

**PROGRAMA DE MONITOREO DEL COCODRILO DE PANTANO**  
*(Crocodylus moreletii)*  
**México - Belice- Guatemala**

**INFORME DE LA TEMPORADA 2011 - MÉXICO**



**Compilación y edición general:**

Óscar Sánchez Herrera, Gabriela López Segurajáuregui, Alejandra García Naranjo Ortiz de la Huerta y Hesiquio Benítez Díaz

**Cartografía:**

Subdirección de Sistemas de Información Geográfica, CONABIO

**Diseño original:**

Dirección de Comunicación Científica, CONABIO

**Adaptación de diseño:**

Emmanuel Rivera Téllez

**Fotografía de portada:**

Ejemplar de Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*), Quintana Roo, México.  
Carlos J. Navarro Serment / BI CONABIO

**Forma de citar:**

Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2012. Informe del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano en México Temporada 2011. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México 72.pp

Impreso y Hecho en México  
Printed and made in Mexico



<b>RESUMEN EJECUTIVO / EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>RESULTADOS DE LA TEMPORADA 2011</b>	<b>4</b>
<b>1. Análisis de los datos recabados a nivel nacional en la temporada 2011.</b>	<b>4</b>
1.1. Cobertura geográfica y de métodos de trabajo.	4
1.2. Evaluación y monitoreo de hábitat (EMH)	6
1.2.1 <i>Geoformas</i>	6
1.2.2 <i>Tipos de vegetación</i>	6
1.2.3 <i>Estado de conservación del hábitat</i>	7
1.2.4 <i>Actividades humanas</i>	7
1.3. Detección Visual Nocturna (DVN)	9
1.3.1 <i>Tasa de encuentro a nivel nacional</i>	9
1.3.2 <i>Estructura de tallas de la muestra de cocodrilos avistados</i>	10
1.3.3 <i>Anotación técnica sobre el método de avistamiento (DVN)</i>	10
1.4. Marcado y Recaptura de Ejemplares (MRE)	11
1.4.1 <i>Ejemplares capturados y proporción de sexos</i>	11
1.4.2 <i>Estructura de tallas de la muestra de cocodrilos capturados</i>	12
1.4.3 <i>Estado físico aparente de ejemplares capturados</i>	15
1.5. Ubicación y Seguimiento de Nidos (USN)	17
<b>2. Informes Regionales</b>	<b>17</b>
2.1. RC1 – Golfo-Norte (Tamaulipas, San Luis Potosí y norte de Veracruz)	17
2.2. RC2 – Golfo-Centro (Veracruz centro y norte de Oaxaca)	17
2.3. RC3 – Sur (sur de Veracruz, Tabasco, Chiapas y oeste de Campeche)	18
2.4. RC4 – Península de Yucatán (centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo)	18
<b>3. Oportunidades de mejora en la implementación del programa de monitoreo</b>	<b>19</b>
3.1. Diseño geográfico del Programa de Monitoreo	19
3.2. Manual de procedimientos: aplicación de métodos y uso de formatos de campo	20
3.2.1 <i>Evaluación y monitoreo de hábitat (EMH)</i>	20
3.2.2 <i>Detección visual nocturna (DVN)</i>	20
3.2.3 <i>Marcado y recaptura de ejemplares (MRE)</i>	21

3.2.4. Ubicación y seguimiento de nidos (USN)	22
3.3. Base de Datos	22
3.3.1 Modificaciones a la base de datos sugeridas con base en la experiencia de la temporada 2011	25
<b>4. Conclusiones al término de la temporada 2011</b>	<b>25</b>
4.1. Conclusiones del análisis nacional	25
4.2. Acuerdos sobre el Manual de Procedimientos	27
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>29</b>
<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO I. Agenda, trabajo previo, dinámica del taller, acuerdos y notas adicionales.</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO II.- Lista de participantes del taller de evaluación de resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreletii</i>) temporada 2011</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO III.- Informes Regionales de la Temporada 2011.</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO IV.- Composición de sitios permanentes de monitoreo en México</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO V.- Formatos de Campo con base en los acuerdos del taller de evaluación de resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreletii</i>) temporada 2011</b>	<b>65</b>

## SIGLAS UTILIZADAS



- CITES.- *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres).
- CONABIO.- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CoP.- Conferencia de las Partes, CITES.
- CoPan.- Proyecto de evaluación de poblaciones silvestres del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México (2004).
- DVN.- Detección Visual Nocturna de *C. moreletii* (en el manual de procedimientos).
- EMH.- Evaluación y Monitoreo de Hábitat de *C. moreletii* (en el manual de procedimientos).
- ESA.- *Endangered Species Act* (Acta de Especies en Riesgo de los Estados Unidos de Norteamérica).
- GARP.- *Genetic Algorithm for Rule-set Production* (Algoritmo Genético Basado en Reglas).
- IGR.- Índice General de Robustez (propuesta tentativa para *C. moreletii*, en el presente informe).
- IUCN.- *International Union for Conservation of Nature* (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)
- MRE.- Marca y Recaptura de Ejemplares de *C. moreletii* (en el manual de procedimientos).
- MXRC1 a MXRC4.- Regiones de Coordinación 1 a 4 del Programa de Monitoreo de *C. moreletii*, para México.
- PVA.- *Population Viability Analysis* (Análisis de Viabilidad Poblacional).
- RC.- Región de Coordinación del Programa de Monitoreo de *C. moreletii*.
- TE.- Tasa de encuentro de cocodrilos, expresada como individuos avistados por km recorrido (ind/km).
- USN.- Ubicación y Seguimiento de Nidos de *C. moreletii* (en el manual de procedimientos).

## RESUMEN EJECUTIVO / EXECUTIVE SUMMARY



Durante la temporada 2011 del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en México, fueron realizados 165 recorridos en 82 sitios, con una distancia total de 1,545.8 km. El 78.9% de los sitios presentó un estado de conservación de bueno a muy bueno, donde las actividades humanas más frecuentes en esos sitios fueron: pesca, ganadería, turismo y asentamientos humanos. Un total de 885 individuos fueron avistados con una Tasa de Encuentro (TE) estimada de 3.117 ind/km, similar a la reportada por el Proyecto CoPan (2002-2004) de 3.16 ind/km. Se estimó un tamaño poblacional de la especie en México de 78,633 individuos de todas las tallas, también similar al que CoPan reportó de 79,118. La mayor parte de los individuos observados fueron crías (33.4%), seguidas por juveniles y subadultos (32%), y por adultos y adultos grandes (20.1%). Estas cifras sugieren una buena cantidad de crías y jóvenes, así como de adultos y adultos grandes, lo que refleja una estructura poblacional saludable. Se capturaron 114 individuos de los cuales se marcó el 27.2%. La proporción de sexos fue de 1.15M:1H y la estructura de tallas fue similar a la de individuos avistados. El 90.9% de las hembras y el 92.1% de los machos se encontraron en buen estado físico aparente, tomando como referencia la relación entre el perímetro de la base de la cola, la longitud total y el peso de los ejemplares capturados. Por último, no se observaron nidos debido a que los muestreos no fueron realizados en la época reproductiva de la especie.



During the 2011 season of the Monitoring Program of Morelet's Crocodile (*Crocodylus moreletii*) in Mexico, 165 surveys were carried out along 82 sites, totaling 1,545.8 km of traveled distance. Of the monitored sites, 78.9% showed 'good' or 'very good' conservation status, and the most frequently observed human activities were: fishing, stockbreeding, tourism, and human settlements. A total of 885 individuals were sighted at an estimated encounter rate of 3.117 ind/km, which is similar to the 3.16 encounter rate reported by the CoPan Project (2002-2004). The estimated population size for the species in Mexico was of 78,633 individuals of all sizes; also similar to the 79,188 estimated by the CoPan Project. The majority of the observed individuals were offspring (33.4%), followed by juveniles and subadults (32%), and by adults and large adults (20.1%). These figures suggest a fairly good amount of offspring and juveniles, and a healthy proportion of adults and big adults, which in turn reflect a healthy population structure. In total, 114 individuals were captured, of which 27.2% were marked. The sex ratio was 1.15M:1F; and the size-class structure was roughly similar to that of sighted individuals. Regarding the population's health, 90.0% of females and 92.1% of males appeared to be in good physical condition; this was estimated based on the relationship between tail perimeter, total length, and weight of the captured individuals. Finally, no nests were sighted because the surveys were conducted outside the species' breeding season.



Durante el Taller Trinacional México-Guatemala-Belice sobre el Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) celebrado en la Ciudad de México en enero de 2010, el diseño geográfico de Rutas y Sitios a muestrear en los tres países (México, Guatemala y Belice) fue definido, así como los métodos para: 1) evaluación y monitoreo de hábitat, 2) detección visual y conteo nocturno de cocodrilos, 3) captura, marca y recaptura de ejemplares y 4) ubicación y seguimiento de nidos. Así mismo, se establecieron los formatos estandarizados para registrar la información obtenida en cada tipo de muestreo de manera homogénea y comparable; junto con una guía para la diferenciación entre las especies *C. moreletii* y *C. acutus* en áreas donde ambas especies coexisten, medidas de seguridad personal durante el muestreo y procedimientos administrativos necesarios para el caso de México.

Estos componentes se conjuntaron en la publicación de un Manual de Procedimientos titulado Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala (Sánchez et al., 2011; [http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion\\_internacional/doctos/manualf\\_monitoreo\\_cocodrilo.pdf](http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/manualf_monitoreo_cocodrilo.pdf)).

A fin de concentrar la información derivada de los distintos tipos de muestreo del programa y facilitar su análisis, la CONABIO diseñó y administra una base de datos relacional que permite no solamente acumular los datos recabados, sino hacer consultas específicas, así como producir informes personalizados y mapas.

Para la implementación del Programa de monitoreo, CONABIO firmó convenios con cuatro instituciones y organizaciones que fungen como coordinadoras y responsables del trabajo de campo e información producida en cada región de monitoreo a largo plazo.

Con financiamiento de CONABIO en 2011, inició la primera temporada de monitoreo, cuyo trabajo de campo empezó en julio de 2011 y terminó en enero de 2012, donde participaron más de cuarenta personas.

A principios de 2012 (8 y 9 de marzo), se realizó el Taller de Evaluación de Resultados del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano *Crocodylus moreletii* Temporada 2011 (**Anexo I**), cuyos objetivos fueron:

1. Analizar y evaluar los resultados de la temporada 2011 del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano en México.
2. Compartir las lecciones aprendidas e identificar las oportunidades de mejora para la implementación del programa.
3. Planificar la temporada de monitoreo 2012.

En el taller participaron 38 personas (**Anexo II**), entre expertos de México y Guatemala, coordinadores de región y equipos de campo del programa de monitoreo, autoridades de ambos países y un representante del comité permanente del Grupo de Especialistas en Cocodrilianos de la UICN.

Durante el taller se presentaron los resultados y análisis de la información recabada en campo tanto a nivel regional como nacional, y se identificaron las oportunidades de mejora para el programa de monitoreo.





Los resultados y análisis de la temporada 2011 del programa de monitoreo y los acuerdos derivados del Taller de Evaluación sobre la misma, se presentan a continuación.

## **1** Análisis de los datos recabados a nivel nacional en la temporada 2011.

La información obtenida durante la primera temporada del Programa de Monitoreo (2011) se encuentra sistematizada en la base de datos relacional creada para el efecto, y es la que sustenta este análisis.

Cabe resaltar que los resultados pueden diferir dependiendo la escala en que se analicen e incluyen las actualizaciones hechas por las Regiones de Coordinación (RC) en sus informes regionales (**Anexo III**) presentados antes del 1 de marzo de 2012, por lo que algunos análisis muestran resultados para un número menor de sitios que el total muestreado o para números distintos de sitios entre análisis.

El análisis de la información, como resultado de esta fase 2011 tuvo los siguientes objetivos:

1. Evaluar la cobertura geográfica lograda y la calidad general de los datos.
2. Evaluar el alcance y calidad del acervo de datos acumulado para EMH, DVN, y MRE.
3. Explorar el posible significado de los datos hasta hoy obtenidos y sus implicaciones.
4. Constatar la utilidad práctica de algunas relaciones y combinaciones de datos.
5. Demostrar el potencial de la base de datos para futuros análisis, una vez mejorado el muestreo.
6. Detectar áreas de oportunidad para mejorar el Programa de Monitoreo

### **1.1. Cobertura geográfica y de métodos de trabajo.**

Un total de 82 Sitios en las cuatro Regiones de Coordinación de México (**Fig. 1**) fueron muestreados:

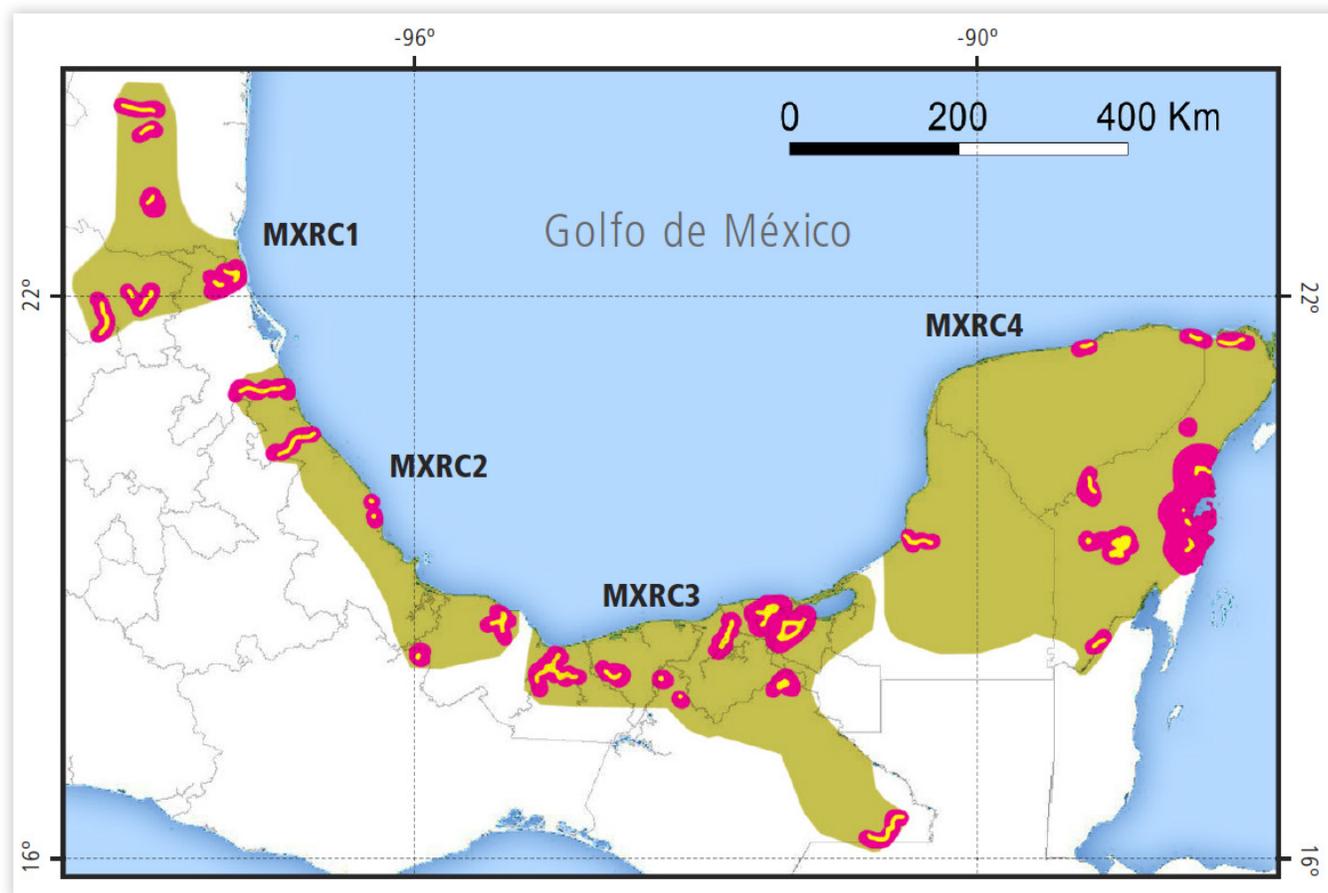
- MXRC1 - Golfo Norte: 22 Sitios
- MXRC2 - Golfo Centro: 23 Sitios
- MXRC3 - Sur: 14 Sitios
- MXRC4 - Península de Yucatán: 23 Sitios

El total de recorridos efectuados para distintos tipos de muestreos fue de 165 en los 82 sitios (para un promedio de 41.25 recorridos por Región de Coordinación), cuya longitud total suma 1,545.768 km.

La cobertura geográfica de las Rutas y sus respectivos Sitios es relativamente pequeña en comparación

con la extensa área de distribución potencial de *Crocodylus moreletii* en México. Cubrir un área mayor se estima deseable, aunque realizarlo implicaría un incremento muy sustantivo de recursos. Sin embargo, los datos muestran que el programa de monitoreo podría continuar trabajando bajo los supuestos de la teoría de pequeñas muestras. En este caso, los Sitios de muestra proveen indicios sobre lo que ocurre con las poblaciones en las Rutas respectivas.

El programa de monitoreo contempla un muestreo sin remoción de ejemplares; y, aunque ciertamente no todos los individuos en la población tienen la misma probabilidad de ser avistados o capturados para su medición y marca, esto ocurre en muestreos de cocodrilos en todo el mundo y es un error sistemático inevitable. Con las muestras limitadas que se están obteniendo, será posible derivar algunas inferencias acerca de valores de tendencia central y sus varianzas (Mendenhall, 1975).

