convicción de que la investigación es esencial para construir las bases del conocimiento y capacidad requeridas para lograr un desarrollo equitativo y sustentable en beneficio de las poblaciones marginadas de la frontera sur.
- » La necesidad de enfatizar en el proceso de desarrollo, la conservación de los sistemas culturales, recursos naturales y riqueza biológica con que cuentan las poblaciones de la región. El valor de la diversidad biológica como patrimonio humano y compromiso con las generaciones futuras.
- » La excelencia académica, como un mecanismo que promueve la calidad y relevancia de las contribuciones de la investigación para la innovación y para la formación de recursos humanos.
- » Una visión regional de los retos del desarrollo sustentable, comprometida con el desarrollo conjunto de los países vecinos de América Central y el Caribe.
- » Un compromiso con la generación de capacidades técnicas en el ámbito local y regional, buscando fortalecer la educación superior, el desarrollo productivo y social, y los procesos de descentralización para el desarrollo.

Objetivo general

Monitorear y caracterizar la población del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*).

Metas alcanzadas

Impacto de las actividades del servicio social

Con el trabajo realizado en la costa sur de Quintana Roo, en la localidad de Mahahual, se obtuvo un mejor conocimiento sobre la abundancia y distribución de la población, el movimiento e incluso de la residencia individual de ciertos manatíes, así como la identificación precisa de varios individuos debido a señas particulares, principalmente por cortes en distintas partes del cuerpo ocasionados por propelas de embarcaciones. Con los datos obtenidos tanto en trabajo de campo como por la participación de colaboradores locales (buzos, pescadores y centros de buceo) se llevó a cabo un censo preliminar destacando la configuración poblacional de edades, sexos, crías y grupos de reproducción, así como la reincidencia de individuos específicos.

También se participó en una semana de captura de manatí con fines de exploración médico-veterinaria para descartar la presencia de virus ya detectados en poblaciones de otros países, apoyando con la contención, manejo y liberación de los individuos capturados.

Cabe recalcar que fuera de las actividades previstas en el cronograma de actividades o incluso en el mismo proyecto, se realizó labor de difusión y concientización entre muchos turistas extranjeros que llegaban a las instalaciones de Kabah-na e incluso algunos pudieron experimentar el avistamiento de manatí y ser partícipes del trabajo que se realizaba durante los muestreos.

Aprendizaje y habilidades obtenidas

- Monitoreo de fauna silvestre (mastofauna marina).
- Aplicación de estadística básica a programas de monitoreo de fauna y seguimiento poblacional.
- Planeación y diseño de jornadas de muestreo.
- Habilidades de buceo scuba, buceo libre (apnea) y snorkel enfocadas a monitoreo científico en el mar.
- Habilidades de salvamento en aguas abiertas y primeros auxilios.

- Conocimiento e interpretación del estado del mar en tiempo real.
- Entendimiento e interpretación del pronóstico del tiempo.
- Manejo de bases de datos con información cuantitativa y cualitativa.
- Ciclo de vida, estado de conservación y biología del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*).
- Trabajo y aprendizaje de primera mano con personal experimentado en el campo.

Resultados y conclusiones

Durante el tiempo en que el proyecto del catálogo de fotoidentificación de manatíes ha estado en marcha, desde febrero del 2022, se han obtenido 105 registros de manatíes, tanto entre material y reportes que otras personas han hecho llegar de distintos lugares y fechas, como los mismos videos que se han filmado en la costa de Mahahual. De esos 105 manatíes, se han podido identificar positivamente 60 individuos, de los cuales 41 son machos y 19 son hembras. De esas 19 hembras, 1 ha sido identificada como juvenil por su talla y 3 como crías. De los 41 machos, 10 presentan daño principalmente en la aleta caudal, muy probablemente causado por la propela de alguna embarcación; asimismo, de las 19 hembras, 2 presentan daños similares.

Esta información se condensa en el siguiente Cuadro 1:

Cuadro 1. Totales obtenidos durante el proyecto de fotoidentificación hasta el 31/10/22.

