



Proyecto: Programa de monitoreo de manatí: Caracterización de la población de manatí (Trichechus manatus) y su hábitat en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balám

**Responsable: Dr. Benjamín Morales Vela
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)**

Antecedentes

El Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFF Yum Balam) se ubica al norte del estado de Quintana Roo en el municipio de Lázaro Cárdenas. Abarca una superficie costero-marina de 154,052 hectáreas. Su principal objetivo es lograr la conservación del hábitat natural de las especies de los ecosistemas de selva tropical más norteños del continente americano, manglares, humedales y lagunas costeras.

Antes de 1970 los manatíes se observaban con relativa frecuencia en la costa norte de la Península de Yucatán. Algunas de las causas históricas de su pérdida poblacional fueron la caza ilegal, la muerte accidental en redes y en otras artes de pesca y, el disturbio de sus áreas de uso frecuente (Morales-Vela *et al* 2003). En 2006 se registró nuevamente presencia de esta especie en la reserva de Yum Balam (Reyes *et al* 2007) y desde entonces se han tenido observaciones de individuos y grupos chicos en la laguna Yalahau; sin embargo no se ha establecido un programa de investigación y monitoreo que permita documentar el estado de la población y que proporcione información valiosa para el manejo y conservación de esta población.

En junio de 2012 se seleccionó Holbox para hacer un taller coordinado por el Centro Regional de Actividades para el Protocolo Específico de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (RAC/SPAW, siglas en inglés) con la participación de expertos de cuatro países (Belize, República Dominicana, Colombia y México) para implementar una encuesta piloto a aplicar en toda la región del Caribe sobre evaluación de las amenazas para el manatí. Se hicieron entrevistas a pescadores de Holbox y Chiquilá, detectando como amenazas principales para el manatí el intenso uso de redes agalleras, entre 60 a 70 redes de hasta 1000m de longitud, que son colocadas dentro de la laguna Yalahau dejándolas a la deriva por la noche; el tránsito constante de embarcaciones de distinto calado y, la falta de información sobre el manatí y su hábitat; y como amenazas indirectas la alteración del hábitat asociado a cambios en la zona costera, cambios en el uso y tenencia de la tierra, desconfianza entre grupos sociales y baja coordinación entre los mismos.

Justificación

Estudios recientes de genética con manatíes muestran diferencias importantes entre los individuos del Caribe y del Golfo de México, lo que soporta la existencia de dos poblaciones de manatíes en México, ambas con baja diversidad genética y con evidencia de movimiento de migrantes que mantienen un flujo génico unidireccional del Golfo hacia el Caribe (Nourisson *et al* 2011). El flujo génico es el único mecanismo por el cual distintas poblaciones de una misma especie pueden mantener su conectividad genética. Por esto la conservación de la población de manatíes del APFF Yum Balam toma especial relevancia para mantener la conectividad entre ambas poblaciones de manatíes existentes en México.