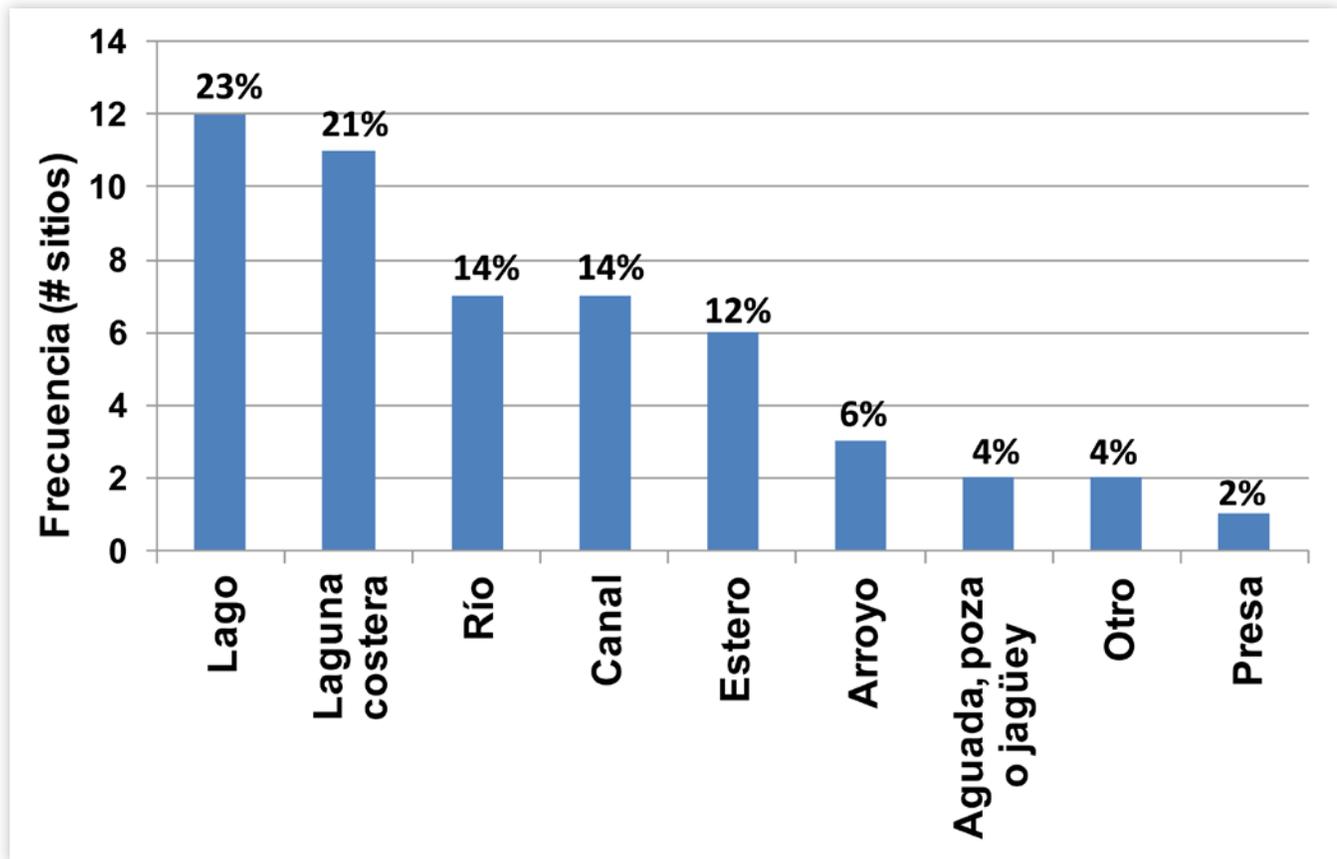


**Figura 1.-** Regiones de coordinación (verde), Unidades de Monitoreo (rosa) y Rutas/Sitios (amarillo) del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano de acuerdo al Manual de Procedimientos.

## 1.2. Evaluación y monitoreo de hábitat (EMH)

### 1.2.1 Geoformas

Los resultados de evaluación y monitoreo de hábitat (EMH) mostraron que de 51 sitios analizados<sup>1</sup>, la mayoría fueron lagos, lagunas costeras, ríos, canales y esteros (**Fig. 2**).



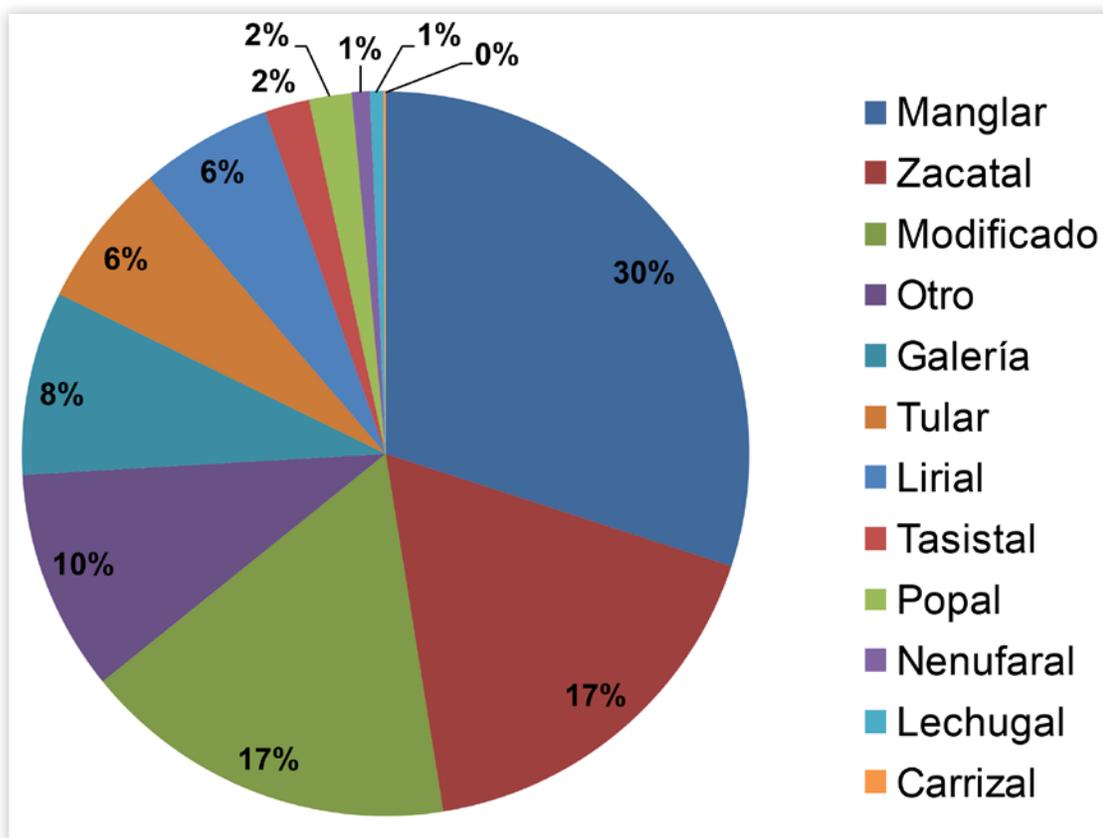
**Figura 2.-** Frecuencia de geoformas observadas en los Sitios de muestreo durante 2011 y su porcentaje con respecto al total de sitios.

### 1.2.2 Tipos de vegetación

Los principales tipos de vegetación asociados a los 58 sitios analizados<sup>1</sup> fueron manglares (30%), zacatales (17%), áreas con vegetación modificada (17%) y otros ocho tipos de vegetación acuática (**Fig. 3**). Cabe resaltar, que en un mismo sitio se reportaron frecuentemente más de un tipo de vegetación, por lo que la gráfica muestra el porcentaje total de los tipos de vegetación en relación con el total de sitios.

---

<sup>1</sup>Los resultados difieren dependiendo la escala en que se analicen e incluyen las actualizaciones hechas por las RC en sus informes regionales (Anexo III) hasta antes del 1 de marzo de 2012, por lo que algunos análisis muestran resultados para un número menor de sitios que el total muestreado o para números distintos de sitios entre análisis.



**Figura 3.-** Tipos de vegetación observados en los Sitios de muestreo en 2011.

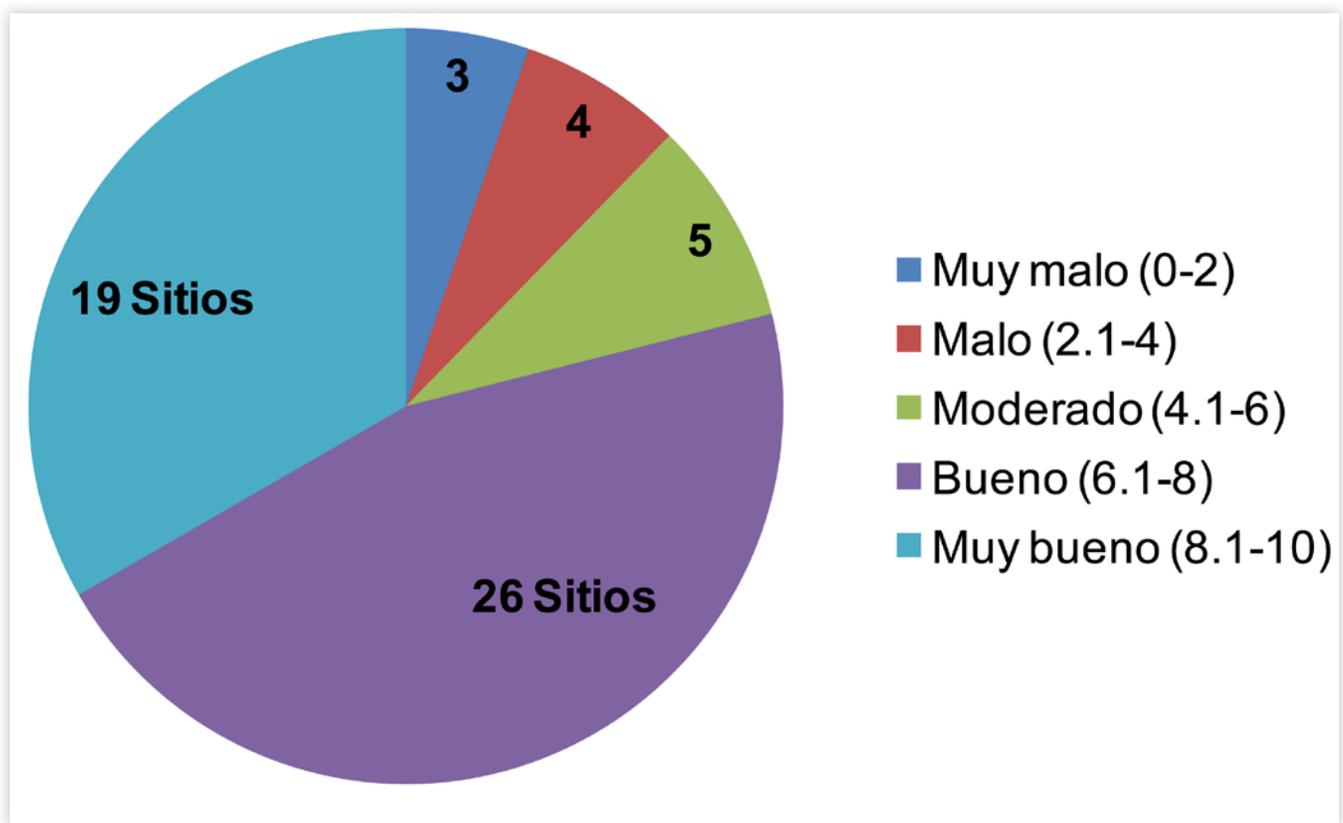
### 1.2.3 Estado de conservación del hábitat

La estimación del estado de conservación de 57 Sitios analizados<sup>1</sup>, con base en el sistema de puntuación del 0 al 10, refleja que un total de 78.9% (45 sitios) presentó un estado de conservación de bueno a muy bueno (19 sitios o 45.6% muy bueno y 26 sitios o 33.3% bueno; **Fig. 4**).

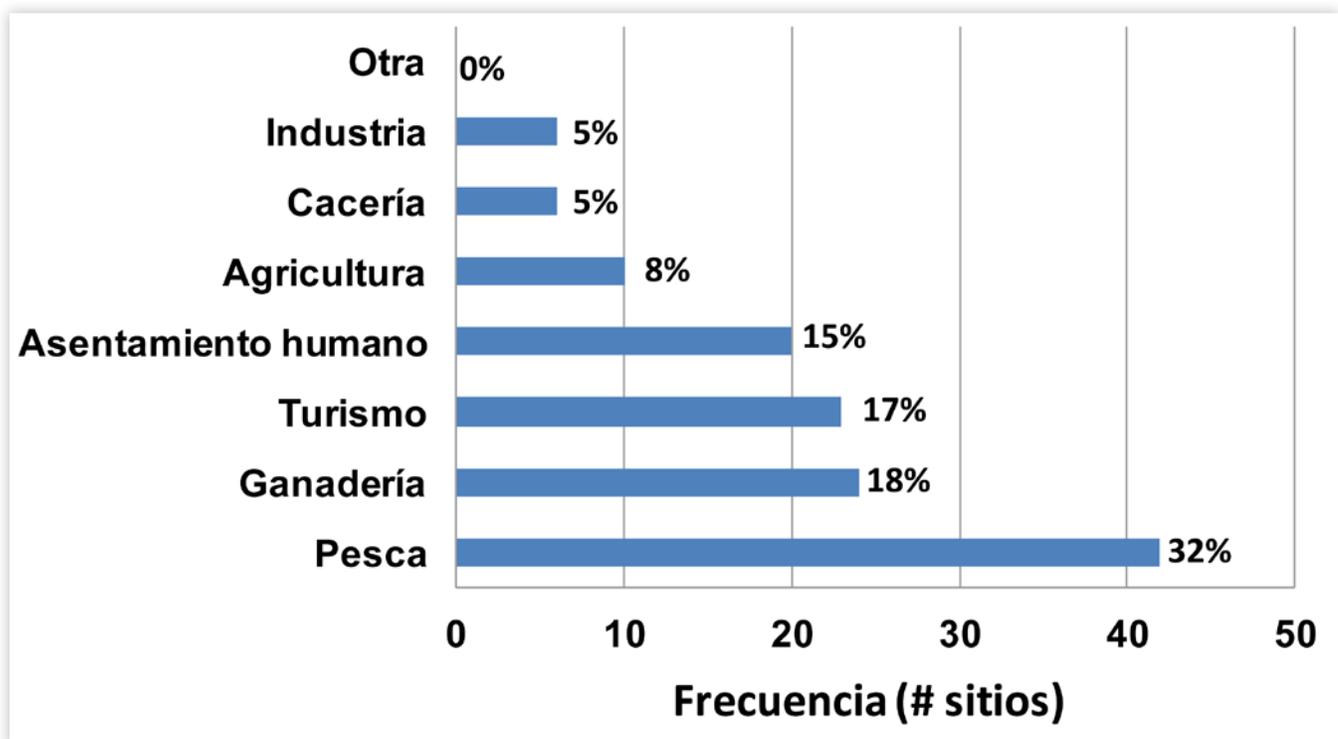
### 1.2.4 Actividades humanas

Respecto a las actividades humanas presentes en 57 sitios analizados<sup>1</sup>, la pesca, la ganadería, el turismo y los asentamientos humanos son las que predominan, considerando el tema a escala del conjunto de localidades muestreadas (**Fig. 5**). Cabe mencionar, que en varios casos, un mismo sitio presentó varias actividades humanas distintas.

<sup>1</sup>Los resultados difieren dependiendo la escala en que se analicen e incluyen las actualizaciones hechas por las RC en sus informes regionales (Anexo III) hasta antes del 1 de marzo de 2012, por lo que algunos análisis muestran resultados para un número menor de sitios que el total muestreado o para números distintos de sitios entre análisis.



**Figura 4.-** Resumen de la evaluación del estado de conservación del hábitat en los Sitios de muestreo reportada para 2011.



**Figura 5.-** Frecuencia de actividades humanas detectadas en los Sitios de muestreo en 2011 y su porcentaje con respecto al total de sitios.

### 1.3. Detección Visual Nocturna (DVN)

#### 1.3.1 Tasa de encuentro a nivel nacional

Durante la temporada 2011 se obtuvieron en total más de 900 registros visuales de cocodrilos, de los que 885 correspondieron a *C. moreletii*. Con el número de avistamientos de cocodrilos de la especie y el dato de la longitud del recorrido efectuado es posible calcular la tasa de encuentro (TE) por Sitio de muestreo.

Se estima que, para concentrar la información y tener un valor de tasa de encuentro (TE) nacional aproximado más realista, es preferible utilizar el promedio de las tasas de encuentro de los Sitios, en lugar de simplemente calcular una tasa de encuentro global con base en el total de cocodrilos avistados / km totales recorridos, pues refleja mejor la situación individual de las tasas de encuentro en los Sitios muestreados y en el mejor caso, puede permitir alguna estimación de incertidumbre. En una perspectiva orientada al manejo de vida silvestre para la conservación, un paradigma razonable es que mientras que la estrategia debe contemplar la escala mayor, las soluciones necesitan ser locales e integrarse de manera satisfactoria a escala regional.

*Así, probablemente el dato más significativo y útil sea la tasa de encuentro (TE) de ejemplares de C. moreletii en cada uno de los Sitios de muestreo. El seguimiento de este dato año tras año, si se hace de manera sistemática, en cuanto a la distancia estándar del trayecto y en apego estricto al método de trabajo de detección visual, permitirá trazar para cada Sitio una serie de tiempo de TE, cuyas fluctuaciones en lapsos medio y largo permitirán dar idea de las tendencias de la población. Esta información permitirá reconocer diferentes situaciones de los distintos Sitios y generar decisiones de manejo mejor fundamentadas.*

Para una estimación a escala mayor, abajo se muestra un cálculo equivalente hecho con los datos aportados por los participantes en la temporada experimental 2011 del Programa de Monitoreo. A escala del país y utilizando el promedio de las tasas de encuentro reportadas, en un ejercicio equivalente al basado en el cálculo efectuado anteriormente sobre los datos de CoPan (2004), que considere la tasa de encuentro promedio nacional por longitud de hábitat potencial estimado para México, se puede derivar un dato tentativo de población potencial:

Respecto a la cuenta nocturna de cocodrilos por detección visual (DVN) en México, el promedio de las tasas de encuentro de cocodrilos a lo largo de los recorridos fue de 3.117 cocodrilos/km, promedio similar al que reportó el Proyecto CoPan (3.16 cocodrilos/km; 2002-2004). Proyectando estas cifras de manera gruesa y en una escala geográfica amplia respecto al hábitat estimado como potencialmente apto:

**CoPan (2004):** 3.160 cocodrilos/km X 25,227 km de hábitat potencialmente apto (un estimado de CONABIO) = **79,718** cocodrilos de todas las tallas (México).

**Monitoreo 2011:** 3.117 cocodrilos/km X 25,227 km = **78,633** cocodrilos de todas las tallas (México).

Se aprecia que los promedios de las tasas de encuentro en 2004 y en 2011 fueron similares. En consecuencia, la estimación de población potencial global también resulta semejante. Considerando que un número indeterminado de cocodrilos escapan a la detección visual, que el hábitat es extenso y puede estar subestimado en la estimación referida, y que los cocodrilos también habitan en Sitios con entorno alterado, las cifras reales podrían ser incluso mayores. Estos datos se proveen sólo como un ejercicio de visualización global.

### 1.3.2 Estructura de tallas de la muestra de cocodrilos avistados

Un ensayo sobre distribución de los registros de cocodrilos avistados en los Sitios de México en 2011, con base en una muestra moderada (n=740; excluyendo 125 registros de avistamientos "sólo ojos") y según la talla, indica que la mayor parte fueron crías (39.05%), similar a la de juveniles y subadultos (37.43%), y una fracción significativa de adultos y adultos grandes (25.51%). Con una pirámide poblacional cuya forma es indicativa de una población global en general viable, al menos en términos de estructura demográfica general (Fig. 6).