	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>	<i>Indefinido</i>	<i>Totales</i>
<i>Adultos sanos</i>	29	13	38	80
<i>Adultos propela</i>	10	2	1	13
<i>Juveniles</i>		1	2	3
<i>Crías</i>		3	3	6
<i>Delgado</i>	2			2
<i>Cicatrices (no prop)</i>			1	1
<i>Totales</i>	41	19	45	
<i>Total de manatíes</i>				105

En este reporte también se incluyen mapas en los que se destacan los sitios donde más avistamientos se han tenido; en el primero se sombreó la zona donde han ocurrido la mayoría de los avistamientos. Cabe aclarar que parte del material audiovisual con el que se cuenta es enviado también desde sitios tan al norte como Puerto Morelos, o tan cerca como la zona hotelera de Mahahual. Las zonas con más avistamientos en Mahahual son: “La Boya” (18°38'59.8"N 87°43'23.0"W), “Quebrado de Pachocheros” (18°39'33.6"N 87°43'15.1"W) y “Quebrado de Caracoles” (18°38'47.4"N 87°43'24.8"W). Del mismo modo, con el apoyo del equipo de XTC Dive Center, las principales zonas de avistamientos en Xcalak son: “La Poza” (18°15'34.0"N 87°49'31.2"W) y “La Pozeta” (18°14'55.4"N 87°49'31.5"W).

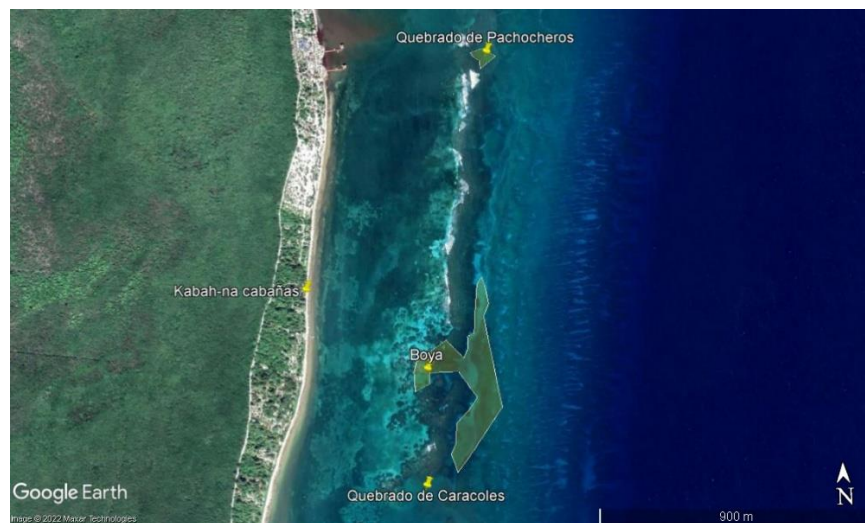


Figura 3. Área de mayor número de avistamientos de manatí en Mahahual durante el proyecto.

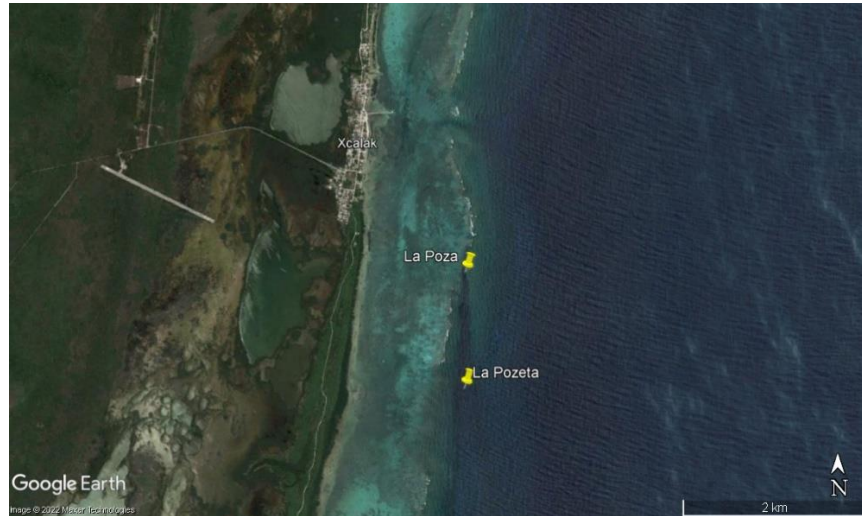


Figura 4. Zonas de mayor número de avistamientos en Xcalak por parte del equipo de XTC Dive Center.