Objetivo

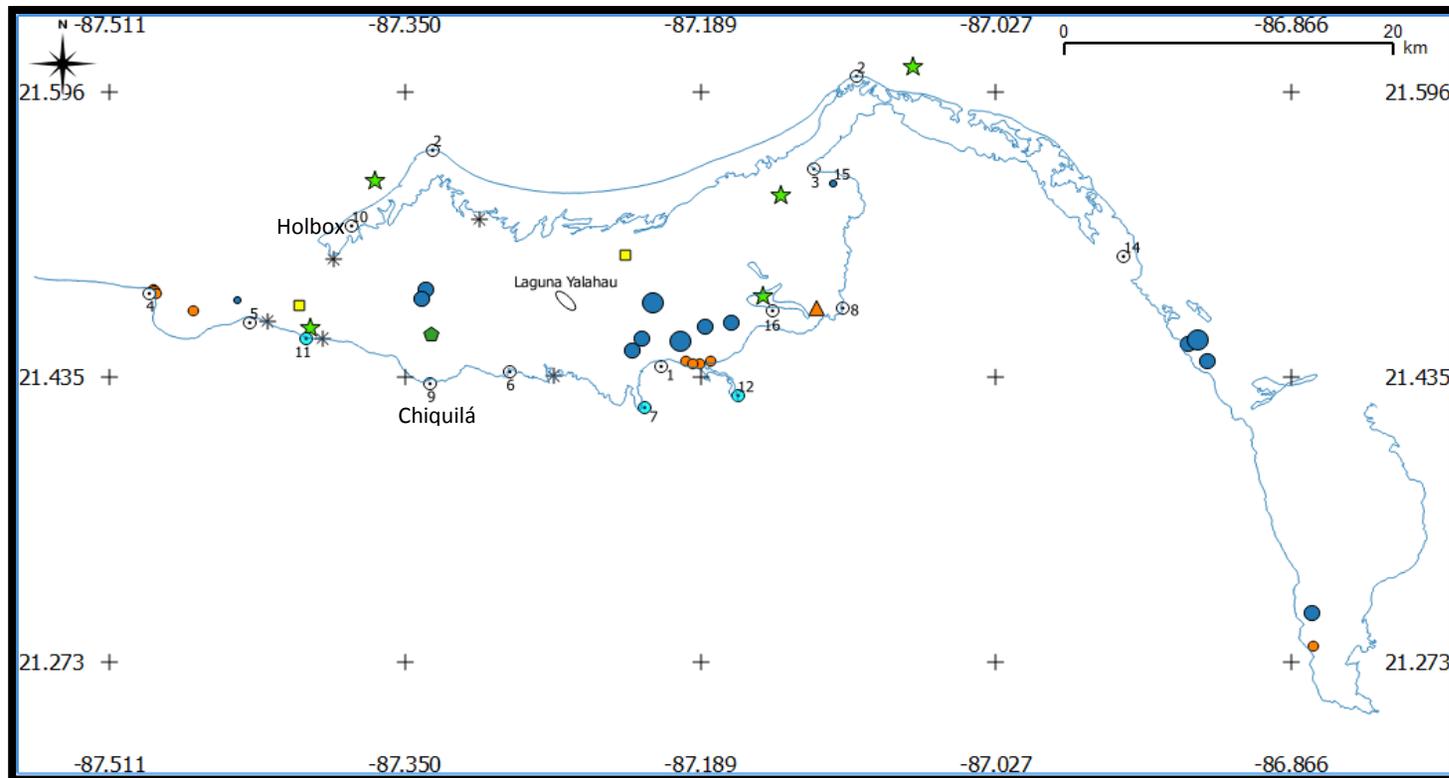
Generar información básica sobre el estado de la población de manatí en la laguna de Yalahau, de sus características demográficas, de su hábitat, de sus riesgos y promover la participación del sector social organizado en el cuidado de esta especie y de su hábitat.

Resultados o productos esperados**1. Cartografía de las observaciones de ejemplares, sitios de uso frecuente y sitios de impacto por actividad humana.**

Con los datos integrados derivado de tres vuelos realizados con apoyo de este proyecto, de un vuelo anterior realizado por ECOSUR con apoyo de la organización Light Hawk (mayo 2014), de entrevistas con pescadores, guías y miembros del grupo Manaholchi, de reportes de varamientos en los últimos años y de datos obtenidos del informe final presentado por el Grupo Manaholchi (CONANP/PROCOCODES/5953/2014, se elaboró el siguiente mapa integral expuesto en la Figura 1.

Este mapa muestra claramente las áreas de mayor presencia y permanencia de manatíes en Yalahau y lagunas cercanas. El área del río Yalikín, está identificada como de gran importancia para los manatíes desde hace mucho tiempo por pescadores, guías y miembros de la reserva de Yum Balam. Ahora esta información histórica y actual está integrada y georreferenciada en el mapa (Figura 1). Un segundo sitio identificado con presencia recurrente de manatíes se encuentra a la mitad de la laguna entre Chiquilá y Holbox. Es interesante notar que los dos registros muy cercanos son independientes en tiempo (año) y técnica, uno de un registro desde lancha y otro desde avioneta. Habrá que ir al sitio y explorar su fondo, pero en general mantiene su agua muy rebotada, con poca transparencia.

En el área de Yalikin las aguas son un poco más transparentes con profundidades de 1.5 a 2.5 metros con zonas bajas, ojos de agua dulce, acceso a los ríos Yalikin y río Turbio y con presencia de vegetación sumergida y mangle en las orillas de los ríos, todas estas características de importancia para los manatíes. Aquí hay presencia regular de grupos de manatíes de tamaño importante, de hembras con cría, de animales jóvenes, por lo que su importancia destaca aún más.