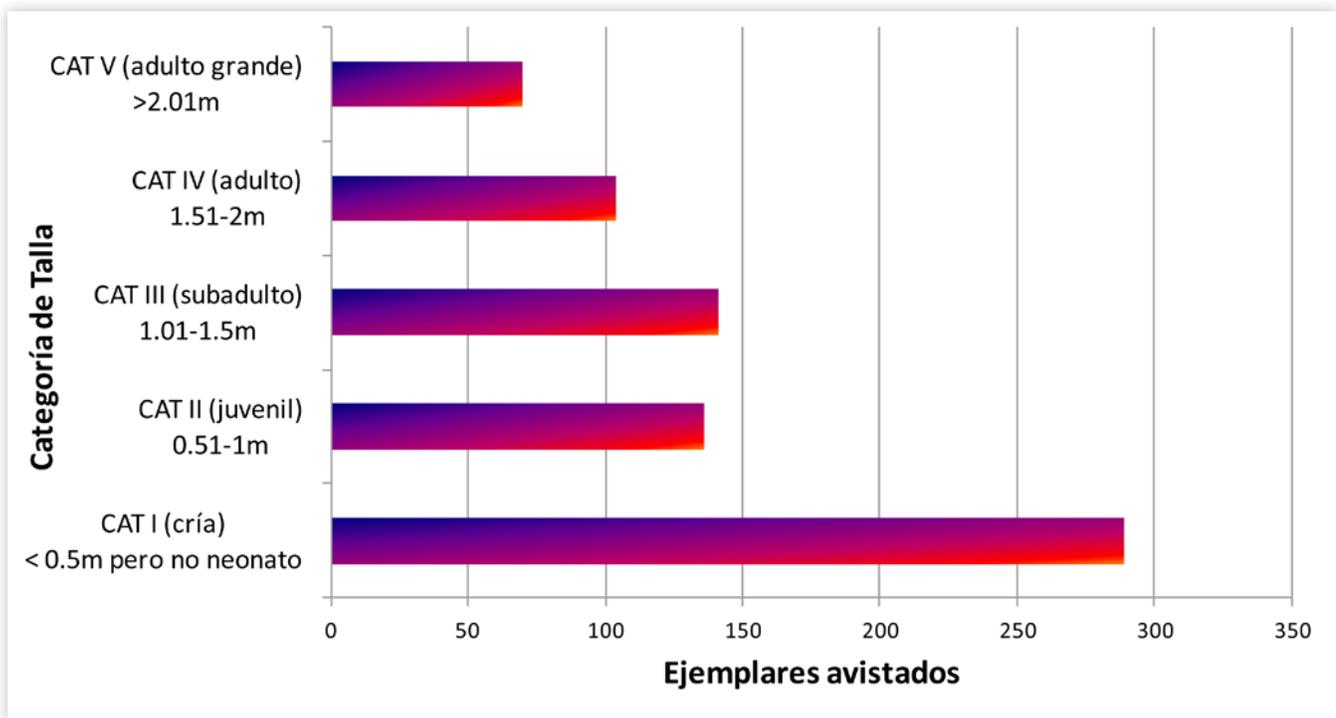


Figura 6.- Estructura preliminar de tallas, resumiendo los datos de la muestra de avistamientos en todos los Sitios para 2011 (excluyendo "sólo ojos").

### 1.3.3 Anotación técnica sobre el método de avistamiento (DVN)

Se estimó necesario aclarar un aspecto de método para avistamientos, respecto a lo acordado en el taller (nota de J. Perran Ross y O. Sánchez):

“Es esperable que las tasas de encuentro sean distintas en diferentes Sitios, en función de las condiciones locales y en distintos años. Para dar mayor homogeneidad al trabajo, uno de los problemas a atender se relaciona con la longitud de los trayectos recorridos. Al comparar trayectos relativamente largos (p. ej. 50 km) con trayectos muy cortos (por ejemplo, de unos cuantos cientos de metros) pueden generarse artefactos numéricos debidos a que en trayectos cortos con muchos cocodrilos pueden registrarse TE muy altas que sólo serán válidas para esos Sitios en particular. En un ejemplo hipotético, si una Ruta incluyera varios Sitios de corta longitud, por ejemplo en lagunas pequeñas con alta concentración de cocodrilos, probablemente el promedio de TE resultará sobreestimado para la Ruta, la cual puede contener tramos con mucho menor “densidad”. Es deseable que Sitios por ejemplo, con distancia muy corta o que tengan forma de pequeños lagos sean modificados, extendiéndolos si son trayectos o sustituyendo los pequeños cuerpos de agua por otros Sitios con condiciones menos propensas al sesgo en las cifras de TE”.

#### 1.4. Marcado y Recaptura de Ejemplares (MRE)

##### 1.4.1 Ejemplares capturados y proporción de sexos

Se lograron 114 capturas, de las cuales el índice de ejemplares marcados resulta bajo (27.2%) lo que indica la necesidad de afinar este trabajo de campo para temporadas subsecuentes (**Cuadro 1**). La proporción de ejemplares por sexos en la muestra capturada indica que por cada ejemplar hembra se hallaron 1.15 machos.

**Cuadro 1.-** Resumen sobre ejemplares capturados, marcados, sexados y toma de muestras adicionales en 2011. Las cifras en cursivas indican resultados por debajo del 50% del total.

REGIÓN DE COORDINACIÓN	CAPTURAS	MARCADOS	SEXO			RECAPTURAS	MUESTRA DE TEJIDO	FOTOGRAFÍA BASE DE COLA
			F	M	I			
RC1	12	0	7	4	1	0	12 (100%)	6 (50%)
RC21	8	1 (12.5%)	1	7	0	0	8 (100%)	0
RC3	60	4 (6.66%)	19	26	15	0	1 (1.6%)	1 (1.6%)
RC4	34	26 (76.5%)	17	14	3	0	21 (61.7%)	34 (100%)
<b>TOTAL</b>	<b>114</b>	<b>31 (27.2%)</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>42 (36.8%)</b>	<b>41 (35.9%)</b>

El trabajo de captura, marca y recaptura exige un esfuerzo considerable en todos los aspectos, y la tasa de retorno de ejemplares previamente marcados (recaptura) suele ser típicamente baja. Esto frecuentemente resulta desalentador, pero puede obedecer a distintas razones. Como ejemplos se incluyen aquellos considerados por Anónimo (2005) y Lukacs (2005):

- a) Los ejemplares capturados aún son muy pocos en relación al número total presente en la población local. En ese caso, una baja tasa de retorno puede interpretarse una buena noticia y estímulo para continuar marcando ejemplares para evaluar más tarde si la situación cambia.

- b) La población no puede considerarse cerrada, inclusive en el plazo de un año entre muestreos hay nacimientos, muertes y posiblemente inmigración y emigración. Si pasa mucho tiempo entre marca y recaptura, ejemplares de menor talla pueden haber sido depredados o haber muerto por causas naturales.
- c) Localmente los ejemplares pueden haberse movido hacia lugares lejanos al de su captura o pueden tener diferentes preferencias de hábitat y por tanto la probabilidad de recaptura puede no ser uniforme.
- d) Ejemplares marcados pueden haber atraído la atención de cazadores furtivos.
- e) Desarrollo progresivo de conductas evasivas por parte de ejemplares respecto a la captura.

Los reportes de las distintas Regiones de Coordinación (Anexo III) indican que el tamaño de las grapas metálicas enviadas resultó muy grande para ejemplares menores, básicamente los de la Categoría I (crías).

Por otra parte, dado que el trabajo de captura y marca (MRE) es intensivo, no debiera efectuarse durante los recorridos de Sitio destinados a detección visual nocturna (DVN), para no alterar el ritmo de conteo de cocodrilos. En la temporada 2011 sólo ocurrió en menos de cinco recorridos, pero se reitera la importancia de mantener ambos tipos de recorridos completamente separados.

#### **1.4.2 Estructura de tallas de la muestra de cocodrilos capturados**

Aunque el tamaño de muestra nacional de ejemplares capturados para su medición es mucho menor que el de los avistamientos ( $n=102$ ), es posible intentar un atisbo a la estructura por tallas, cuya forma resulta en general similar a la detectada con base en los cocodrilos avistados (**Fig. 7**).

##### *Prospección del alcance de algunos datos de medidas de ejemplares tomadas en 2011*

Con los datos y medidas tomadas a 42 ejemplares en las cuatro RC, fue posible ensayar algunos métodos para evaluar las relaciones entre longitud y peso.

Para el caso de las hembras, aunque existe un vacío de datos para ejemplares en general de entre 1.80 y 2.60 m de longitud total, con los datos disponibles pudo modelarse un ajuste a una ecuación polinómica de segundo orden, con un coeficiente de correlación alto ( $R^2=0.969$ ; **Fig. 8**). No obstante, este ensayo debe revalorarse una vez que existan más datos para cocodrilos entre 1.8 y hasta 3 m o más.

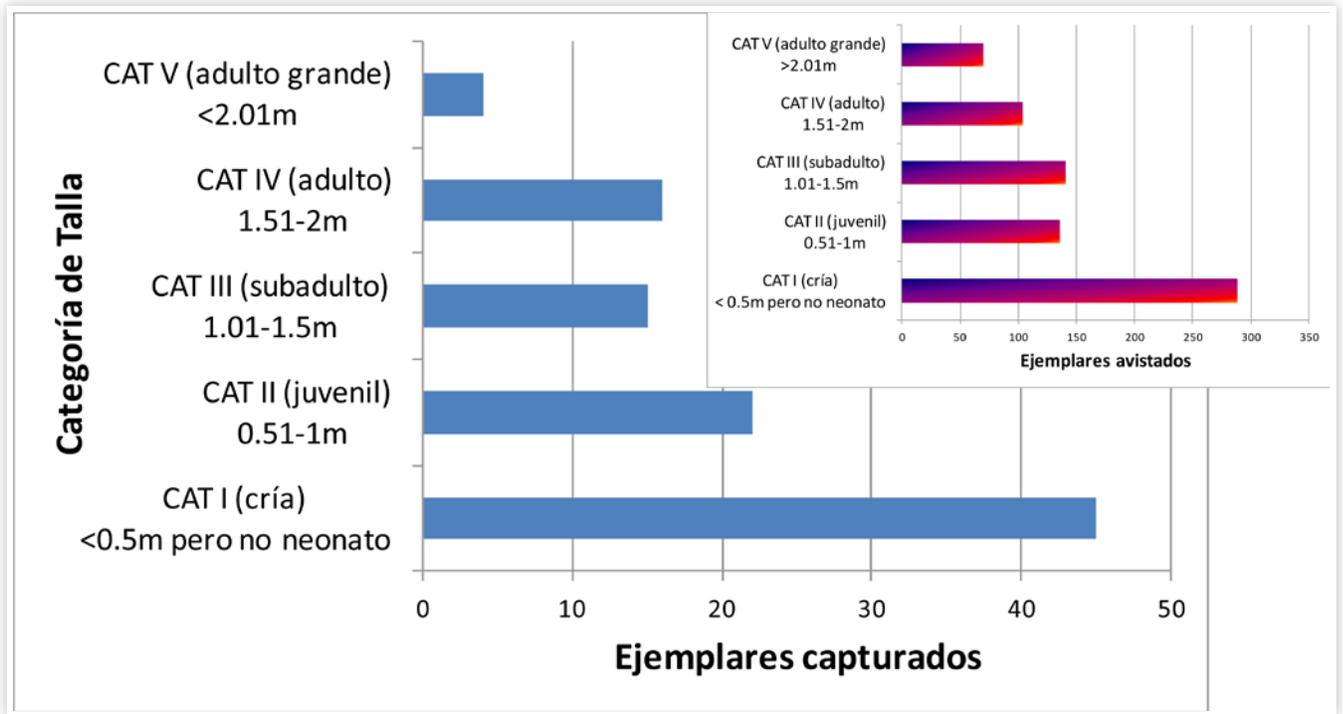


Figura 7.- Composición por tallas de la muestra de datos de longitud de ejemplares obtenidos mediante captura en 2011.

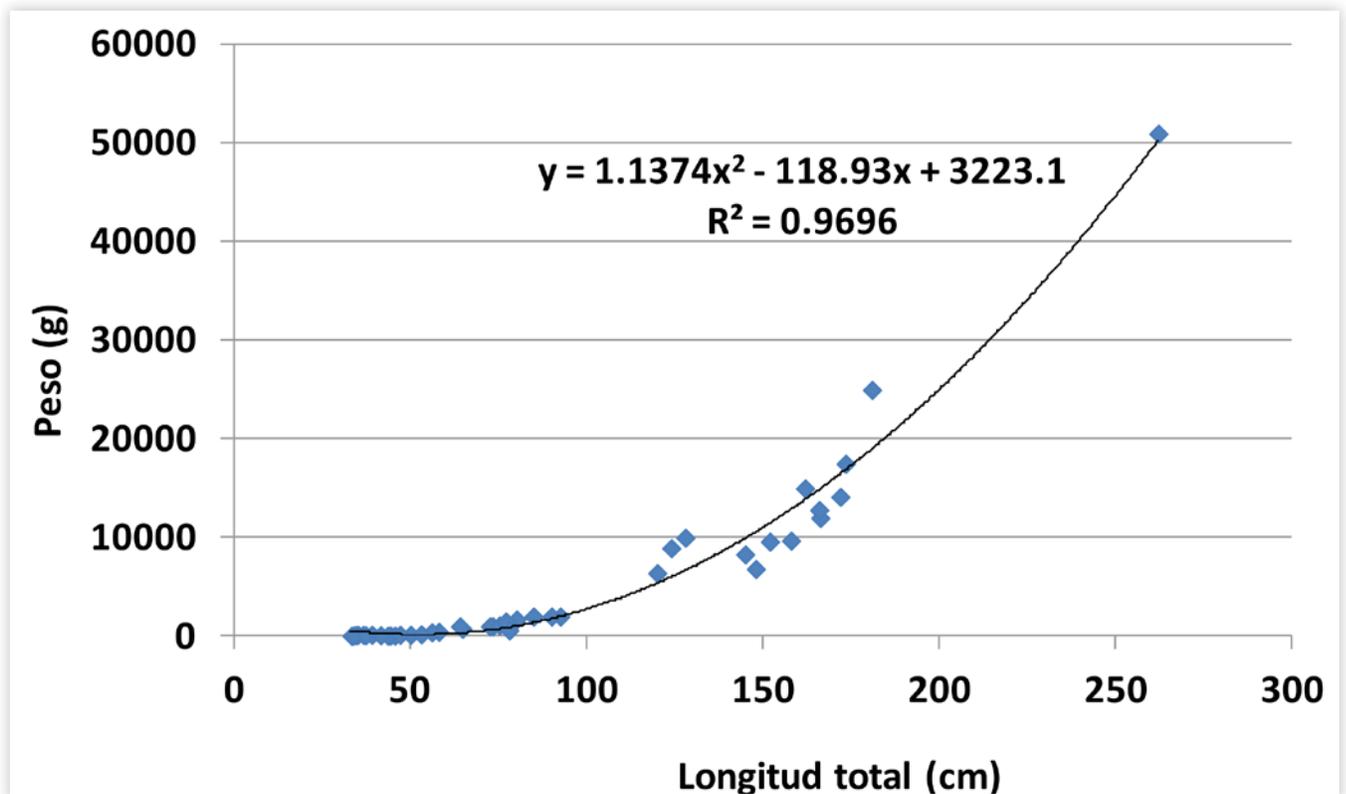
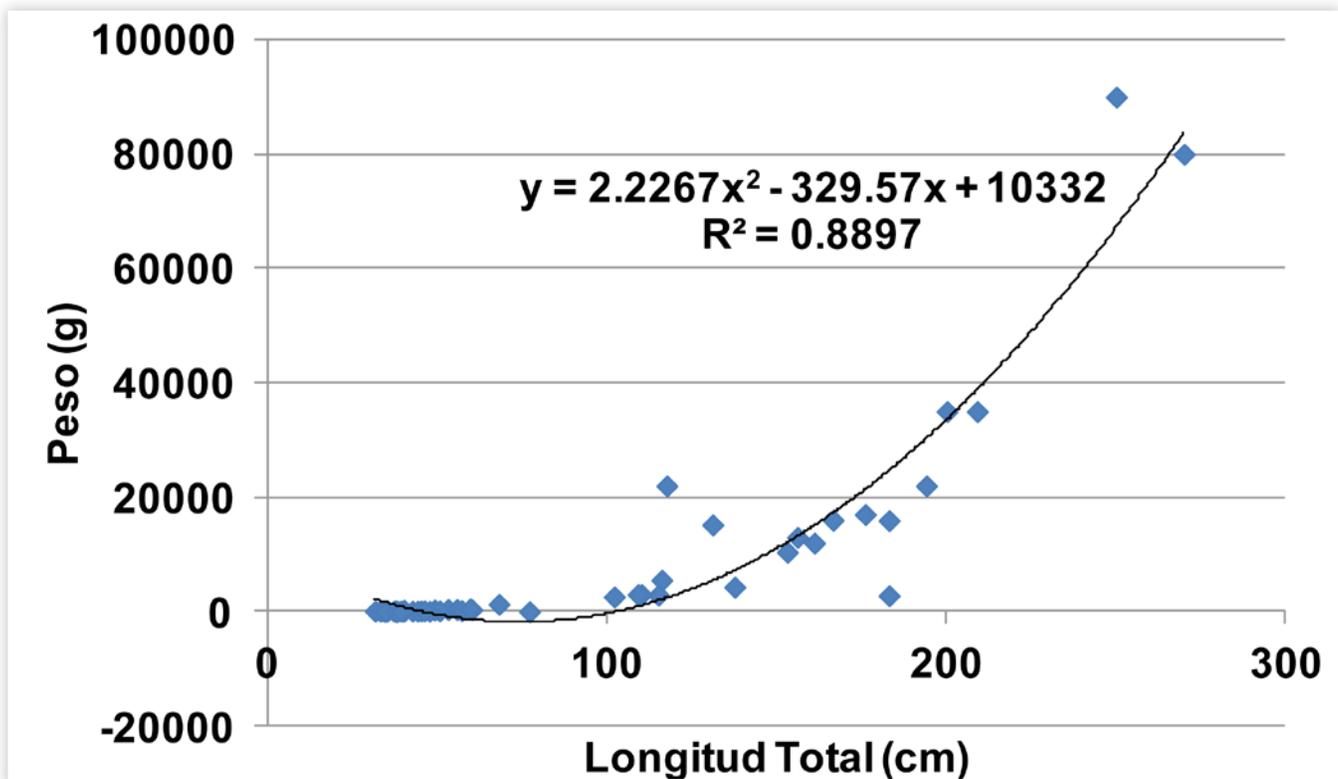


Figura 8.-Relación entre la longitud total y el peso en hembras de *C. moreletii* derivada de los datos recabados en 2011.