Recomendaciones

La difusión, concientización e incluso el trabajo en conjunto con las comunidades son de gran importancia para proyectos de este calibre. Se está siguiendo el camino correcto en favor de la conservación de esta carismática especie y fui testigo de cómo la gente con la que mi compañera Beatriz Sequera y yo interactuamos, se interesó e incluso buscó la manera de ayudarnos y de participar dentro de sus posibilidades en la captura de datos. Claramente esto es promover la ciencia ciudadana con apoyo de personal profesional entrenando para ordenar y sistematizar la información recibida por otros profesionales no entrenados en investigación, pero con grandes habilidades para el buceo con equipo profesional y en apnea y enorme disposición de colaborar en proyectos de investigación para la conservación de la fauna acuática y su ecosistema. En lo personal, el tiempo trabajando aquí me ayudó a reafirmar mi compromiso y deseo de trabajar en proyectos de conservación en el mar.

En cuanto al proyecto, solamente tengo buenas observaciones. Trabajar aquí me permitió entender más a cabalidad la importancia que tiene el cuidado, monitoreo y conservación de esta especie al ser el turismo, la pesca y otras actividades humanas al mismo tiempo el problema y la solución. Posiblemente ya se ha intentado, o hasta llevado a cabo, pero realizar campañas de educación ambiental

y de concientización tanto a niños como a adultos, como parte de las actividades de los voluntarios, servidores sociales y becarios dentro del proyecto, sería una buena manera de llevar la información a la gente que realmente puede hacer un cambio.

Las demás recomendaciones son más enfocadas a las condiciones en que los voluntarios o becarios del proyecto desarrollan sus actividades, como el hecho de salir a los muestreos desde la orilla nadando hasta el arrecife sin tener más seguridad que la que brinda una boya. Los manatíes pueden encontrarse en la laguna arrecifal, entre el pasto marino, entre los corales, y pasando la barrera arrecifal, en mar “abierto” hasta una profundidad de 12 metros. Se entiende la importancia de cubrir la mayor superficie de muestreo en los transectos para maximizar la posibilidad de encontrar manatíes; sin embargo, sería aconsejable tener a un tercer miembro del personal en alguna embarcación pequeña, un kayak como ejemplo, que acompañe a los nadadores y sea capaz de brindar ayuda si la situación lo requiere, tanto por simple cansancio, como por situaciones que requieran de una adecuada y rápida respuesta. En el mismo orden de ideas, es aconsejable que al menos un miembro del equipo tenga conocimiento de primeros auxilios y/o salvamento en aguas abiertas, y que se practiquen simulacros o ejercicios de manera regular para saber responder a cualquier emergencia; se recomienda como requisito la certificación Rescue & Stress Diver de SSI, Rescue Diver de PADI o equivalente de otra escuela de buceo, y también una certificación en primeros auxilios avalada por la SEP o la Secretaría del Trabajo. La necesidad del botiquín de primeros auxilios y un plan de evacuación también deben resaltarse. Si bien se cuenta con el apoyo de Luciana Gabarini (en caso de continuar el proyecto en Kabah-na), es necesario mencionar que no siempre se encuentra en casa o disponible, si es que se necesitase una evacuación de emergencia en auto. Tampoco hay servicio de ambulancia ni hospitales en Mahahual, por lo que los voluntarios que se postulen como apoyo en el proyecto deben tener una buena condición física, sin enfermedades incapacitantes o alguna condición que ponga en riesgo su vida; es necesario recordar a los responsables y a los voluntarios que el servicio de emergencia más cercano es en Bacalar a 2 horas de distancia. También es necesario que se tenga experiencia previa en campo, sobre todo en

campamentos prolongados. Se debe tener en cuenta que hay fauna potencialmente peligrosa en la zona; si bien no son comunes los encuentros, hay serpientes, cocodrilos e incluso rayas y peces que pueden representar un riesgo si no se toman las previsiones necesarias. Los mosquitos son una molestia permanente en el lugar. Se debe poner sobre aviso a todo el que quiera participar que el proyecto se desarrolla en una zona plagada de mosquitos y de varias especies, algunas de las cuales son de importancia médica.