Leyenda

- | | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|
| ⊙ 1.- Punta San Román | ⊙ 7.- Rio Turbio | ⊙ 14.- Viento | ● 4-6 Manaties |
| ⊙ 2.- Faro | ⊙ 8.- Punta Gorda | ● 15.- Rastro de Manati | ★ Raya |
| ⊙ 3.- Punta Chijaltun | ⊙ 9.- Chiquilá | ⊙ 16.- Bajo media luna | ▲ Tortuga |
| ⊙ 4.- Punta Caracol | ⊙ 10.- Holbox | ● Ojo de agua | ■ delfines |
| ⊙ 5.- Punta Tzotz | ⊙ 11.- Cenote Yal | ● 1 Manati | ★ Reporte Manatí |
| ⊙ 6.- Punta Tunich | ⊙ 12.- Rio Yalikin | ● 2-3 Manaties | * Varamientos |



ECOSUR/PRONATURA/CONANP
 CONTRATO: UG/CH049/09-14
 PROYECTO MANATÍ
 AGOSTO 2015

Figura 1. Mapa de registro de manatíes y otra megafauna acuática en la laguna de Yalahau, isla Blanca y laguna Manatí

Datos de soporte del Mapa integral (Figura 1). Censos aéreos: Se hicieron un total de tres vuelos: 28 de enero con registro de tres manatíes, 4 de marzo con un rastro de alimentación de manatí, y el 3 de mayo sin obtener registro de manatíes dentro de Yalahau, pero si enfrente de Isla Blanca, Laguna Manatí con dos grupos de 3 manatíes cada uno. La figura 2 muestra el formato de registro de datos utilizado durante los censos aéreos. Las figuras 3 y 4 muestran la ruta seguida durante los vuelos dentro de Yalahau y hacia isla Blanca y laguna Manatí. La ubicación de los registros durante los censos y otros datos asociados están en el Cuadro 1.

30.7 PAS AEREA

Censo No. 1
 Fecha 28/01/2015
 Avioneta CESSNA 206
 H. Despegue 11:00
 Temp 25° Dir. Viento 20 N Vel. Viento 8 N % Nubes 1/4 NUBES

H. Inicio censo _____
 H. Final censo _____
 H. Aterrizaje _____
 Piloto _____
 Esrutadores _____
 Altura _____
 Velocidad _____
 Hoja _____

No volar con vientos mayores a 15 nudos y ráfagas de 25 nudos, ni en lluvia intensa o nublado total

Registro No.	Hora	Ubicación Coordenadas	No. Total	A		Pases No.	Conducta Resting, Traveling* Feeding, Courtship *(↑ → ← ↓)	Condición del mar 0= reposo, 1= riza 2= ondulaciones sin romper, 3= olas grandes, romper, 4=oleaje, crestas blancas	% nubes	Refle (p/1)
				A	c					
						1				
						2				
						3				
						4				
						1				
						2				
						3				
						4				
						1				
						2				
						3				
						4				
						1				
						2				
						3				
						4				
						1				
						2				
						3				

Figura 2. Formato de registro para usarse durante los sobrevuelos de manatíes.



Figura 3. Ejemplo de ruta de vuelo seguida en los diferentes censos dentro de la laguna de Yalahau.



Figura 4. Ejemplo de ruta de vuelo seguida en la laguna de Yalahau y siguiendo ruta costera hacia Cancún.

Cuadro 1. Base de datos sobre registro de manatíes (M) en laguna Yalahau, isla Blanca y laguna Manatí. Las coordenadas están en UTM. Fecha en (día/mes/año).

Número	Descripción	No en el GPS	Comentario	Easting UTM	Northing UTM	Zone	Elevación (m)	Fecha y hora
1		672		476239.93	2372933.17	16	230.8	28/01/2015 11:52
2		673		479174.24	2377899.95	16	262.625	28/01/2015 12:00
3		674		486974.33	2374544.43	16	232.2	28/01/2015 12:11
4		675		486030.58	2383426.54	16	261.112	28/01/2015 12:27
5	3M (2A y 1 joven o S	676	3 (2A y 1 joven o SA	509071.67	2371235.01	16	198.5	28/01/2015 12:39
6	Fin del censo	678	Fin del censo	517053.49	2350305.78	16	259.5	28/01/2015 13:02
9	Río Yalikin	739	Río Yalikin	482539.76	2369109.21	16	258.4	04/03/2015 09:23
7	Rastro de alimentac	741	Rastro de alimentaci	487972.32	2382421.89	16	260.8	04/03/2015 09:44
8	Mucho efecto por vi	743	Mucho efecto por vi	504363.32	2377817.09	16	281.9	04/03/2015 10:02
1		746		450616	2377156.45	16	226.188	03/05/2015 12:36
2		747		458153.43	2372724.14	16	228.4	03/05/2015 12:46
3		748		466391.87	2379678.05	16	260.018	03/05/2015 13:00
4		749		476502.66	2367686.63	16	268.233	03/05/2015 13:10
5		750		484960.42	2374759.67	16	287.793	03/05/2015 13:28
6		751		483109.08	2374557.3	16	281.741	03/05/2015 13:29
7		752		484642.17	2375299.86	16	282.154	03/05/2015 13:30
8	3M(2A)	753	3M(2A)	508009.69	2372305.92	16	248.8	03/05/2015 14:23
9	3 M	756	3 M, no definido tall	514978.6	2355516.48	16	244.2	03/05/2015 14:44