De manera similar, aunque en el acervo de datos para machos obtenido en 2011 faltaría contar con más registros de longitud y peso para ejemplares entre 2.20 y 2.50 m de longitud total, un intento de modelar la relación entre la longitud total y peso de los *C. moreletii* medidos también se ajustó de manera muy cercana a una ecuación polinómica de segundo orden, con un coeficiente alto ( $R^2=0.899$ ; **Fig. 9**). Quedará para el futuro recabar más datos que permitan determinar si el patrón se mantiene apegado a este modelo y si puede permitir pronosticar con cierta confiabilidad el peso esperable de un ejemplar de complejión "normal" con base en su longitud total.



**Figura 9.**-Relación entre la longitud total y el peso en machos de *C. moreletii* derivada de los datos recabados en 2011.

Con base en dimensiones registradas para cocodrilos capturados, se exploró la posible utilidad práctica de la medición del perímetro de la base de la cola como indicador del estado físico general de un cocodrilo dado. El razonamiento que subyace a este planteamiento es que, dado que la cola es uno de los puntos donde los cocodrilos acumulan reservas grasas, el perímetro de la base de ésta comparado contra la longitud del individuo podría ofrecer un índice general de robustez, provisionalmente denominado como IGR (el ensayo se efectuó por medio del índice perímetro de la base de la cola / longitud total). En este esquema, un cocodrilo en buen estado físico –por ejemplo, bien alimentado y en aparente ausencia de enfermedad– hipotéticamente tendría un índice de robustez mayor que uno cuya cola estuviese en déficit de tejidos de reserva. El IGR, una vez calculado, permite una visión menos sesgada de la robustez relativa de los ejemplares que si se hiciera considerando directamente la talla.

Asumiendo que la distribución de los datos de longitud, perímetro de la base de la cola y de peso se distribuyen normalmente en una población, este índice, una vez obtenido y comparado con el peso real de los ejemplares, podría ofrecer la posibilidad de analizar la distribución estadística de los valores y significar algunos indicios de interés para el manejo de una población. La principal utilidad práctica de un índice como el propuesto y de conocer su distribución de valores en una población dada, sería proveer un recurso de alerta temprana que pudiera indicar un estado de estrés alimenticio o mórbido en alguna población, mismo que serviría para disparar oportunamente actividades de evaluación formal del estado nutricional y de salud de la población de cocodrilos por parte de personal especializado.

Este primer ensayo, aplicado a datos de medidas y peso recabados durante la temporada 2011 del programa de monitoreo, rindió los siguientes resultados.

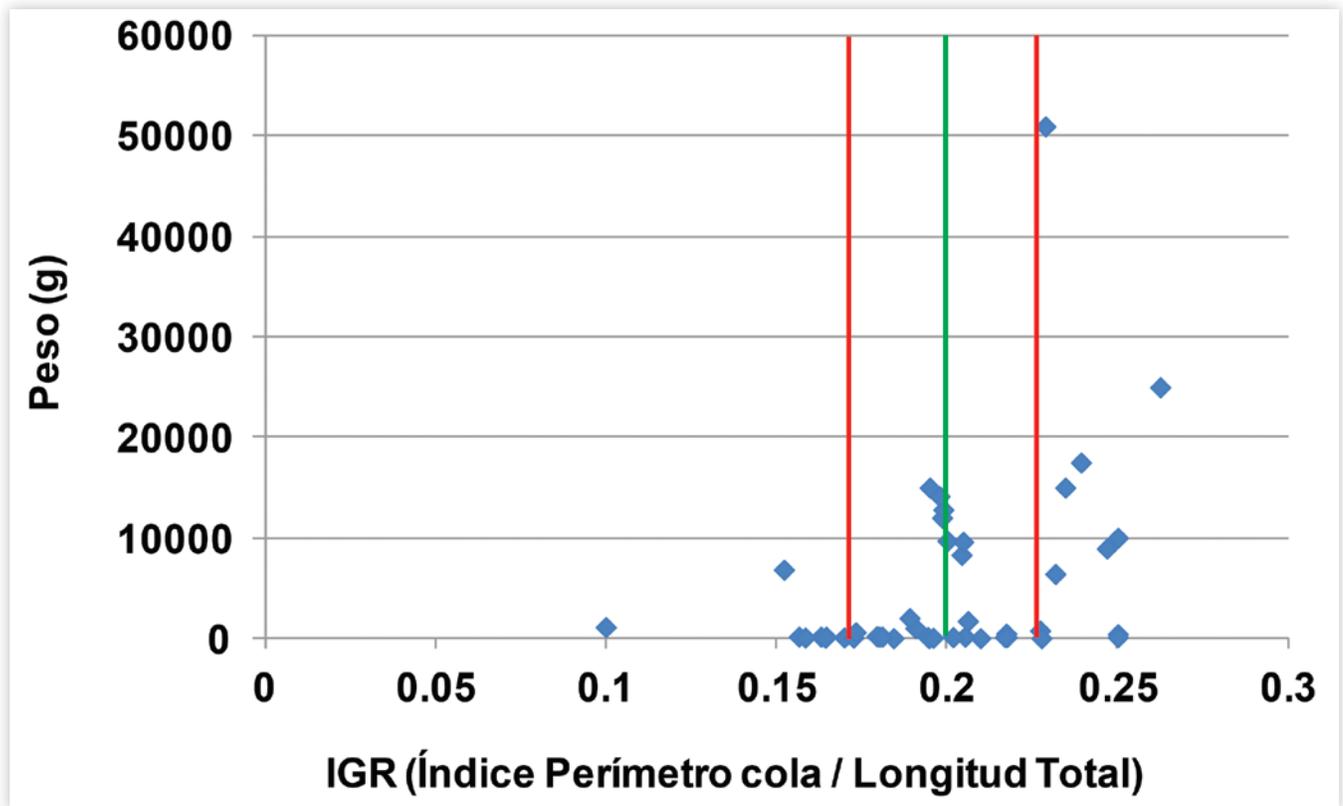
### **1.4.3 Estado físico aparente de ejemplares capturados**

Para el caso de las hembras, el promedio del IGR se ubicó cerca de 0.2 (**Fig.10**). Las líneas rojas indican una desviación estándar a cada lado de la media aritmética. Como se aprecia, dentro del intervalo de confianza del Índice General de Robustez señalado, hay cocodrilos más pesados y menos pesados. Sin embargo, el índice permite detectar aquellos cocodrilos que tienen índices inusualmente bajos (demasiado delgados) y aquellos que exceden el promedio y su límite superior. Los datos actuales indicarían que solamente cuatro hembras resultaron extremadamente delgadas, en tanto que la mayoría mostraron una complexión "normal" y cinco fueron inusualmente robustas.

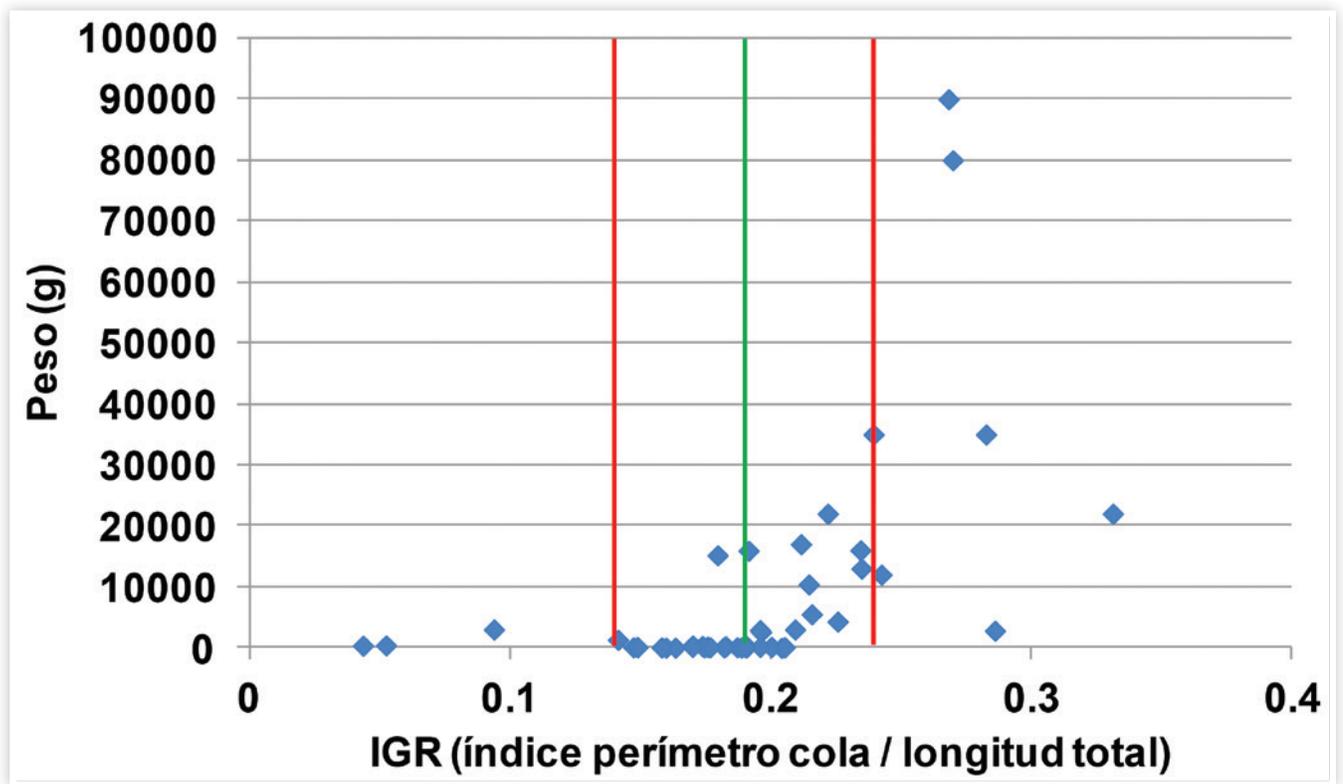
En el caso práctico, en realidad los casos de una robustez mayor podrían implicar menos preocupación que aquellos casos de contextura más frágil. En términos de manejo de una población local, si la mayor parte de los individuos medidos de ella se hallaran dentro del intervalo de confianza del IGR o arriba de este, teóricamente no habría motivo de alerta para emprender una evaluación formalizada de salud. En el ejemplo ensayado, podría suponerse que el 90.9% de las hembras se encuentran en buen estado físico aparente.

Para el caso de los machos, los resultados obtenidos con el ensayo del IGR fueron similares; podría interpretarse que el 92.1% de los machos medidos y pesados se halla en un estado físico aparentemente bueno (**Fig. 11**).

Cabe recordar que los datos para idear y aplicar este enfoque fueron el conjunto de los recabados para los Sitios de muestreo en México en 2011, por lo que sólo es un ensayo metodológico. Para determinar su verdadera utilidad práctica se estima necesario que se aplique al mayor número posible de ejemplares dentro de cada Sitio, o al menos a los del conjunto de Sitios de una Ruta dada. Puede ser útil a nivel de Región de Coordinación, pero tómesese en cuenta que, mientras más amplia sea la escala geográfica del análisis, menos aplicabilidad podría tener a la escala local de manejo poblacional. En cualquier caso, queda amplia oportunidad de probar este enfoque –u otros– en el futuro, con datos más numerosos.



**Figura 10.**-Ensayo prospectivo sobre relaciones del IGR con el peso de ejemplares y su utilidad potencial como indicador de estado físico de hembras con base en información de 2011. Índice promedio: 0.20, intervalo de confianza: 0.17 a 0.23.



**Figura 11.**-Ensayo prospectivo sobre relaciones del IGR con el peso de ejemplares y su utilidad potencial como indicador de estado físico de machos (2011). Índice promedio: 0.19, intervalo de confianza: 0.14 a 0.24.

### 1.5. Ubicación y Seguimiento de Nidos (USN)

Los trabajos de campo de la primera temporada del Programa de Monitoreo (2011) se desarrollaron esencialmente en distintos momentos del lapso entre julio y enero. De acuerdo con la experiencia acumulada durante al menos tres décadas y descrita en muchas publicaciones especializadas, la época de actividad reproductiva de la especie ocurre básicamente al final de la época de secas y de inicio de las lluvias, por lo cual la posibilidad de trabajar este aspecto fue baja o nula. Sin embargo, se ubicaron algunos nidos con huevos eclosionados y sitios potenciales de anidación con base en rastros observados (marcas de asoleo, traslados, etc.).

Con base en este resultado, se enfatiza la necesidad de que las temporadas formales de muestreo, en adelante, ocurran dentro de un lapso que incluya la época de mayor intensidad de actividad reproductiva de *C. moreletii*.

## 2 Informes Regionales

A continuación se presentan los resúmenes de las observaciones más relevantes que las Regiones de Coordinación hicieron para la temporada 2011 (informes regionales detallados en Anexo III):

### 2.1. RC1 – Golfo-Norte (Tamaulipas, San Luis Potosí y norte de Veracruz)

- Se visitaron 17 Sitios, en el 29.41% de los cuales se aplicaron tres de los cuatro métodos.
- El 47% de los Sitios representan hábitat adecuados para mantener poblaciones de la especie viables a futuro, mientras que el 53% presenta hábitat con condiciones malas a intermedias.
- Tasa de encuentro de 1.80 ind/km.
- Baja presencia aparente de crías, hecho que relacionó en forma tentativa con la captura de ejemplares pequeños para venta como piezas de ornato, disecados.

### 2.2. RC2 – Golfo-Centro (Veracruz centro y norte de Oaxaca)

- Se visitaron 23 Sitios, en el 86.95% de los cuales se aplicaron tres de los cuatro métodos. En el 8.69% dos de ellos, y en un solo Sitio (4.34%) no fue posible trabajar.
- La calidad general del ambiente en los Sitios fue buena, de 7 o más puntos (en una escala de 0 a 10) en la mayoría de los casos.
- En hábitat predominó el manglar dado que la mayoría de los Sitios más norteños, tenían influencia marina.
- La actividad humana principal fue la pesca, dadas las características del hábitat, el turismo y la ganadería también destacaron.
- Durante la temporada, globalmente para la RC se observó una tasa de encuentro de 1.5 ind/km. Estuvieron representadas todas las clases de edad, sin embargo fueron más abundantes los cocodrilos de la clase III (subadulto), siguiéndole en abundancia la categoría I; la clase menos

representada fue la V.

- Se capturaron pocos individuos, los cuales presentaron en general aspecto de salud bueno, aunque un tanto delgados en comparación con otras localidades ajenas al monitoreo.

### **2.3. RC3 – Sur (sur de Veracruz, Tabasco, Chiapas y oeste de Campeche)**

- Se visitaron 10 Sitios, en los cuales fue posible aplicar tres de los cuatro métodos de muestreo.
- Se encontró dificultad para recorrer algunos Sitios, lo que sugirió la necesidad de ajustar el diseño geográfico para esta área.
- Los hábitat se encuentran en buen estado de conservación aparentemente
- Se presentaron actividades humanas en todos los Sitios visitados, principalmente pesca y ganadería.
- Se presentó en gran variedad de geoformas (lago, río, laguna de agua dulce, arroyo y laguna costera), mismas que favorecen al cocodrilo de pantano, ya que se le encuentra en casi todos los ambientes y condiciones.
- Se registraron tasas de encuentro de entre 0.7 y 10.8 ind/km.
- Cerca de 50% de los avistamientos de individuos correspondieron a crías. Las siguientes categorías más abundantes fueron juveniles y subadultos, lo cual señala una buena estructura e población por edades.
- En los individuos capturados se observó un número ligeramente mayor de machos que de hembras, pero no se consideró de importancia significativa.

### **2.4. RC4 – Península de Yucatán (centro y este de Campeche, Yucatán y Quintana Roo)**

- Se visitaron 15 Sitios, en 53.33% de los cuales se logró aplicar tres de los cuatro métodos de trabajo. En 13.33% fue posible aplicar dos de ellos y en 33.33% no se logró ingresar para realizar el trabajo.
- La mayoría de los Sitios visitados incluyeron lagos, lagunas y ríos.
- Los tipos de vegetación más frecuentes fueron: manglar, pastizal y zacatal.
- Las principales actividades humanas observadas fueron la pesca y el turismo.
- El estado de conservación del hábitat en general fue muy bueno, porque gran parte de los Sitios están dentro de ANP. No obstante, se observaron algunas botellas y bolsas de plástico en algunos lugares.
- Las tasas de encuentro fluctuaron entre 0.35 y 16.44 ind/km. Los Sitios más inundados presentaron los valores bajos.
- Entre los avistamientos, predominaron los adultos y en segundo lugar los subadultos.
- Se observaron muchas crías (neonatos) en las orillas pero no fueron contempladas para el DVN (en el reporte no se explicaron las razones para hacerlo así).
- Se recapturaron individuos marcados en proyectos anteriores, ajenos al programa de monitoreo.
- El estado de salud aparente de los ejemplares capturados se estimó bueno.

### 3 Oportunidades de mejora en la implementación del programa de monitoreo

Como parte de la evaluación de los resultados de la temporada 2011, se buscó identificar las posibles problemáticas enfrentadas, identificar oportunidades de mejora y tomar acuerdos para el trabajo a futuro. Los resultados se presentan a continuación.