En otro orden de ideas, el uso de bicicletas demostró ser el medio de transporte más cómodo, económico, efectivo y fácil de usar. El servicio local de taxis se recomienda sólo para aquellas ocasiones en que se tenga que viajar con equipaje pesado, pero para realizar compras, visitas al pueblo, o en las ocasiones en que se usa el servicio de combis para ir a Xcalak, la bicicleta es la mejor opción. Una bicicleta por voluntario es necesaria para realizar actividades grupales, como, por ejemplo, el trasladarse a otro punto de la costa para realizar muestreos o para realizar las compras. Si bien no es necesario, para mayor comodidad, se recomienda el uso de bicicletas con cambio de velocidades para un desplazamiento más rápido y cómodo. Se sugiere la planeación e implementación de algún vehículo motorizado cuyo uso sea exclusivamente para emergencias; sin embargo, hay que recalcar que habría largos periodos de inactividad para ese vehículo, y estando estacionado cerca de la costa, se deterioraría rápidamente, además de que el combustible no es barato.

La seguridad nunca fue un inconveniente, a pesar de que el terreno no tiene ningún tipo de cercado o protección, nunca se presentó alguna situación en la que mi compañera o yo nos sintiéramos amenazados. Tal vez sería bueno considerar algún plan de contingencia si llegase a pasar algún incidente, e involucrar a Luciana en la planeación mencionada.

Por último, se sugiere pedir a los voluntarios que tengan ya habilidades de natación en aguas abiertas, apnea (no profesional), que no tengan ningún tipo de fobia relacionada con la profundidad, la mala visibilidad o los espacios reducidos. Las

condiciones del mar pueden cambiar de un segundo a otro, y la habilidad de adaptación es indispensable para evitar situaciones de riesgo.

Referencias

- AMFC - Estado de conservación de los manatíes en Quintana Roo y la conectividad de las poblaciones en la zona costera: 2019-2021. (s. f.). AMFC - Inicio. <https://www.fotografiayconservacion.org.mx/proyecto/27/>
- CONANP. (2016). Manatí. Recuperado el día 28/03/2022, de CONANP, Sitio web: <https://simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/Parte%202/Monitoreo/2016%20Ficha%20Manati.pdf>
- Diario Oficial de la Federación, 2019. Modificación del anexo normativo III, lista de especies en riesgo de la norma oficial mexicana nom-059-semarnat-2010, "protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo", México.
- IUCN. (2008). Caribbean Manatee. Recuperado el día 28/03/2022, de UICN, Sitio web: <https://www.iucnredlist.org/species/22105/9359161>
- SEMARNAT, 2018. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Manatí (*Trichechus manatus manatus*), Semarnat/ CONANP, México (Año de edición 2018).
- SEMARNAT, 2020. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Manatí de las Antillas (*Trichechus manatus manatus*). SEMARNAT/CONANP, México (Año de actualización 2020).
- Self-Sullivan, C. & Mignucci-Giannoni, A. 2008. *Trichechus manatus ssp. manatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T22105A9359161. Recuperado el 29/03/2022. Sitio web: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22105A9359161.en>.
- Wikipedia. (Modificado por última vez el 21/03/2022). *Trichechus manatus*. Recuperado el 28/03/2022, de Wikipedia. Sitio web: https://es.wikipedia.org/wiki/Trichechus_manatus

Anexos

- Reporte desglosado de total de manatíes observados.
- Base de Datos Foto ID Costa Caribe (BMV, Yael, Miguel, Bety 30 septiembre 2022).
- Revisión y ajuste de videos y fotos (material audiovisual).
- Sitios registrados de avistamientos de manatí.
- Mapas
 - Sitios de Monitoreo Mahahual
 - Sitios de Monitoreo Xcalak
 - Mapa de avistamientos de manatí
 - 1er avistamiento manatí Xcalak
 - 2do avistamiento manatí Xcalak
 - 3er avistamiento manatí Xcalak
 - Áreas de avistamiento de manatí en Kabah-na
 - Ubicación avistamiento hembra amigable
 - 27-Agosto-22 Manatí hembra amigable