En este cuadro se aprecia la información de los censos realizados, el 28 de enero de 2015 registramos un grupo de tres manatíes formado por dos adultos y un joven. El siguiente censo tuvo varios problemas de condiciones climáticas pobres y sólo registramos un rastro de alimentación dejado por un manatí. El último censo fue bastante bueno, registramos dos grupos de tres manatíes cada uno, el primero con dos adultos y una cría y en el segundo no pudimos definir diferencias entre las tallas por lo que se toman todos como adultos. No se identificaron individuos por falta de alguna cicatriz, por lo que no se conoce el número de manatíes distintos, pero en la región norte de Quintana Roo tenemos al menos seis manatíes distintos, número que podría duplicarse por los errores asociados a los censos.

El siguiente mapa (Figura 5) incorpora información de las encuestas realizadas a diferentes sectores de Holbox y Chiquilá. Es muy interesante cuando se permite la participación de la gente, con gusto ofrece información por el bien de la conservación. El sábado 12 de junio, en la última reunión con pescadores y guías de Chiquilá y de Holbox (Figura 6), platicando de la importancia del manatí, de los problemas de muerte directa de manatíes por uso de redes, de su anterior abundancia y actual regreso ofrecieron su total apoyo para la conservación de esta especie y de otras de importancia biológica y pesquera. El diálogo fue muy franco y momentos después ya estábamos platicando sobre regulaciones pesqueras pero desde su visión y participación. Para más detalle ver la sección de Código de ética, intercambio de experiencias y evento cultural.

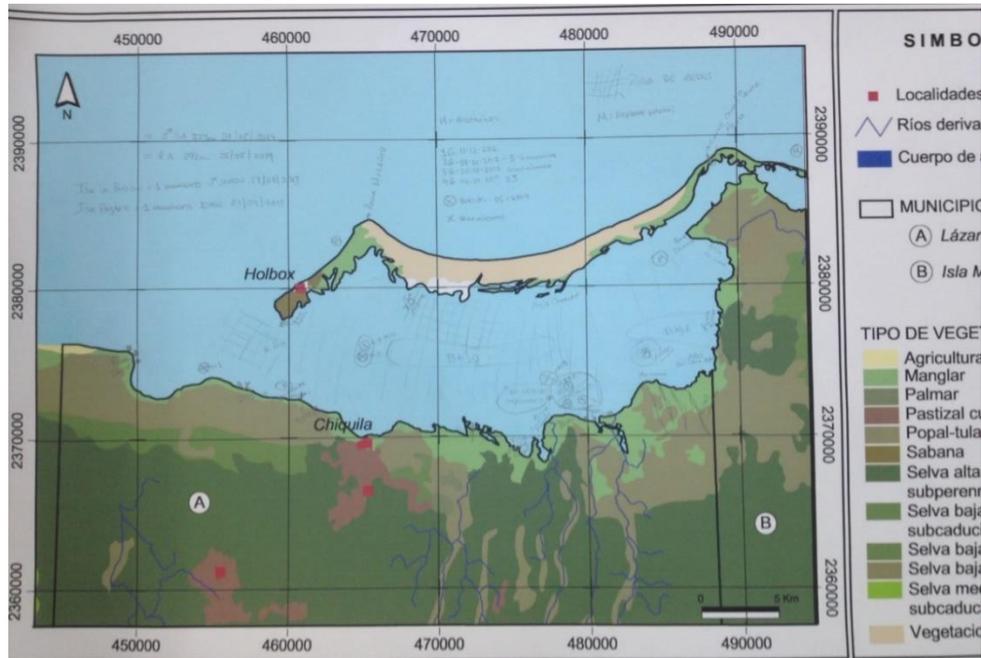
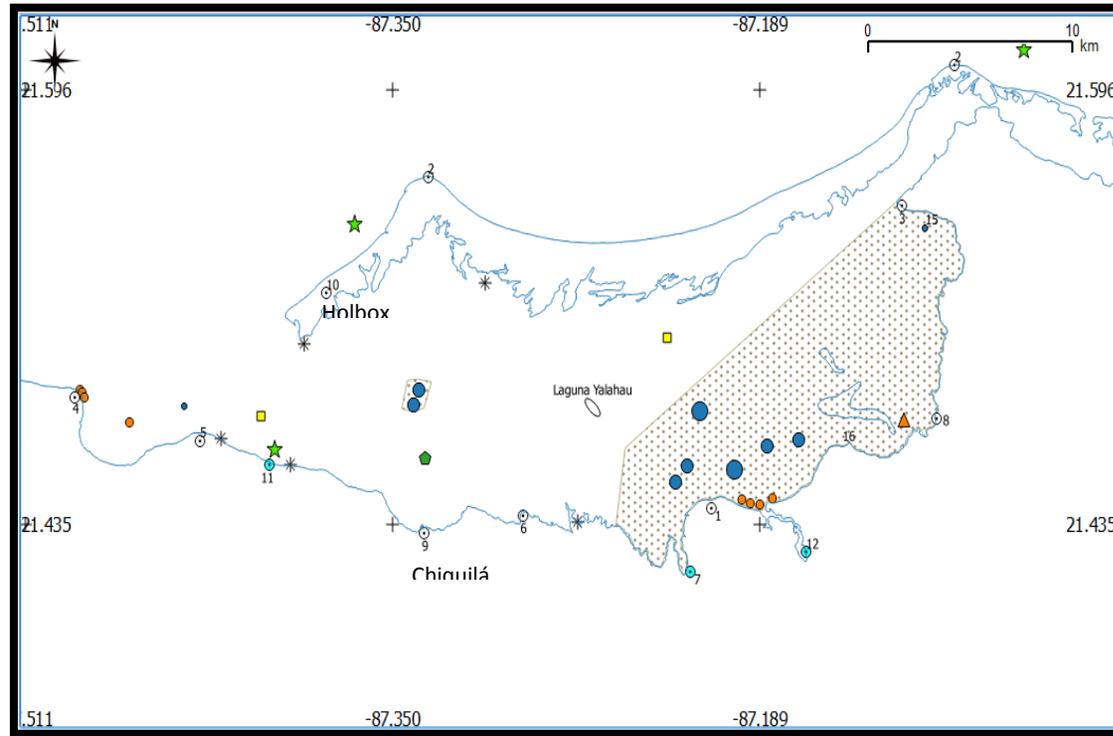