#### 3.1. Diseño geográfico del Programa de Monitoreo

REGIÓN	SITIOS	PROBLEMÁTICA	DECISIÓN SOBRE EL SITIO
1	R1.3.2 Complejo Carrizal	No se conoce con ese nombre el sitio	Mantenerla pero con un nombre nuevo: Tamesí- Pánuco 3 Sitios: Chairel Norte, Chairel Sur, Laguna Contadero
	R1.3.3 API Altamira	Para compensar que no se pudo trabajar en otros Sitios	Nueva Ruta (API Altamira) con 5 Sitios : Anexo Garrapatas, Garrapatas, Cañón, Conejo, Mantarraya
	R1.5.2 Ciénega de Cabezas 2 (Cuenca del Río Santa María)	No se pudo realizar (rápidos, cañadas, turismo)	Eliminar
	R1.1.1 Villa de Casas	No se pueden realizar los muestreos	Eliminar
	R1.2.1 Río Corona	No se pueden realizar los muestreos	Eliminar
	R1.4.1 Dique El Tecolote	No se pueden realizar los muestreos	Eliminar
	R1.7.1 Río Pánuco	No se pueden realizar los muestreos	Eliminar
2	R2.3.1 Laguna Verde	Complicaciones de acceso	Eliminar
	R2.1.1 Río Tuxpan	Dificultad de acceso	4 Sitios nuevos Chacuaco, Tumilco, Canal Norte, Río Tuxpan
	S2.1.1.X Bahía de Cochinos	Muy pequeño	Eliminar
	R2.4.6 Tuxtlas 6	Presencia de cocodrilos de acuerdo a pláticas con las comunidades	4 Sitios nuevos: arroyo sábalo, arroyo turbio y río la palma, río chuniapa
	R.2.6.1 Lago Santa Virginia	Corrección de nombre	Nombre nuevo "Lago Virginia"
3	UM3.1 Río Coatzacoalcos-Minatitlán	No se muestreará el Río	Nuevo nombre a la Unidad "Sistema Lagunar Coatzacoalcos-Minatitlán"
	UM3.2 RBPC	Dificultades de acceso por cuestiones sociales	Dejar una sola ruta nueva "Canal Tabasquillo" como R3.2.1 en la Unidad y eliminar las actuales R 3.2.1 (Nueva Esperanza) R3.2.2 (Ranchería Chilapa) y R3.2.3 (Ejido Tres Brazos)
4	RX.X Silvituc	Representatividad en Campeche (zona sin cobertura del programa)	Nueva Ruta con un solo sitio (Silvituc).
	RX.X. Moku	Representatividad en Campeche (zona sin cobertura del programa)	Nueva Ruta con un solo sitio (Moku).
	RX.X Hampolol	Representatividad en Campeche (zona sin cobertura del programa)	Nueva Ruta con un solo sitio (Hampolol).
	R4.3.1 Ría Lagartos	Cuestiones de logística y experiencia previa en los Sitios	Sumar 4 Sitios: San Felipe, El Cuyo, Las Ranas, Chipepté. En total serían 5 contando Ría Lagartos que ya tiene datos en la base.
	R4.2.1 Dzilam de Bravo	Cuestiones de logística	Sustituir por el trazo actual

REGIÓN	SITIOS	PROBLEMÁTICA	DECISIÓN SOBRE EL SITIO
4	R4.5.1 Lagunas	Cambios de nombre para definir Sitios que componen a la ruta	Se dividió en 2 Sitios 4.5.1.1 Laguna Muyil, 4.5.1.2 Laguna Chunyaxché y Canales quedaría como 4.5.1.3
	S4.9.1.4 Ignacio Manuel Altamirano 2	Cuerpo de agua intermitente	Eliminar
	S4.9.1.5 Lagunas de Paytoro	Cuerpo de agua intermitente	Eliminar
	R4.7.1 Cobá	Cambios de nombre para definir Sitios que componen a la ruta	2 Sitios nuevos Laguna Cobá (4.7.1.1) y Punta Laguna (4.7.1.2)

## 3.2. Manual de procedimientos: aplicación de métodos y uso de formatos de campo

### 3.2.1. Evaluación y monitoreo de hábitat (EMH)

PROBLEMAS (en Método y Formato)	IMPACTO PARA EL MONITOREO	ACUERDOS
Repetición de todo el formato EMH en cada viaje, innecesaria.	La descripción reiterada de tipos de hábitat y sus respectivos % en un Sitio causa confusión e inconsistencias en los datos.	Mantener el formato como está actualmente y aplicarlo año con año, evitando repeticiones el mismo año.
El registro de sólo dos puntos (de inicio y final) de un sitio de muestreo resulta insuficiente para la correcta referencia de los recorridos de muestreo mediante SIG	El grado de imprecisión (o error franco de los puntos de inicio y final) no permite ubicar el trazo del recorrido para su verificación contra el trazo del Sitio.	Tomar el "track" en un GPS y capturarlo sólo una vez en la base (coordenada 1 a coordenada n). En años posteriores se seguirá el mismo trazo para aplicar los métodos. Se agregarán los campos necesarios en la base de datos en el formulario de Captura y Modificación de Sitios (caracterización de los Sitios). Si son demasiados datos, se puede enviar el archivo Excel a la CONABIO para importarlo directamente a la base de datos.
Uniformar el datum geográfico que se utilizará en el monitoreo	El paso adicional de convertir de uno a otro <i>datum</i> (NAD, WGS) agrega complejidad a la concentración de datos para el SIG	Se utilizará WGS84. Se eliminará del formato de campo la opción de la base de datos. Aplicará a todos los formularios. Se agregará la nota de que debe usarse WGS84 en la base.
Tipos de vegetación diferentes a los presentados en el catálogo		No se agregarán nuevos tipos de vegetación al formato ni a la base. Se mantendrán como "otros" tipos de vegetación pero se incluirá su descripción en el campo correspondiente

### 3.2.2. Detección visual nocturna (DVN)

La distancia recorrida en DVN siempre debe ser la misma, año con año. Si se ven cocodrilos durante el día sólo se tomará nota pero no será un DVN formal.

PROBLEMAS (en Método)	IMPACTO PARA EL MONITOREO	ACUERDOS
Las fechas de muestreo han sido muy diferentes entre RC.	Hay registros, por ejemplo, de julio y otros de enero, lo cual no brinda uniformidad aceptable a los datos para un correcto seguimiento de la especie.	Lapso del trabajo de campo: 4 meses Periodo: abril-agosto (secas) RC1 mayo-agosto Sin problemas nivel de agua RC2 mayo-agosto Niveles bajos en algunos Sitios pero sin problemas graves RC3 mayo-agosto sin problema en niveles de agua RC4 abril-agosto problemas de acceso en secas

<b>PROBLEMAS (en Método)</b>	<b>IMPACTO PARA EL MONITOREO</b>	<b>ACUERDOS</b>
En algunos reportes se indica que se capturaron cocodrilos durante recorridos DVN	Mezclar actividades afecta considerablemente la uniformidad de los recorridos para cuenta por DVN, lo que introduce error innecesariamente en los cálculos de tasa de encuentro (TE). La TE es probablemente el indicador crucial del monitoreo.	No capturar individuos durante recorridos DVN. Sin embargo, puede realizarse DVN de ida y MRE de regreso el mismo día.
En al menos una RC, aunque se observaron muchas crías en la orilla no se consideraron para el muestreo basado en DVN	Ignorar la presencia de esas crías es un error importante, pues forman parte de la Categoría de talla "I", la ausencia de estos registros causa un severo error en los cálculos de estructura de edades.	Todo se registrará como crías (menor a 50cm). Se indicará en las notas cuántos de los observados fueron neonatos, de ser el caso. Sin embargo, para los análisis sólo entrarán crías (menores a 50cm pero que hayan superado el primer invierno). No se modificará el formato ni la base.
Repeticiones	Dificultan el manejo de los datos y no constituyen réplicas como tal. Incrementan los tiempos y costos.	Eliminar las "réplicas" (repeticiones). Eliminar el término "réplica" del Manual pues no es adecuado. Sólo se realizará un muestreo por sitio de cada método. Los Sitios con repeticiones actualmente en la base, se mantendrán como están (promedios de ind y km) y a partir del 2012 se hará un solo muestreo.

### 3.2.3. Marcado y recaptura de ejemplares (MRE)

<b>PROBLEMAS (en Método)</b>	<b>IMPACTO PARA EL MONITOREO</b>	<b>ACUERDOS</b>
Datos de mediciones de ejemplares no verificados, que son erróneos básicamente por la magnitud registrada o simplemente por decimales mal colocados (especialmente si existe algún paso intermedio de captura de datos por persona distinta al equipo de campo)	Causan errores significativos en los cálculos.	Los coordinadores de RC revisarán dos veces los datos antes de enviarlos a la CONABIO
Información insuficiente para establecer las preferencias de hábitat	No es posible asociar el registro de captura de animales con el hábitat en los Sitios de captura	Sólo se registrará el hábitat en que se capturó el ejemplar en los campos de notas. No se modificará el formato ni la base.
Proceso de marca heterogéneo (algunas veces basado en las grapas metálicas y a veces en corte de quillas).	La mezcla de marcas (aparentemente debida a problemas prácticos por tamaño excesivo de las grapas para ejemplares menores) puede incrementar la probabilidad de errores al momento de registrar recapturas.	Se continuará usando las marcas actuales para los ejemplares mayores (Clases IV y V) y conseguir grapas más pequeñas para las crías, juveniles y subadultos (Clases I, II y III) (2500) y pinzas por región. El modelo de éstas últimas es 1005-3 (National Band and Tag Co.). Las RC informarán a la CONABIO cuántas pinzas necesitan. Se utilizará el mismo tipo de código continuando la numeración (p. e. MX2501 – MX5000).
Fotografías insuficientes de ejemplares capturados que los asocien con sus respectivas marcas para documentar el proceso.	Se reduce la posibilidad de reconocer ejemplares por eventuales señas particulares, en el caso de pérdida de grapas en el animal.	Sólo las fotografías de la ventral y laterales de la base de la cola (inclusiones de escamas) y de la superficie del vientre desde el "collar" hasta la cloaca (identificación individual) serán obligatorias para todos los individuos capturados.
Información insuficiente para establecer las preferencias de hábitat	No es posible asociar el registro de captura de animales con el hábitat en los Sitios de captura	Sólo se registrará el hábitat en que se capturó el ejemplar en los campos de notas. No se modificará el formato ni la base.

PROBLEMAS (en Método)	IMPACTO PARA EL MONITOREO	ACUERDOS
Las repeticiones de muestreos MRE ocasionan confusión en el procesamiento y análisis de los datos	El esfuerzo no es comparable entre Sitios, dificultad del procesamiento de datos en la base, modificación de la conducta de los cocodrilos	No se efectuarán repeticiones. Cada RC decidirá en qué Sitios de su región se realizará MRE. El MRE no debe afectar los subsecuentes DVN.

### 3.2.4. Ubicación y seguimiento de nidos (USN)

No hubo comentarios pues no hay suficientes datos para evaluar si los formatos y métodos son aplicables.

Cada RC evaluará si es pertinente decidir en qué Sitios de su región se realizará USN con base en su experiencia previa, recordando además que este método no es obligatorio en estos momentos del programa y hay que dar prioridad a DVN y después a MRE.

### 3.3. Base de Datos

Durante la temporada 2011, mientras se recababa la información de campo, la CONABIO se dio a la tarea de perfeccionar la estructura de la base de datos relacional (**Figs. 12 y 13**) destinada a la curaduría de la información que describe el resultado de las actividades de monitoreo. La utilidad de la base de datos es una función directa tanto de la solidez de sus tablas y relaciones como de la estructura lógica de las consultas que se hagan. Las mejoras introducidas recientemente permiten automatizar cálculos necesarios para realizar estimaciones a nivel nacional, regional, local y por año, útiles para el manejo de la especie.

Actualmente, la base de datos permite incorporar información para *C. moreletii* proveniente de los tres países participantes en el Programa de Monitoreo, sin embargo hasta el momento únicamente México a dado inicio al programa por lo que solo incluye información nacional. Adicionalmente, la base tiene potencial para extender su aplicación a otras especies como *Crocodylus acutus* y a *Caiman crocodilus* en el futuro.

Las oportunidades de mejora de la base de datos identificadas a partir de la experiencia de la temporada 2011, se muestran en el apartado siguiente.



**GOBIERNO FEDERAL**  
CON ARIÑO

COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO DE  
LA BIODIVERSIDAD



## "Base de Datos del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano ( Crocodylus moreletii ) México-Belice-Guatemala"

### Catálogos

Catálogos (Regiones de coordinación, Unidades de Monitoreo, Rutas y Sitios)

### Ingreso de Datos

Directorio de participantes

Sitios

### Informes

Cobertura Geográfica

**"EMH"**

- Consultar Regiones Geográficas
- Cobertura geográfica de las Regiones
- % de tipo de hábitat
- Geoformas
- Estado de Conservación

**"MRE"**

- Numero de recorridos por Sitio
- Consulta Sitios sin Actividad
- Captura y Recaptura
- Proporción de sexo y edad

**"DYN"**

- Tasa de Encuentro
- Tasa de Encuentro x Categoría de Talla
- Sitios y Rutas con más avistamientos

**"USN"**

### Contador de Recorridos realizados (EMH, DYN y MRE)

Clave RC	Nombre de la región de coordinación	Recorridos	Distancia total recorrida (Km)
MXRC1	Golfo-Norte	38	342.00
MXRC2	Golfo-Centro	50	208.20
MXRC3	Sur	30	538.90
MXRC4	Península Yucatán	47	456.67
<b>Total</b>		<b>165</b>	<b>1,545.77</b>

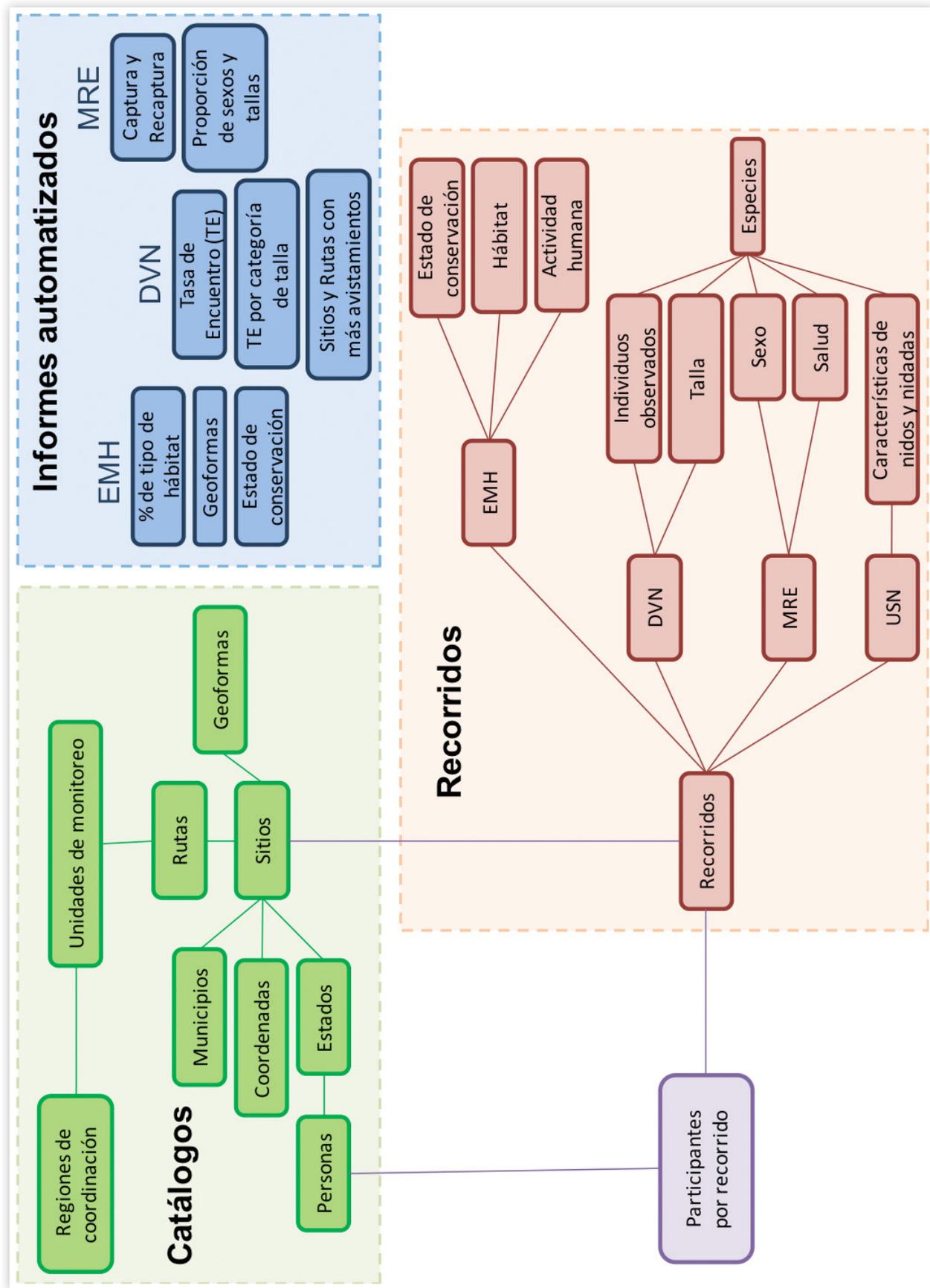
### Conteo de Cocodrilos

Estado	C. moreletii	C. acutus	Total
CAMP	81		81
CHIS	176		176
OAX	11		11
QR	234	1	235
SLP	30		30
TAB	92		92
TAMPS	54		54
VER	170		170
YUC	37	16	53
<b>Total</b>	<b>885</b>	<b>17</b>	<b>902</b>

### Total de individuos

Individuos	Total
Avistados	902
Capturados	141

Figura 12.- Pantalla de inicio de la Base de Datos del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano.



**Figura 13.-** Estructura general de la Base de Datos del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano.

### 3.3.1 Modificaciones a la base de datos sugeridas con base en la experiencia de la temporada 2011

ASUNTO RELATIVO A LA BASE DE DATOS	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	IMPACTO PARA EL PROGRAMA	ACUERDOS
Ingreso erróneo de datos de coordenadas	Coordenadas reportadas en los formatos, que no corresponden a las que definen los Sitios recorridos	Errores importantes para referir los registros, sobre todo los de DVN y MRE, pues algunos aparecen inclusive en tierra firme	Coordinadores de RC deben hacer una doble revisión de los datos geográficos verificando contra las coordenadas que definen el sitio de donde provienen
Formato de datos no uniforme	Formatos diferentes de ingreso de coordenadas (p. e. números negativos, falta del cero inicial, decimales; grados, minutos y segundos no diferenciados como campos; necesidad de mejorar la convertibilidad entre segundos y grados con decimales	Se anticipan posibles efectos de confusión en el ingreso de datos, que pueden impactar en el proceso de los mismos.	Se capturarán los grados en positivo y si sólo son dos dígitos en longitud se incluirá el cero a la izquierda
Formato de datos sin diferenciar grados, minutos y segundos como campos separados			Separar en 3 campos distintos los grados, minutos y segundos para evitar errores, e incluir candados para evitar que se ingresen datos incorrectos. No se manejarán decimales.
Necesidad de facilitar el ingreso uniforme de datos			Se programará la fórmula en la base para transformar de grados, minutos y segundos a latitud y longitud (decimales)
Recuperación de datos	No se ha evaluado	Aún no detectados	Las RC evaluarán si requieren que la base cuente con otros informes automatizados. Lo informarán a la CONABIO (Iraní y Gaby) a más tardar el 23 de marzo de 2012

## 4 Conclusiones al término de la temporada 2011

Entre las conclusiones y recomendaciones de aplicabilidad general, derivadas de la temporada 2011, pueden mencionarse:

### 4.1. Conclusiones del análisis nacional

#### Cobertura geográfica

1. Aunque la extensión efectiva de los Sitios acordados para el muestreo de *C. moreletii* es sin duda pequeña, está bien distribuida geográficamente, por lo que en general puede considerarse representativa de diferentes situaciones del ámbito natural de la especie en el país.
2. En general, la aplicación de los cuatro tipos de muestreo (EMH, DVN, MRE y USN) se logró con una cobertura de buena a regular en los Sitios del programa.

#### Evaluación del hábitat

3. Los reportes indican que el conjunto de Sitios designados para el muestreo tiene una diversidad de geofomas suficiente como para evaluar patrones de presencia de *C. moreletii* bajo diversas circunstancias.

4. En cuanto a la vegetación, la especie se encontró principalmente en manglar, zacatal y algunos Sitios modificados por actividades humanas, lo que sugiere que puede habitar en zonas con cierto grado de perturbación.
5. La evaluación del estado de conservación aparente de los Sitios muestreados en 2011 es bueno o muy bueno (ambas categorías, juntas, se refirieron para el 78.9% de los Sitios visitados).
6. En su conjunto, los Sitios muestreados presentaron diversas actividades humanas, principalmente la pesca, la ganadería y el turismo.

## Avistamientos

7. Respecto a la Detección Visual Nocturna, se avistaron 885 individuos de *C. moreletii* y el promedio de tasas de encuentro en los recorridos fue de 3.117 cocodrilos/km. Los datos aportados muestran resultados relativamente comparables con los datos recabados en el periodo 2002-2004. En un ejercicio muy grueso de visualización global para México puede calcularse una cifra de poco más de 78,000 individuos silvestres en México.
8. La estructura de la muestra por categorías de talla sugiere una estructura poblacional saludable, con buena cantidad de crías y jóvenes y una proporción saludable de adultos y adultos grandes, de cerca del 25%.
9. La integración de los valores de TE y el seguimiento de la estructura poblacional por categoría de talla y proporción de sexos con base en avistamientos y capturas, a escalas mayores que Sitios o Rutas, puede ser útil siempre y cuando se ejerza prudencia en la valoración de su significado y se esté consciente del propósito.

## Captura y recaptura

10. Los datos acumulados a escala nacional indicaron una proporción de 1:1.15 favorable a los machos y la estructura de tallas resultó similar a la observada en DVN.
11. Se capturó un bajo número de ejemplares a escala nacional y de los ejemplares capturados el porcentaje de marcados fue muy bajo (27.2%). Será necesario atender las razones por las cuales la captura y marcaje fueron reducidos.
12. Se produjo un índice de perímetro cola/longitud total en calidad de índice general de robustez (IGR) con un intervalo de confianza, que sugiere que el 90.9% de las hembras y 92.1% de los machos se encuentran en buen estado físico aparente. Este enfoque puede tener potencial de aplicación práctica como sistema de alerta temprana sobre estado físico de ejemplares en poblaciones dadas.
13. En un par de casos, se reportó la captura de cocodrilos durante recorridos para detección visual nocturna (DVN). Aunque fue un número insignificante de casos, sí refleja un potencial problema para futuros muestreos. Se recomienda enfáticamente que en los recorridos para DVN no se desarrolle ninguna otra actividad de toma de datos, que no sea la prevista en el formato de campo correspondiente.

## Nidos

14. Respecto a la ubicación y seguimiento de nidos, no se recibió reporte de dato alguno en 2011, aunque se ubicaron algunos nidos con huevos eclosionados. Claramente esto obedece a que los muestreos de la primera temporada del Programa de Monitoreo se efectuaron entre julio y enero, meses en los que no se esperaría actividad reproductiva.

## Coordinación

El esfuerzo desarrollado por los participantes en la primera temporada del Programa de Monitoreo de *Crocodylus moreletii* (2011) mostró un alto grado de cohesión como grupo de trabajo y un índice de compromiso profesional fuera de toda duda. No se escatimaron energías para probar a fondo los diferentes componentes del diseño de muestreo. El acervo de datos logrado durante esta temporada ha resultado de la mayor importancia no solamente para medir el grado de factibilidad del Programa como tal, sino para dimensionar el grado de utilidad práctica de la información tradicionalmente usada en programas semejantes y, finalmente, también para explorar nuevas formas de trabajar con los datos acumulados.

### 4.2. Acuerdos sobre el Manual de Procedimientos

1. A partir de la experiencia de la temporada 2011, se acordaron los Sitios permanentes del diseño geográfico del programa para los próximos años (**Anexo IV**), constituidos por aquellos descritos en el Manual de Procedimientos, con las modificaciones que aparecen en el **Cuadro 3.1.** del presente informe.
2. Se realizarán modificaciones a la base de datos y los formatos de campo para reflejar los acuerdos del taller (**Cuadro 3.2.1**) como sigue:
  - a) Registrar el *track* del GPS para contar con el trazo de las rutas y Sitios
  - b) Sólo se utilizará *Datum* WGS84

La CONABIO enviará los formatos de campo a los Coordinadores de Región, ya con las modificaciones acordadas en el taller (**Anexo V**).

3. Se acordó un lapso de trabajo de campo de 4 meses en el periodo de secas de abril a agosto en general para los próximos años de muestreo, para asegurar el registro adecuado sobre todo de DVN, como sigue (**Cuadro 3.2.2**): RC1 mayo-agosto, sin problemas por el nivel de agua; RC2 mayo-agosto, debido a niveles bajos de agua en algunos Sitios, pero sin problemas graves; RC3 mayo-agosto, sin problema respecto a niveles de agua; RC4 abril-agosto, debido a problemas de acceso en temporada seca.
4. Se acordó eliminar las repeticiones ("réplicas" según se describen en el Manual de Procedimiento) para todos los métodos, y especialmente para DVN.

5. Con respecto a la secuencia de aplicación de los métodos, se acordó lo siguiente:
  - a) En cada Sitio se efectuará inicialmente el recorrido diurno para EMH, se describirá la vegetación conforme al formato respectivo y en visitas posteriores sólo se consignará el estado de conservación, a menos que se aprecien cambios notorios respecto a la descripción inicial hecha (**Cuadro 3.2.1**).
  - b) Para cada Sitio se iniciará con el recorrido exclusivamente para DVN en horas de oscuridad. Si es posible, al regreso del mismo puede desarrollarse el método MRE (de no ser el caso, puede ser recomendable hacerlo al día siguiente).
  - c) Se acordó hacer el registro de nidos en ocasión diferente a las actividades DVN y MRE.
6. Se adquirirán grapas más pequeñas para el marcaje de crías, juveniles y subadultos (**Cuadro 3.2.3**).
7. Respecto a la comunicación permanente entre los participantes, la CONABIO acordó enviar o reenviar las invitaciones a los interesados para ingresar al Grupo Yahoo! CSG-México.



## AGRADECIMIENTOS



Los resultados y avances en el programa de monitoreo son producto del esfuerzo conjunto y coordinado entre todas las personas que han participado en su diseño e implementación desde 2009.

En esta ocasión, merecen especial reconocimiento los coordinadores de región y sus equipos de campo por el arduo trabajo, interés y compromiso con que realizaron las labores de monitoreo en la primera temporada del programa:

### **Región MXRC1 – Golfo Norte**

Coordinador: Dr. Gustavo Casas (IBUNAM).

Equipos de campo: Gabriel Barrios (IBUNAM), César Norberto Cedillo (Universidad Autónoma de Tamaulipas), Armando Escobedo (IBUNAM), Guillermo Adán Morales (IBUNAM).

### **Región MXRC2 – Golfo Centro**

Coordinador: M. en C. Marco Antonio López Luna (UJAT).

Equipos de campo: Erasmo Cázares (Instituto de Ecología, A. C.), José Octavio Corona (Chebal Jalalal S. de S. S. de R. I.), Armando Escobedo (IBUNAM), Jesús García Grajales (Universidad del Mar), Jesús González (UJAT), Mariana del Carmen González (UJAT), Rosina Hernández (Universidad Veracruzana), José Alberto López (UJAT), Teresita de Jesús Patiño (UJAT), Blanca Aracely Rueda (UJAT), Raquel Sala (UJAT), Carolina Sánchez (UJAT), Jesús Antonio Zurita (UJAT)

### **Región MXRC3 – Sur**

Coordinador: Biól. Jerónimo Domínguez (ZooMAT).

Equipos de campo: Juan Carlos Cremieux (Cocodrilos Maya A. C.), Berenice García (Chebal Jalalal S. de S. S. de R. I.), José Guadalupe Ruiz (Chebal Jalalal S. de S. S. de R. I.), Tix-Chel Vázquez (Cocodrilos Maya A. C.).

### **Región MXRC4 – Península de Yucatán**

Coordinador: Biól. Carlos Eduardo Muñoz /M. en C. Gonzalo Merediz (Amigos de Sian Ka'an).

Equipos de campo: Florentino Aguilar (RBSK-CONANP), José Antele (APFFYB-CONANP), Manuel Bernal (RBSK-CONANP), Donny Esteban Canul (RBSK-CONANP), Rogelio Cedeño (Instituto Tecnológico de Chetumal), Joaquín José Díaz (RBSK-CONANP), Juan Manuel Domínguez (RBSK-CONANP), Manuel Fernández (RBRL-CONANP), Sandra Flores (APFFOYMK-CONANP), Yadira Gómez (RBSK-CONANP), Arseño Hoil (RBSK-CONANP), José Omar Ku (RBRL-CONANP), Cindy Aracely López (Instituto Tecnológico de Chetumal), Alberto León (RBSK-CONANP), Omar Hiram Martínez (U Yool Che A. C.), Nicolás Martínez (CONANP), Adán Massa (RBRL-CONANP), Yazmín Paredes (Amigos de Sian Ka'an A. C.), Gilberto Quintal (APFFOYMK-CONANP), José Francisco Remolina (PNIC-CONANP), Rebeca Rosas (Instituto Tecnológico de Chetumal), Edilberto Sosa (RBSK-CONANP), Sergio Alejandro Terán (Instituto Tecnológico de Chetumal), Carlos Daniel Valero (RBSK-CONANP).

Asimismo, los participantes del Taller de Evaluación de Resultados del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano Temporada 2011, hicieron posible el intercambio de experiencias, conocimiento y recomendaciones para contar con un análisis nacional validado de los primeros resultados del programa y para mejorar sus métodos y diseño:

Gabriel Barrios, Cristóbal Cáceres, Gustavo Casas, Francisco Castañeda, Rogelio Cedeño, Jerónimo Domínguez, Armando Escobedo, Jesús García, Yadira Gómez, Mariana del Carmen González, Adriana Hernández, Franklin Herrera, Margarita Jiménez, José Omar Ku, Marco Antonio López, María de la Paz López, Guillermo Adán Morales, Paola Mosig, Manuel Muñiz, Carlos Muñoz, Sergio Padilla, José Juan Pérez, James Perran Ross, Paulino Ponce, Oscar Ramírez, Víctor Hugo Reynoso, Emmanuel Rivera, Martín Rodríguez, Blanca Rueda, José Guadalupe Ruiz, Luis Sigler, Adriana Valera, Martín Vargas y Alejandro Villegas.

La continua asesoría y participación del Grupo de Especialistas en Cocodrilianos de la UICN (CSG-IUCN) han contribuido significativamente a los esfuerzos y logros en materia de los cocodrilos de México y en particular, del cocodrilo de pantano. En este sentido, agradecemos especialmente a James Perran Ross por todo su apoyo.

Agradecemos también a Paulino Ponce, Luis Sigler, Rogelio Cedeño, Yadira Gómez y Carlos Muñoz por sus valiosos comentarios a este informe.

Finalmente, agradecemos a todas las instituciones que han respaldado el trabajo de los coordinadores de región, los equipos de campo y demás participantes del programa de monitoreo

## LITERATURA CITADA



- Anónimo. 2005. First steps. 1.1. Return rates. Pp. 1.2-1.3. In: A gentle introduction to MARK, 11th Ed. E. G. Cooch and G. C. White (eds.).
- Domínguez-Laso, J., L. Sigler, O. Hinojosa y O. Sánchez. 2005. Resultados del Proyecto "CoPan". Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos (CSG/SSC/IUCN)". Santa Fe, Argentina.
- Lacy, R. C., M. Borbat, and J. P. Pollack. 2003. Vortex. A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 9.42. Brookfield, IL: Chicago Zoological Society.
- Lukacs, P. M. 2005. Closed population capture-recapture models. In: A gentle introduction to MARK, 11th Ed. E. G. Cooch and G. C. White (eds.).
- Mendenhall, W. 1975. Introduction to probability and statistics. 4th. Ed. Duxbury Press, North Scituate, Mass. 460 pp.
- Sánchez, O. y J. Álvarez-Romero. 2006. Conservation status of the Morelet's Crocodile (*Crocodylus moreletii*) in Mexico. A proposal for its reclassification in the U. S. Endangered Species Act (ESA). Pp. 255-264. En: Crocodiles. Proceedings of the 18th working meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN. The World Conservation Union; Gland, Switzerland, and Cambridge, England.
- Sánchez, Ó., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*C. moreletii*) México-Belice-Guatemala. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., 269 pp.



## ANEXO I. Agenda, trabajo previo, dinámica del taller, acuerdos y notas adicionales.

### Taller de evaluación de resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) temporada 2011

(Hotel Fiesta Inn, Periférico Sur, Ciudad de México) 8 y 9 de marzo 2012

#### DIA 1

Horario	Tema
9:00 – 10:00	Registro de los participantes al taller.
Sesión 1. Introducción	
10:00 – 10:30	1. Bienvenida. Antecedentes y futuro del programa de monitoreo de <i>Crocodylus moreletii</i> . Hesiquio Benítez (CONABIO).
10:30 – 11:00	2. Palabras del MVZ Martín Vargas (DGVS), del Dr. James Perran Ross (CSG-IUCN) y del Dr. José Sarukhán (CONABIO).
11:00 – 11:15	Pausa ( <i>coffee break</i> )
11:15 – 11:35	3. Objetivos, dinámica del taller y productos esperados. Oscar Sánchez.
11:35 – 12:00	4. Presentación de los participantes
Sesión 2. Informes regionales	
12:00 – 12:45	1. Presentación de resultados de la región de coordinación RC1-Golfo Norte.
12:45 – 13:30	2. Presentación de resultados de la región de coordinación RC2-Golfo Centro.
13:30 – 15:00	Comida
15:00 – 15:45	3. Presentación de resultados de la región de coordinación RC3-Sur.
15:45 – 16:30	4. Presentación de resultados de la región de coordinación RC4-Península de Yucatán
16:30 – 16:45	Pausa ( <i>coffee break</i> )
16:45 – 17:30	5. Resultados y conclusiones preliminares a nivel nacional de la temporada 2011. Oscar Sánchez
Sesión 3. Implementación del Programa de Monitoreo	
16:45 – 18:30	1. Diseño geográfico del programa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemática de las rutas y Sitios actuales</li> <li>• Necesidades de modificación al diseño geográfico actual (eliminación, modificación o adición de rutas y Sitios)</li> <li>• Acuerdos</li> </ul>

**DIA 2**

Horario	Tema
Sesión 3. Implementación del Programa de Monitoreo (continuación)	
9:00 – 11:00	2. Manual de procedimientos: aplicación de métodos y uso de formatos de campo <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMH</li> <li>• DVN</li> <li>• MRE</li> <li>• USN</li> <li>• Acuerdos</li> </ul>
11:00 – 11:15	Pausa ( <i>coffee break</i> )
11:15 – 13:30	3. Base de datos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la base de datos</li> <li>• Discusión sobre la funcionalidad y estructura de la base de datos</li> <li>• Propuestas de modificación/adaptación</li> <li>• Acuerdos</li> </ul>
13:30 – 15:00	Comida
14:30 – 16:00	4. Planeación de la temporada 2012
16:00 – 16:15	Pausa ( <i>coffee break</i> )
16:15 – 18:30	5. Conclusiones del taller <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados nacionales</li> <li>• Acuerdos finales</li> <li>• Clausura</li> </ul>

**Actividades preparatorias para el taller**

- Se solicitó al coordinador de cada RC que conjuntara y analizara los principales **resultados** de sus trabajos de muestreo en un **formato estandarizado para cada método de muestreo**, donde además se indicaran los **problemas** más relevantes encontrados y se propusieran **soluciones**, a fin de emitir **recomendaciones** para el trabajo futuro en el marco del programa de monitoreo.
- También se solicitó a los Coordinadores de RC que prepararan sus **presentaciones de resultados** siguiendo un formato PPT estándar que se les proporcionó con antelación.
- Para asegurar mayor uniformidad en el marco de referencia durante el taller, CONABIO puso anticipadamente a disposición de los participantes la agenda del evento, los Informes de las Regiones de Coordinación (**Anexo III**), el Manual de procedimientos del programa de monitoreo, los resultados del proyecto CoPan y los resultados de los análisis a los datos del proyecto CoPan.

**Dinámica de trabajo durante el taller**

Las sesiones del taller se desarrollaron en plenaria e incluyeron: presentaciones, análisis, comentarios, debates y acuerdos.

Después de una sesión introductoria donde CONABIO presentó los antecedentes, avances y planes a futuro sobre el programa.

Posteriormente, cada región presentó sus resultados y se presentaron también los resultados del análisis

nacional. Finalmente, se revisaron las problemáticas identificadas y las propuestas de solución a las mismas, que derivaron en acuerdos sobre modificaciones al Manual de Procedimientos.

Con el fin de facilitar la toma de acuerdos, se prepararon formatos ad hoc, los cuales se proyectaron en pantalla durante la exposición de cada aspecto de los distintos temas a fin de recabar los comentarios producidos y los acuerdos alcanzados.

El grupo de trabajo formado a través de los varios talleres, mantiene comunicación mediante un grupo de discusión *ad hoc* en Internet que actualmente cuenta con 43 miembros registrados, a través del sitio:

<http://mx.groups.yahoo.com/group/CSG-MEXICO/>

### **Participación de Guatemala en el taller**

Durante el Taller, Guatemala presentó sus avances en la planeación para implementar el Programa de Monitoreo, los cuales incluyen provisiones para:

- Identificar investigadores.
- Conformar el grupo de trabajo de Guatemala.
- Capacitar a los participantes (con apoyo de investigadores mexicanos).
- Iniciar el monitoreo en 2012, al menos con una localidad.
- Evaluar la viabilidad de la propuesta a nivel nacional (sujeto a presupuesto disponible) explorando:
  - o Avaes binacionales o trinacionales
  - o Academia, instituciones privadas, ONGs, CSG-IUCN
  - o Donantes

### **Plática adicional sobre genética de poblaciones de cocodrilos en México**

Un investigador mexicano (Víctor Hugo Reynoso) presentó un resumen de avances en las investigaciones de genética poblacional de cocodrilos en México. Se comentaron ideas sobre posible cooperación a futuro entre el Programa de Monitoreo (que puede proveer muestras a dichas investigaciones). También se mencionó la posibilidad de evaluar genéticamente a los ejemplares en las granjas para asegurar que no haya ejemplares híbridos. J. Perran Ross (CSG/IUCN) mencionó que hay una red de investigadores en Centroamérica que trabajan en estos temas.