Figura 5. Mapa de trabajo derivado de las reuniones con miembros del Grupo Manaholchi y de una reunión con guías y pescadores de Chiquilá. Aporta detalles de registro de manatíes, de las áreas de pesca, ojos de agua, bajos, cenotes y nombres locales de algunos sitios. También se incluyeron algunos datos de censos aéreos.



Figura 6. Sesión de trabajo con pescadores y guías de Chiquilá, CONANP, invitados de Alvarado y miembros del Grupo Manaholchi.

Como un producto extra logrado en este proyecto, se presenta una propuesta de zonificación dentro de la laguna de Yalahau que deberá ser considerada para incluirse en el Programa de Manejo de la reserva de Yum Balam (Figura 7). Esta propuesta es resultado de los registros de todos los censos aéreos y de los datos de registro obtenidos por el Grupo Manaholchi. Esta zona, identificada como de importancia para los manatíes, de uso recurrente, o como le llaman localmente los pescadores “los paraderos de manatíes”, la considero crítica para permitir que los manatíes nuevamente colonicen la laguna de Yalahau y recuperen las abundancias que hace más de 30 años fueron importantes (Comunicación personal Pescadores de Chiquilá 2015; Morales-Vela et al 2003). Se proponen márgenes directos para su mejor identificación en la laguna. Es importante considerar que los datos acumulados a lo largo de varios años son sólo una muestra de lo que realmente ocurre, pero son indicativos muy claros que soportan el área recomendada de protección especial para los manatíes dentro de Yum Balam. Por los acercamientos con ambas comunidades de Holbox y Chiquilá y derivado de sus comentarios y acciones, esta zona sería muy bien vista.



Leyenda

- | | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|---|
| ○ 1.- Punta San Román | ● 7.- Río Turbio | ● 15.- Rastro de Manatí | ▲ Tortuga |
| ○ 2.- Faro | ○ 8.- Punta Gorda | ○ 16.- Bajo media luna | ■ delfines |
| ○ 3.- Punta Chijaltun | ○ 9.- Chiquilá | ● Ojo de agua | ★ Reporte Manatí |
| ○ 4.- Punta Caracol | ○ 10.- Holbox | ● 1 Manatí | * Varamientos |
| ○ 5.- Punta Tzotz | ○ 11.- Cenote Yal | ● 2-3 Manatíes | ▨ Área de mayor permanencia de manatíes |
| ○ 6.- Punta Tunich | ○ 12.- Río Yalikin | ● 4-6 Manatíes | |
| | ○ 14.- Viento | ● Raya | |



ECOSUR/PRONATURA/CONANP
 CONTRATO: UG/CH049/09-14
 PROYECTO MANATÍ
 AGOSTO 2015

Figura 7. Zona especial propuesta de protección especial para la conservación del manatí en el APFFYB.