### **Otros productos y actividades derivados de la temporada 2011**

- Documento AC26 (resultados de la temporada 2011 según el taller y los análisis de los datos): <http://www.cites.org/esp/com/ac/26/inf/S26-11i.pdf>
- Un *Addendum* al Manual (modificaciones a los formatos) que CONABIO publicará en su página web con los acuerdos del taller que impliquen modificaciones al manual, los formatos y la base de datos.
- La CONABIO solicitó apoyo a los participantes del taller para la preparación del informe regional de México para la siguiente reunión del CSG-IUCN (Manila, mayo 2012), pues la fecha de entrega del informe es a mediados de marzo de 2012.

## ANEXO II.- Lista de participantes del taller de evaluación de resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) temporada 2011

	Pais	Estado	Título	Nombre	Apellidos	Institución	Correo-e
1	MX	DF	Biól.	Gabriel	Barrios Quiroz	IBUNAM	gabrielb@ibiologia.unam.mx, barriosq@yahoo.com.mx
2	MX	DF	Biól.	Hesiquio	Benítez Díaz	CONABIO	hbenitez@conabio.gob.mx
3	MX	YUC	Biól.	Cristóbal	Cáceres Cantón	RBRL-CONANP (Reserva de la Biósfera Ría Lagartos)	ccaceres@conanp.gob.mx, cagc84@msn.com
4	MX	DF	Dr.	Gustavo	Casas Andreu	IBUNAM	gcasas@ibiologia.unam.mx
5	GT	NA	Biól.	Francisco	Castañeda Moya	Universidad Autónoma de Madrid	fcmoaya@yahoo.es
6	MX	QROO	Dr.	José Rogelio	Cedeño Vázquez	Instituto Tecnológico de Chetumal	rogeliocv67@hotmail.com, rog- eliocedeno@gmail.com
7	MX	CHIS	Biól.	Jerónimo	Domínguez Laso	Zoológico Regional "Miguel Álvarez del Toro"	jeroxdl@yahoo.com.mx, jeroxdl@ hotmail.com
8	MX	DF	Biól.	Armando Hiram	Escobedo Galván	IBUNAM	elchorvis@gmail.com, elchorvis@ yahoo.com.mx
9	MX	OAX	M. en C.	Jesús	García Grajales	Universidad del Mar	archosaurio@yahoo.com.mx, jesus.grajales@zicateala.umar.mx
10	MX	DF	Biól.	Alejandra	García Naranjo Ortiz de la Huerta	CONABIO	algarcia@conabio.gob.mx
11	MX	QROO	Biól.	Yadira	Gómez Hernández	RBSK-CONANP (Reserva de la Biósfera Sian Ka'an)	ygomez@conanp.gob.mx
12	MX	TAB	Biól.	Mariana del Carmen	González Ramón	DacBIOL UIAT	mariana_gdc@hotmail.com
13	MX	DF	M. en C.	Adriana Irani	Hernández Abundis	CONABIO	aihernand@conabio.gob.mx
14	GT	NA	Lic.	Franklin Rafael	Herrera Almengor	CONAP	franklin1@conap.gob.gt
15	MX	DF	Geóg.	Margarita	Jiménez Cruz	CONABIO	mjimenez@conabio.gob.mx
16	MX	YUC	Técnico Agro-pecuario	José Omar	Ku May	RBRL-CONANP (Reserva de la Biósfera Ría Lagartos)	jabiru_rio@hotmail.com, omar_ sonalibre@hotmail.com
17	MX	TAB	M. en C.	Marco Antonio	López Luna	DacBIOL UIAT	lostuxtias@yahoo.com, marco. lopez.luna@gmail.com
18	MX	DF	Biól.	Gabriela	López Segura Jáuregui	CONABIO	galopez@conabio.gob.mx

	<b>Pais</b>	<b>Estado</b>	<b>Título</b>	<b>Nombre</b>	<b>Apellidos</b>	<b>Institución</b>	<b>Correo-e</b>
19	MX	DF	MVZ	María de la Paz	López Vázquez	Asociación de Productores de los Crocodylia en México	caicrochis@prodigy.net.mx
20	MX	DF	Biól.	Guillermo Adán	Morales Pérez	IBUNAM	adangmp@hotmail.com
21	MX	DF	M. en C.	Paola	Mosig Reidl	TRAFFIC Norteamérica	pmosig@wwfmex.org
22	MX	DF	Arq.	Manuel	Muñiz	CAICROCHIS	moretiti@prodigy.net.mx
23	MX	QROO	Biól.	Carlos Eduardo	Muñoz Cortes	Amigos de Sian Ka'an A.C.	cmunoz@amigosdesiankaan.org, nummus@hotmail.com
24	EUA	NA	Mtro.	Sergio E.	Padilla Paz	Universidad Autónoma de Campeche/ University of Florida	sergioepadilla@yahoo.com.mx, sepadill@uacam.mx, sepadilla@ ufl.edu
25	MX	QROO	M. en Desarrollo Sustentable	José Juan	Pérez Ramirez	CONANP	jperez@conanp.gob.mx
26	EUA	NA	Dr.	James	Perran Ross	CSG/IUCN	pross@ufl.edu
27	MX	JAL	M. en C.	Paulino	Ponce Campos	Bosque Tropical, Investigación para la Conservación de la Naturaleza A. C.	poncecp@hotmail.com, btropi- cal@yahoo.com.mx
28	MX	DF	M. en C.	Oscar	Ramírez Flores	CONANP	oramirez@conanp.gob.mx
29	MX	DF	Dr.	Víctor Hugo	Reynoso Rosales	IBUNAM	erivera@conabio.gob.mx
30	MX	DF	M. en C.	Emmanuel	Rivera Téllez	CONABIO	martin.rodriguez@semarnat.gob. mx
31	MX	DF	Biól.	Martín	Rodríguez Blanco	DGVS-SEMARNAT	
32	MX	TAB	Biól.	Blanca Araceli	Rueda Cordero	DacBIOL UJAT	blanquy1511@hotmail.com
33	MX	CHIS	Técnico	José Guadalupe	Ruiz Vidal	Chebal Jalalal	acutus5@hotmail.com
34	MX	MOR	Biól.	Oscar	Sánchez Herrera	Consultor CONABIO	teotenango@yahoo.com
35	EUA	NA	MVZ	Luis	Sigler	The Dallas World Aquarium (DWA)	cocodriloblanco@yahoo.com, luis@dwazoo.com
36	MX	DF	M. en C.	Carmen Adriana	Valera Bermejo	CONABIO	avalera@conabio.gob.mx
37	MX	DF	MVZ	Martín	Vargas Prieto	DGVS-SEMARNAT	martin.vargas@semarnat.gob.mx
38	MX	DF	M. en C.	Alejandro	Villegas Castillo	Instituto de Biología, UNAM / UAM-X	tocatl_15@hotmail.com, alejan- dro.acutus@gmail.com

## ANEXO III.- Informes Regionales de la Temporada 2011.

A continuación se presentan, como fueron recibidos, los informes que cada Región de Coordinación preparó para el Taller de evaluación de resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) temporada 2011.

### REGIÓN DE COORDINACIÓN 1: MXRC1-Golfo Norte

#### I. RESULTADOS

##### 1.- Cobertura geográfica y métodos aplicados en el trabajo de campo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Extensión en km según el Manual (extensión real recorrida)	EMH	DVN	MRE	USN	Nivel de cobertura en los métodos	Cobertura
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1.	MXS1.3.1.1	5.1 (5)	98.04	98.04	98.04		Alta	
	MXUM1.3	MXR1.3.2	MXS1.3.2.1	21	100	100	100		Alta	
			MXS1.3.2.2	30	100	100	100		Alta	
			MXS1.3.2.3	0.8(1)	125	125	125		Alta	
			MXS1.3.2.4	3.6 (4)	111.11	111.11			Media	
			MXS1.3.2.5	5.5 (6)	109.09	109.09			Media	
			MXS1.3.2.6	5.7 (6)	105.26	105.26			Media	
			MXS1.3.2.7	0.8 (1)	125	125			Media	
			MXS1.3.2.8	4	100	100			Media	
	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.5.1.1	6.3 (6)	95.24	95.24			Media	
			MXS1.5.1.2	6.7 (7)	104.48	104.48	104.48		Alta	
			MXS1.5.1.3	3	100	100			Media	
			MXS1.5.1.4	11	100	100			Media	
			MXS1.5.1.5	0.4 (1)	250	250			Media	
		MXR1.6.1.	MXS1.6.1.1	2	100	100			Media	
			MXS1.6.1.2	30	100	100			Media	
		MXR1.6.2	MXS1.6.2.1	16	100	100			Media	

#### Conclusiones preliminares sobre el diseño geográfico del muestreo

La cobertura geográfica de acuerdo a las rutas y Sitios del manual de monitoreo se cumplió de manera general en el campo satisfactoriamente, ya que en algunos Sitios se pudieron realizar los distintos tipos de muestreo para cada una, es decir, la evaluación y monitoreo de hábitat (EMH), detección visual nocturna (DVN), y en algunos casos marcaje y recaptura (MRE), faltando por realizar la ubicación y seguimiento de nidos (USN). En todos los casos las extensiones recorridas de acuerdo al manual de monitoreo se cumplieron al 100%. Esto indica que el diseño geográfico así como los métodos estandarizados del manual son, en su mayoría aplicables, por lo cual se debe continuar para generar la

información que permita conocer el estado de conservación de las poblaciones del cocodrilo de pantano. Sin embargo, en cuanto a la efectividad de los recorridos es importante tomar en cuenta que durante los recorridos del primer monitoreo, observamos que la mayoría de los Sitios presentan diferentes actividades humanas alrededor de los cuerpos de agua monitoreados (pesca, infraestructura, turismo, viviendas, etc.). Esto trae consigo algunas implicaciones como: cambios en el tamaño de los cuerpos de agua, profundidad de las lagunas y vegetación en las orillas. Estos tres factores afectaron los recorridos, aunque se pueda recorrer la misma distancia que en estudios previos, la heterogeneidad dentro del cuerpo de agua afecta la observación y captura de animales

Un aporte importante para el diseño geográfico es la identificación de nuevos Sitios para el monitoreo poblacional de cocodrilos, que inicialmente no habían sido incluidos. Con base en la información obtenida en campo son Sitios con poblaciones con potencial para planes de manejo y conservación de la especie.

Por último, consideramos que se deben Identificar de forma correcta el nombre y ubicación geográfica de cada sitio (ejemplo: Complejo Carrizal).

## 2.- Cobertura y estado de conservación del hábitat en los Sitios de muestreo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de conservación
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1.	MXS1.3.1.1	2
.	MXUM1.3	MXR1.3.2	MXS1.3.2.1	5
			MXS1.3.2.2	8
			MXS1.3.2.3	7
			MXS1.3.2.4	7
			MXS1.3.2.5	8
			MXS1.3.2.6	5
			MXS1.3.2.7	0
			MXS1.3.2.8	10
.	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.5.1.1	8
			MXS1.5.1.2	10
			MXS1.5.1.3	10
			MXS1.5.1.4	3
			MXS1.5.1.5	8
	MXUM1.6	MXR1.6.1.	MXS1.6.1.1	8
.	.	.	MXS1.6.1.2	4
		MXR1.6.2	MXS1.6.2.1	4

Listado de las principales **geoformas, Tipo de hábitat y actividades humanas**, de los cuerpos de agua muestreados.

Región	Estado	Unidad	Ruta	Sitio	Nombre de sitio	Tipo de geoforma	Tipo de hábitat	Actividades humanas
MXRC1	Tamaulipas	MXUM1.3	MXR1.3.1.	MXS1.3.1.1	Laguna el carpintero	Laguna costera	Modificado, Manglar	Turismo, asentamientos humanos
		MXUM1.3	MXR1.3.2	MXS1.3.2.1	Chairel Norte	Lago	Tular, lirial	Pesca, Cacería, Turismo, asentamientos humanos
				MXS1.3.2.2	Chairel sur	Lago	Manglar	Pesca, Cacería, Turismo, asentamientos humanos
				MXS1.3.2.3	Anexo Garrapatas	Laguna costera	Manglar, otro	Pesca, industria
				MXS1.3.2.4	Garrapatas	Laguna costera	Manglar, modificado	Pesca, industria
				MXS1.3.2.5	Cañón	Laguna costera	Manglar Tular, modificado	Pesca, industria
				MXS1.3.2.6	Conejo	Laguna costera	Tular, modificado	Pesca, industria
				MXS1.3.2.7	Mantarraya	Laguna costera	Modificado, manglar	Pesca, industria
				MXS1.3.2.8	Laguna Contadero	Laguna costera	Manglar, lirial, tular	Pesca
	San Luis Potosí	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.5.1.1	Ciénega de Cabezas A	Aguada, poza, jagüey	Otro, tasistal	Ganadería
				MXS1.5.1.2	Ciénega de Cabezas B	Canal	Tular, lirial, lechugal	Pesca, turismo
				MXS1.5.1.3	Ciénega de Cabezas C	Aguada, poza, jagüey	Popal, lechugal	Pesca
				MXS1.5.1.4	Arroyo Santa Anita	Arroyo	Modificado, otro	Ganadería, Agricultura, asentamientos humanos
				MXS1.5.1.5	Presas de San Diego	Presas	Modificado, otro	Ganadería, Agricultura
			MXR1.6.1.	MXS1.6.1.1	La Fortaleza	Lago	Otro	Pesca, ganadería
				MXS1.6.1.2	Río Valles 1	Río	Modificado, galería	Ganadería, agricultura, turismo, asentamientos humanos pesca
			MXR1.6.2	MXS1.6.2.1	Río Valles 2	Río	Modificado, galería	Ganadería, agricultura, turismo, asentamientos humanos, pesca

### Conclusiones preliminares sobre el estado de conservación del hábitat en la región y sobre la representatividad en cuanto a tipos de vegetación cubiertos por el programa de monitoreo

Con base en los resultados del monitoreo, el estado de conservación del hábitat en la MXRC1 es muy heterogéneo, ya que se identificaron algunos Sitios desde óptimo (MXS1.5.1.3) hasta Sitios con hábitat en malas condiciones (MXS1.3.1.1). Es importante mencionar que esta heterogeneidad en el estado del hábitat se presenta dentro de una misma ruta. Esto hace que a la hora de establecer el estado de conservación de las poblaciones de cocodrilos en relación al hábitat sea más complejo de lo que se podría esperar. En este caso, si consideramos que la presencia de actividades humanas en el hábitat del cocodrilo de pantano constituyen hábitats inadecuados o poco favorables para la especie, esto da como resultado que por la transformación o modificación de su hábitat el 47% de los Sitios representan hábitats adecuados para mantener poblaciones viables a futuro, mientras que el 53% presenta hábitat con condiciones malas a intermedias.

Los tipos de vegetación observados en los Sitios de muestreados estuvieron en su mayoría incluidos en el manual con excepción de dos tipos nuevos que se mencionaron en los resultados. Las descripciones de los tipos de vegetación en el manual facilitaron su identificación en campo. Sin embargo, por la heterogeneidad en los Sitios de muestreo nos fue difícil asociar cada sitio a un tipo de vegetación. Por otro lado, es importante tener en cuenta la época de muestreo, ya que los cambios estacionales tanto en los cuerpos de agua como en la vegetación pueden afectar la identificación de los tipos de hábitat.

### 3.- Abundancia relativa y estructura poblacional por tallas en los Sitios de muestreo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de conservación	TE (ind/km)*						
					I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1	MXS1.3.1.1	2	0.4	0	0.2	0.4	0	2.0	3
	MXUM1.3	MXR1.3.2	MXS1.3.2.1	5	0	0.05	0.05	0	0	0	0.1
			MXS1.3.2.2	8	0.03	0.03	0	0	0	0	0.06
			MXS1.3.2.3	7	4	3	0	0	1	1	9
			MXS1.3.2.4	7	0	0.5	0	0.1	0.5	0.75	2.75
			MXS1.3.2.5	8	0	0	0	0	0	1.5	1.5
			MXS1.3.2.6	5	0	0	0	0.17	0.17	0	0.34
			MXS1.3.2.7	0	0	0	0	0	1.1.25	0	1.25
			MXS1.3.2.8	10	0	0	0	0	0.75	0	0.75
	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.5.1.1	8	0	0	0	0.31	0	0	0.31
			MXS1.5.1.2	10	0	0	0.44	0.14	0	0	0.58
			MXS1.5.1.3	10	0	0.33	0	0	0	0	0.33
			MXS1.5.1.4	3	0	0	0	0.36	0	0	0.36
			MXS1.5.1.5	8	11	0	0	0	1	0	12
MXRC1	MXUM1.6	MXR1.6.1	MXS1.6.1.1	8	0	0	0	0	1	0	1
			MXS1.6.1.2	4	0	0.09	0	0	0	0	0.09
		MXR1.6.2	MXS1.6.2.1	4	0	0	0.13	0	0	0	0.13

### Conclusiones preliminares

Para determinar cualitativamente la abundancia relativa (tasa de encuentro) hay que tomar en cuenta los resultados obtenidos anteriormente por el proyecto CoPan. La tasa de encuentro durante el monitoreo de 2011 en la región de coordinación MXRC1 fue de 1.80 ind/km, mientras que la reportada por Domínguez-Laso (2005, COPAN) fue de 5.76 ind/km, lo cual indica una disminución considerable en la abundancia relativa del cocodrilo de pantano en la región MXRC1. La tasa de encuentro presentada en este trabajo no constituye una estimación de la abundancia relativa, sino una indicación del número mínimo de cocodrilos que se encuentran en la zona.

Durante la realización de este monitoreo no se observaron crías recién eclosionadas en la mayoría de los cuerpos de agua. Este fue un resultado inesperado debido a que el monitoreo se realizó en los meses posteriores a la época de eclosión, por lo que era de esperarse una frecuente observación y captura de

crías. Lo anterior indica que el impacto del hombre está causando estragos en las poblaciones de cocodrilos por la cacería furtiva y el sacrificio de crías como animales de ornato.