2. Protocolo de monitoreo del manatí para el APFFYB.

Con los resultados anteriores mostrados en la Figura 1, se plantea el siguiente procedimiento de monitoreo de manatíes en Yum Balam.

Grupo local capacitado. Afortunadamente, la reserva cuenta con al menos dos grupos organizados de guías de Holbox con experiencia en monitoreo, de hecho, el grupo Manaholchi ya ha recibido capacitación inicial y ya tiene tiempo realizando monitoreo, por lo que las recomendaciones siguientes son sólo para hacer más eficiente su esfuerzo de monitoreo, sus costos y con obtención de la mejor información posible.

Formato de registro y operación. Inicialmente les propuse otro formato, pero el formato que el Grupo Manaholchi ya usa es bastante bueno, pero requiere de ajustes. Así que propongo se utilice el siguiente formato derivado de los dos anteriores (Figura 8). Tiene una sección inicial de información general a la cual le agregé un identificador o número consecutivo de monitoreo. El formato incluye el reparto de responsabilidades y sus nombres. Es importante que cada registro tenga asociados datos de identificación o número consecutivo, hora del avistamiento, posición, número de animales, clases de edad (adulto, cría y en su caso joven), conducta general, nubes, si hay reflejo del sol, la visibilidad en ese momento, profundidad, presencia o no de vegetación. Para el caso de Condición del mar usar el código mostrado en el formato, es un código que aplicamos para observación de manatí en Quintana Roo. Para la Visibilidad usar el código recomendado en el mismo formato.

En la sección de descripción de los manatíes la identificación de la clase joven es no trivial a distancia y en campo, por lo que si no hay consenso entre los participantes deberá anotarse al joven como cría grande. La sección de conducta general describe lo que están haciendo los manatíes al momento de su detección.

Responsables. Recomiendo tres participantes en cada monitoreo: **Capitán, Apuntador y Responsable de fotografías.** Puede ir un cuarto asistente pero este deberá ser el equipo oficial mínimo para hacer el monitoreo formal. El responsable del registro de las posiciones geográficas en cada observación deberá ser el Capitán y sugiero que utilice coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) por ser estas lineales y en metros. Todos los GPS tienen esta opción. El Anotador es una autoridad importante en los monitoreos, es el responsable de que cada registro tenga todos sus datos asociados y de solicitar a los otros responsables su información, no debe dejar espacios en blanco para cada registro. Al terminar deberá el Apuntador entregar la ficha de monitoreo a la CONANP en el menor tiempo posible. El responsable de toma de fotografías deberá poner en activo en la cámara la fecha, para que cada foto lleve la fecha en que fue tomada la fotografía. Igualmente deberá entregar copia de las fotografías asociadas de los registros reportados en cada salida.

Es muy importante que se tenga una base de datos actualizada y en duplicado.



REPORTE DE MONITOREO DE MANATIES EN LA LAGUNA YALAHAU
PROYECTO:
MONITOREO Y CONSERVACIÓN DEL MANATÍ



Fecha	Hora de salida	Hora de inicio	Hora de término	Hora de llegada	Monitoreo No.	
Nombre de capitán	Nombre Apuntador	Nombre fotógrafo	Acompañante	Ruta recorrida		
Dirección del Viento	Velocidad de viento	hPA	Temperatura del agua	% Nubes	Marea	Hoja

Reg. No.	Hora de registro	Posición (# de punto o UTM)	No. De individuos	Adulto	Joven	Cría	Fotos #	Conducta Descanso, Viajando*, Comiendo, Retozando. *(N, S, E, O)	Cond. del mar	% Nube	Reflejo (si/no)	Visibil (1 – 4)	Profundidad	Otras especies observadas

Notas:

Condición del mar: 0 = Espejo; 1 = Risos; 2 = Ondulaciones sin romper; 3= Olas grandes rompen; 4 = Oleaje crestas blancas

Visibilidad: 1 = Se ve el fondo, manatíes se ven claramente; 2 = Fondo visible pero no claro; 3 = Fondo no visible pero agua clara; 4 = Agua turbia.

Monitoreo No.	Fecha:
Ruta Recorrida:	Responsable de Anotar:

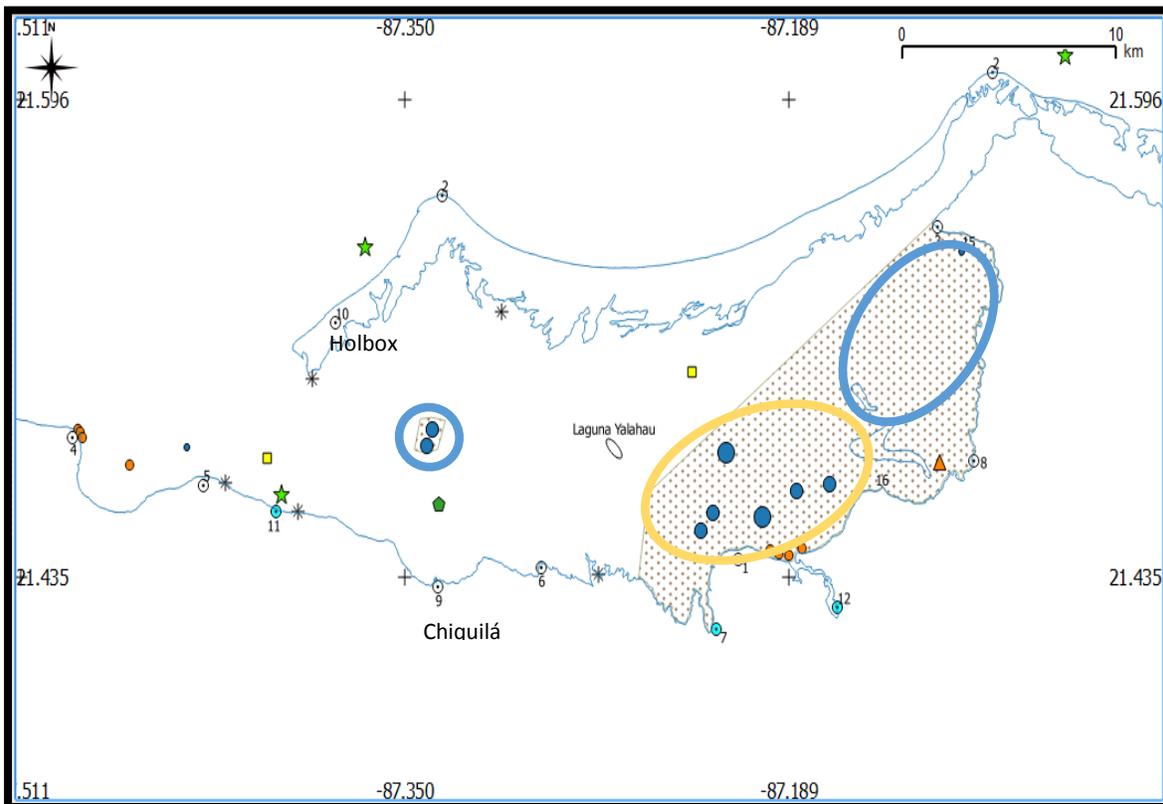
Notas: Anotar ubicación de inicio de monitoreo. En cada cambio de rumbo tomar ubicación GPS. Si localiza alguna amenaza para manatíes (redes, otras) marcar ubicación y describir en comentario. Indicar cualquier otro aspecto de interés siempre tomando posición con el GPS.

Hora	Posición (Marcar punto del GPS)	Comentario o aspecto de interés a resaltar

Figura 8. Formato de toma de datos en el monitoreo.

Procedimiento general. Previo a cada monitoreo, deberán definirse los responsables, nunca salir con vientos de más de 15 nudos. El GPS deberá encenderse al inicio del viaje y deberá apagarse al término del viaje.

Dirigirse directamente al área de registro de manatíes definido en la Figura 9., dando prioridad a la zona en amarillo. Una vez llegado al sitio de monitoreo marcar la hora de inicio del esfuerzo de observación. Se puede iniciar en cualquier punto del círculo y de ahí en recorridos paralelos o en zigzag, con algunos giros. Cundo se detecte un manatí, proceder con el llenado del formato en cada línea.



Leyenda

- 1.- Punta San Román
- 2.- Faro
- 3.- Punta Chijaltun
- 4.- Punta Caracol
- 5.- Punta Tzotz
- 6.- Punta Tunich
- 7.- Río Turbio
- 8.- Punta Gorda
- 9.- Chiquilá
- 10.- Holbox
- 11.- Cenote Yal
- 12.- Río Yalikin
- 14.- Viento
- 15.- Rastro de Manatí
- 16.- Bajo media luna
- Ojo de agua
- 1 Manatí
- 2-3 Manatíes
- 4-6 Manatíes
- Raya
- ▲ Tortuga
- delfines
- ★ Reporte Manatí
- * Varamientos
- ▨ Área de mayor permanencia de manatíes



ECOSUR/PRONATURA/CONANP
 CONTRATO: UG/CH049/09-14
 PROYECTO MANATÍ
 AGOSTO 2015

Figura 9. Zona de monitoreo principal o prioritario (circulo en amarillo, Yalikin), y zonas de monitoreo secundario (circulo en azul). Su prioridad de monitoreo dependerá del presupuesto disponible.

Si en el trayecto a las áreas de registro prioritario se hace esfuerzo de observación, deberá registrarse como tal, aunque deberá diferenciarse del esfuerzo aplicado en cada zona prioritaria. Para esto existe una sección completa en el formato. Esto debido a que en las zonas prioritarias se realizarán pases variables, giros y menor velocidad durante la búsqueda, es decir, es un esfuerzo variable, y en ruta es otro tipo de esfuerzo, es sólo de pase a mayor velocidad.

Si durante el monitoreo o en el trayecto, se detecta un grupo grande de manatíes, el esfuerzo deberá enfocarse a saber cuántos animales hay, que están haciendo y si hay presencia de crías. Aquí son muy importantes las fotos y la descripción detallada del evento. Los manatíes forman grupos de 8 a 14 organismos cuando están en apareamiento y normalmente en estos grupos la mayoría de los miembros son machos, con una hembra receptiva. ES MUY RARO OBSERVAR ESTO EN EL CAMPO, por lo que es importante tomar fotos y describir la conducta observada con detalle. Usar la sección posterior de la hoja para ello y dedicar el tiempo que sea necesario a esto.

Si se registra un grupo de reproducción, es muy importante regresar todos los días siguientes que el grupo exista. Enfocarse a este seguimiento solamente.

Los monitoreos pueden hacerse una vez por semana o cada quince días pero siempre manteniendo el procedimiento indicado. También si hay poco presupuesto, deberá dársele prioridad al área marcada con círculo amarillo que es la zona de Yalilkin.

3. Código de ética para promover la conservación del manatí.

Derivado de las reuniones realizadas con miembros del grupo Manaholchi de Holbox, y en el marco del proyecto denominado *Programa de Monitoreo de manatí, Proyecto UG/CH049/09-14*, financiado por PRONATURA a través de FMCN, Marfund y la Cooperación Alemana KFW, se identifica que el principal problema de muerte directa de manatíes en la laguna de Yalahau es la pesca no responsable con redes de hasta 800 m de largo. Estas redes son usadas principalmente por pescadores de Chiquilá, muchos de ellos provenientes del estado de Veracruz. También hay algunos empresarios dueños de varios permisos de pesca poco regulados.

Basado en esto, y con el objetivo de avanzar en establecer un código de ética, se propuso hacer un evento de intercambio de experiencias y cultura entre un grupo de mujeres y pescadores de Alvarado, Veracruz con años de experiencia en actividades comunitarias para la conservación del manatí y los pobladores de Chiquilla y de Holbox. También, para fortalecer el establecimiento de un código de ética que promueva la conservación del manatí entre la población adulta de Chiquilá y Holbox y entre los niños, se planea dar pláticas a adultos y niños y se incorporará un grupo musical de sones veracruzanos que está preparando sones especiales dirigidos a la conservación del manatí, resaltando su *ser sirena* y la importancia de Yalahau. También se realizará un taller de música para niños de ambas comunidades.

Los resultados de este evento se presentan en el **APENDICE 1** de este informe, pero fue muy provechoso este evento. Si bien se avanzó bastante en la elaboración de un código de ética, este requiere necesariamente que sea propuesto por la comunidad y autoridades locales y Dirección de

la Reserva. Un sólido paso ya se dio, es necesario hacer una segunda y tercera mesas de diálogo con pescadores de Chiquilá para desarrollar colectivamente el Código de Ética para el manatí. Las bases de comunicación y el franco diálogo con la comunidad están abierto con este proyecto, deberemos aprovecharlo.

4. **Banco de Imágenes.** Se Anexa en este informe en formato CD. Los créditos de las fotos deberán decir ECOSUR/CONANP.

Referencias

Morales-Vela B., J.A. Padilla-Saldivar, A. A. Mignucci-Giannoni. 2003. Status of the manatee (*Trichechus manatus*) along the Northern and Western Coasts of the Yucatan Peninsula, Mexico. Caribbean Journal of Science, Vol, 39, No. 1: 42-49.

Nourisson C., Morales-Vela B., Padilla-Saldivar J., Pause K., Clark A.M., Olivera-León D., Bonde R., McGuire P. 2011. Evidence of two genetic clusters of manatees with low genetic diversity in Mexico and implications for their conservation. Genetica DOI:10.1007/s10709-011-9583-z.

Reyes Mendoza O y B. Morales-Vela (2007). New observations of manatees off the Northern coast of Quintana Roo, Mexico. Sirenews SSG/IUCN, April No. 47:14.