La estructura poblacional en cocodrilos normalmente se caracteriza por presentar un gran número de individuos en los primeros años de vida y con forme aumenta el tamaño el número de animales va disminuyendo. Este patrón en la estructura poblacional al parecer está asociado al tipo de estrategia poblacional para sobrevivencia. Sin embargo, la estructura observada en cada sitio de la región MXRC1 no presenta este patrón. Esto está directamente relacionado por los efectos antropogénicos sobre las poblaciones de cocodrilos de forma directa en los últimos años.

En general en poblaciones reproductivas pequeñas, el bajo número de la progenie puede llevar a una reducción en la variabilidad genética. Esto sugiere que al menos el 50% de las poblaciones no son viables en el mediano y largo plazo.

#### 4.- Información de individuos capturados en los Sitios de muestreo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de Conservación	Capturas	Re-capturas	M:H	Índice corporal
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1.	MXS1.3.1.1	2	3		0:2	
.	MXUM1.3	MXR1.3.2	MXS1.3.2.1	5	1		1:0	
			MXS1.3.2.2	8				
			MXS1.3.2.3	7	5		1:4	
			MXS1.3.2.4	7				
			MXS1.3.2.5	8				
			MXS1.3.2.6	5				
			MXS1.3.2.7	0				
			MXS1.3.2.8	10				
.	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.5.1.1	8				
			MXS1.5.1.2	10	3		2:1	
			MXS1.5.1.3	10				
			MXS1.5.1.4	3				
			MXS1.5.1.5	8	.	.		
MXRC1	MXUM1.6	MXR1.6.1.	MXS1.6.1.1	8	.			
.	.	.	MXS1.6.1.2	4				
		MXR1.6.2	MXS1.6.2.1	4				

#### Conclusiones preliminares

El bajo número de animales capturados por sitio no permite hacer un análisis en cuanto a la estructura poblacional por sexos.

El éxito de captura fue bajo debido a los efectos antropogénicos constantes en los Sitios de estudio.

- Estado aparente de salud de los cocodrilos

Para conocer el estado aparente de salud se requieren un numero considerable de cocodrilos y para el monitoreo 2011 solo se pudieron capturar 5 ejemplares en promedio y de diferentes localidades por lo que no procede el análisis del Factor de condición corporal de Fulton.

## 5. Contribución de los resultados del proyecto al objetivo del programa

La cobertura geográfica de acuerdo a las rutas y Sitios del manual de monitoreo se cumplió de manera general en el campo satisfactoriamente, ya que en algunos Sitios se pudieron realizar los distintos tipos de muestreo para cada una, es decir, la evaluación y monitoreo de hábitat (EMH), detección visual nocturna (DVN), y en algunos casos marcaje y recaptura (MRE), faltando por realizar la ubicación y seguimiento de nidos (USN). En todos los casos las extensiones recorridas de acuerdo al manual de monitoreo se cumplieron al 100%. Esto indica que el diseño geográfico así como los métodos estandarizados del manual son, en su mayoría aplicables, por lo cual se debe continuar para generar la información que permita conocer el estado de conservación de las poblaciones del cocodrilo de pantano.

El estado de conservación del hábitat en la MXRC1 es muy heterogéneo, esto hace que a la hora de establecer el estado de conservación de las poblaciones de cocodrilos en relación al hábitat sea más complejo de lo que se podría esperar, pero en general el manual correspondió a las necesidades del programa.

En la región de coordinación MXRC1, la transformación o modificación de su hábitat el 47% de los Sitios representan hábitats adecuados para mantener poblaciones viables a futuro, mientras que el 53% presenta hábitat con condiciones malas a intermedias.

Los tipos de vegetación observados en los Sitios muestreados estuvieron en su mayoría incluidos en el manual con excepción de dos tipos nuevos que se mencionaron en los resultados. Las descripciones de los tipos de vegetación en el manual facilitaron su identificación en campo. Sin embargo, por la heterogeneidad en los Sitios de muestreo nos fue difícil asociar cada sitio a un tipo de vegetación.

Para determinar cualitativamente la abundancia relativa (tasa de encuentro) hay que tomar en cuenta los resultados obtenidos anteriormente por el proyecto CoPan. La tasa de encuentro durante el monitoreo de 2011 fue de 1.80 ind/km, mientras que la reportada por Domínguez-Laso (2005, COPAN) fue de 5.76 ind/km, lo cual indica una disminución considerable en la abundancia relativa del cocodrilo de pantano en la región MXRC1. La tasa de encuentro presentada en este trabajo no constituye una estimación de la abundancia relativa, sino una indicación del número mínimo de cocodrilos que se encuentran en la zona.

## II. PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

### a) Rutas y Sitios

Problemática	Soluciones propuestas
Al no encontrar relación con el nombre de la ruta Complejo Carrizal (MXR1.3.2) ya que este no existe en el área.	Sugerimos que el nombre para esta ruta sea Sistema Lagunar Tamesí-Panuco y que incluya los Sitios los cuales serían Chairel Norte (MXS1.3.2.1) Chairel Sur (MXS1.3.2.2) y laguna Contadero (MXS1.3.2.3).
la Administración Portuaria Integral (API)	Proponemos sea nombrada como la ruta

<b>Problemática</b>	<b>Soluciones propuestas</b>
Altamira) integrada dentro de la ruta Complejo Carrizal (MXR1.3.2)	(MXR1.3.3) y que incluya Los Sitios: Anexo Garrapatas (MXS1.3.3.1), Garrapatas (MXS1.3.3.2), Cañón (MXS1.3.3.3), Conejo (MXS1.3.3.4) y Mantarraya (MXS1.3.3.5).
Las rutas del estado de Tamaulipas MXR1.1.1(Villa de Casas), MXR1.2.1 (Río Corona), MXR1.4.1 (Dique el Tecolote) así como la ruta MXR1.7.1 (Río Panuco) del estado de Veracruz no pudieron ser evaluadas por la problemática social.	Estamos en espera de la respuesta de las autoridades estatales con el objetivo de poder incluirlas en el monitoreo 2012.
La ruta MXR1.5.2 (Ciénega de Cabezas 2) No se pudo realizar por ser un área con gran afluencia turística, zonas de rápidos y en algunas zonas gran cantidad de troncos.	Proponemos eliminar esta ruta por las condiciones antes señaladas.
Las rutas y Sitios seleccionados están en zonas ejidales y en algunos casos en propiedades privadas por lo que es difícil el acceso.	Establecer acuerdos con los involucrados para la realización del monitoreo.

#### b) Métodos

<b>Problemática</b>	<b>Soluciones propuestas</b>
El realizar solo una visita aunque se tengan replicas (DVN) en una misma temporada no es representativa de una buena tasa de encuentro.	Realizar dos visitas por año (secas y lluvia) para tener mejor evaluación de las poblaciones.
Se presento gran dificultad para estimar la longitud de los organismos por las características de cada uno de los Sitios.	Mantener las categorías de talla a partir de 0.50m pero reportar las medidas con la mayor precisión posible.
En algunos de los Sitios se observo vegetación (terrestre y acuática) las cuales no están incluidos dentro de los formatos ni en la base de datos.	Agregar los nuevos tipos de vegetación en formatos y base de datos ya que en algunos de los Sitios es la vegetación dominante.
Las grapas elegidas para el marcaje de los organismos son muy grandes para organismos de menos de un metro.	Realizar grapas de menor tamaño para organismos entre 35 y 95 cm ya que son los organismos que mas se observan y capturan.

#### c) Formatos de campo

Durante el monitoreo en algunos de los Sitios se observo cacería furtiva y captura incidental de organismos	Insertar estos campos en DVN aunque la cacería ya está considerada en el formato EMH
---	--

**d) Base de datos**

<b>Problemática</b>	<b>Soluciones propuestas</b>
En el caso de la DVN en la base de datos las profundidades que se registran van de 50 en 50 cm.	La profundidad en la DVN en la base de datos debe de ser lo mas exacta posible (1 en 1 cm) con el fin de caracterizar de manera puntual los Sitios donde se ubicaron los organismos.
Por lo que respecta a las georreferencias, los dígitos después del punto de los segundos tanto en latitud como de longitud no son tomados en cuenta.	Considerar estos dígitos ya que son importantes sobre todo para la ubicación y seguimiento de nidos (USN) en donde se debe de tener la georreferencia mas exacta posible.

## REGIÓN DE COORDINACIÓN 2: MXRC2-Golfo Centro

## I. RESULTADOS

## 1. Cobertura geográfica y métodos aplicados en el trabajo de campo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Extensión según el Manual km	Extensión recorrida km	EMH	DVN	MRE	USN	Cobertura
MXRC2	MXUM2.1	MXR2.1.1	MXS2.1.1.1 Estero Chacuaco	95.38	21.42	3.6 (3.8%)	3.6 (3.8%)	3.6 (3.8%)		Alta
			MXS2.1.1.2 Estero Tumilco			3.62 (3.8%)	3.62 (3.8%)	3.62 (3.8%)		Alta
			MXS2.1.1.3 Canal N laguna Tampamachoco			4.81 (5.0%)	4.81 (5.0%)	4.81 (5.0%)		Alta
			MXS2.1.1.4 Bahía de Cochinos			0.24 (0.3%)	0.24 (0.3%)	0.24 (0.3%)		Alta
			MXS2.1.1.5 Río Tuxpan			9.15 (9.6%)	9.15 (9.6%)	9.15 (9.6%)		Alta
	MXUM2.2	MXR2.2.1	MXS2.2.1.1 Estero Larios-Victoria	157.20	32.98	13 (8.3%)	13 (8.3%)	13 (8.3%)		Alta
			MXS2.2.1.2 Estero El Negro (Estero de la Cruz)			11.4 (7.3%)	11.4 (7.3%)	11.4 (7.3%)		Alta
			MXS2.2.1.3 Laguna Lagartos			8.58 (5.5%)	8.58 (5.5%)	8.58 (5.5%)		Alta
	MXUM2.3	MXR2.3.1	MXS3.1.1.1 Laguna Verde	2.88	---	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)		Nula
	MXUM2.4	MXR2.4.1	MXS2.4.1.1 Lado NO	2.55	8	8 (313.7%)	8 (313.7%)	8 (313.7%)		Alta
			MXS2.4.1.2 Nanciyaga	6.37	7.6	7.6 (119.3%)	7.6 (119.3%)	7.6 (119.3%)		Alta
			MXS2.4.1.3 Lado E	11.58	5.23	5.23 (45.2%)	5.23 (45.2%)	5.23 (45.2%)		Alta
			MXS2.4.1.4 Las Margaritas	10.05	0.42	0.42 (4.2%)	0.42 (4.2%)	0.42 (4.2%)		Alta
		MXR2.4.2	MXS2.4.2.1 Laguna Nixtamalapan	1.14	0.1	0.1 (8.8%)	0.1 (8.8%)			Media
		MXR2.4.3	MXS2.4.3.1 Arroyo Boca Vieja	1.63	0.1	0.1 (6.1%)	0.1 (6.1%)	0.1 (6.1%)		Alta
		MXR2.4.4	MXS2.4.4.1 Arroyo Ahuacapan	0.58	0.49	0.49 (84.5%)	0.49 (84.5%)	0.49 (84.5%)		Alta
		MXR2.4.5	MXS2.4.5.1 Laguna Amolapan	1.98	0.46	0.46 (23.2%)	0.46 (23.2%)			Media
		MXR2.4.6	MXS2.4.6.1 Pantanos de Sontecomapan	7.42	0.27	0.27 (3.6%)	0.27 (3.6%)	0.27 (3.6%)		Alta
			MXS2.4.6.2 Embarcaderos de Sontecomapan	10.41	0.37	0.37 (3.6%)	0.37 (3.6%)	0.37 (3.6%)		Alta
	MXS2.4.6.3 Arroyo Turbio		---	1.75	1.75 (100.0%)	1.75 (100.0%)	1.75 (100.0%)		Alta	
MXS2.4.6.4 Arroyo Sábalo	---		1.58	1.58 (100.0%)	1.58 (100.0%)	1.58 (100.0%)		Alta		
MXUM2.5	MXR2.5.1	MXS2.5.1.1 Laguna La Mancha	17.11	2.8	2.8 (16.4%)	2.8 (16.4%)	2.8 (16.4%)		Alta	

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Extensión según el Manual km	Extensión recorrida km	EMH	DVN	MRE	USN	Cobertura
	MXUM2.6	MXR2.6.1	MXS2.6.1.1 Laguna Virginia	12.41	3.15	3.15 (25.4%)	3.15 (25.4%)	3.15 (25.4%)		Alta

**Conclusiones preliminares:** Se realizó casi totalmente la cobertura del diseño geográfico durante el trabajo de campo con respecto al acordado en el manual, aunque no hubo concordancia con los kilómetros propuestos en el manual. Se aborda el tema con más detalle en la sección de problemáticas. Se recorrieron los Sitios propuestos y se aplicaron los métodos de EMH, DVN y MRE.

## 2. Cobertura y estado de conservación del hábitat en los Sitios de muestreo

Método de Evaluación y Monitoreo del Hábitat (EMH)

a) Principales **geoformas** de los cuerpos de agua muestreados.

Río	11
Laguna costera	3
Lago	6
Estuario	1
Canal	1
Arroyo	1

b) Listado de los principales tipos de hábitat (vegetación).

Manglar	8
Galería	5
Pastizal, Zacatal	4
Lirial	2
Modificado	2
Nenufaral	1

c) Principales actividades humanas.

Pesca	11
Turismo	5
Ganadería	5
Industria	1

d) Estado aparente de conservación del hábitat

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de conservación
MXRC2	MXUM2.1	MXR2.1.1	MXS2.1.1.1 Estero Chacuaco	7
			MXS2.1.1.2 Estero Tumilco	9
			MXS2.1.1.3 Canal N laguna Tampamachoco	10
			MXS2.1.1.4 Bahía de Cochinos	7
			MXS2.1.1.5 Río Tuxpan	2
	MXUM2.2	MXR2.2.1	MXS2.2.1.1 Estero Larios-Victoria	8
			MXS2.2.1.2 Estero El Negro (Estero de la Cruz sic)	7
			MXS2.2.1.3 Laguna Lagartos	9

	MXUM2.3	MXR2.3.1	MXS3.1.1.1 Laguna Verde	
	MXUM2.4	MXR2.4.1	MXS2.4.1.1 Lado NO	7
			MXS2.4.1.2 Nanciyaga	8
			MXS2.4.1.3 Lado E	7
			MXS2.4.1.4 Las Margaritas	7
		MXR2.4.2	MXS2.4.2.1 Laguna Nixtamalapan	8
		MXR2.4.3	MXS2.4.3.1 Arroyo Boca Vieja	7
		MXR2.4.4	MXS2.4.4.1 Arroyo Ahuacapan	8
		MXR2.4.5	MXS2.4.5.1 Laguna Amolapan	8
		MXR2.4.6	MXS2.4.6.1 Pantanos de Sontecomapan	9
			MXS2.4.6.2 Embarcaderos de Sontecomapan	8
	MXS2.4.6.3 Arroyo Turbio		9	
	MXS2.4.6.4 Arroyo Sábalo		8	
	MXUM2.5	MXR2.5.1	MXS2.5.1.1 Laguna La Mancha	7
MXUM2.6	MXR2.6.1	MXS2.6.1.1 Laguna Virginia	8	

**Conclusiones preliminares:** la calidad general de los Sitios fue buena, de 7 o arriba de 7 en la mayoría de los casos. La representatividad de los tipos de vegetación fue buena, predominó el manglar dado que la mayoría de los Sitios en los Sitios más norteños, tenían influencia marina. La actividad principal fue la pesca, dadas las características del hábitat, el turismo y la ganadería también destacaron en algunos Sitios monitoreados.

### 3. Abundancia relativa y estructura poblacional por tallas en los Sitios de muestreo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado conservación	TE (ind/km)*						
					C	J	SA	A	AG	SO	Total
MXRC2	MXUM2.1	MXR2.1.1	MXS2.1.1.1 Estero Chacuaco	7	1.1	0	0.6	0	0	0	1.7
			MXS2.1.1.2 Estero Tumilco	9	0.8	1.7	1.9	0.6	0	0	5.0
			MXS2.1.1.3 Canal N laguna Tampamachoco	10	0.2	0.6	0.0	0	0	0.2	1.0
			MXS2.1.1.4 Bahía de Cochinos	7	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0
			MXS2.1.1.5 Río Tuxpan	2	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0
	MXUM2.2	MXR2.2.1	MXS2.2.1.1 Estero Larios-Victoria	8	0.5	0.2	0.4	0.6	0.2	0.8	2.5
			MXS2.2.1.2 Estero El Negro (Estero de la	7	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0	0.8
			MXS2.2.1.3 Laguna Lagartos	9	0.6	0.7	1.0	0.2	0.2	0.2	3.0
	MXUM2.3	MXR2.3.1	MXS3.1.1.1 Laguna Verde	---	-	-	-	-	-	-	-
	MXUM2.4	MXR2.4.1	MXS2.4.1.1 Lado NO	7	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0
			MXS2.4.1.2 Nanciyaga	8	0.1	0	0.3	0.1	0	0	0.5
			MXS2.4.1.3 Lado E	7	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0
			MXS2.4.1.4 Las Margaritas	7	0.0	0	0.0	0	4.8	0	4.8
		MXR2.4.2	MXS2.4.2.1 Laguna Nixtamalapan	8	0.0	0	0.0	0	20	0	20.0
		MXR2.4.3	MXS2.4.3.1 Arroyo Boca Vieja	7	10.0	0	0.0	0	0	0	10.0
		MXR2.4.4	MXS2.4.4.1 Arroyo Ahuacapan	8	0.0	0	0.0	0	2	0	2.0
		MXR2.4.5	MXS2.4.5.1 Laguna Amolapan	8	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0
		MXR2.4.6	MXS2.4.6.1 Pantanos de Sontecomapan	9	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0
MXS2.4.6.2 Embarcaderos de			8	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	
MXS2.4.6.3 Arroyo Turbio	9		0.0	0	0.0	0	0	0	0.0		
MXS2.4.6.4 Arroyo Sábalo	8		0.0	0	0.0	0	0	0	0.0		

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de	TE (ind/km)*						
					0.4	0.7	1.4	1.4	0	0	3.9
	MXUM2.5	MXR2.5.1	MXS2.5.1.1 Laguna La Mancha	7	0.4	0.7	1.4	1.4	0	0	3.9
	MXUM2.6	MXR2.6.1	MXS2.6.1.1 Laguna Virginia	8	1.9	0.3	0.0	0	0.6	0.6	3.5

\*TE= tasa de encuentro, C=crías, J=juveniles, SA=subadultos, A=adultos, AG=adultos grandes

**Conclusiones preliminares:** de manera general, se observaron 1.5 ind/km. Estuvieron representadas todas las clases de edad, sin embargo fueron más abundantes los cocodrilos de la CLASE III, siguiéndole en abundancia la CLASE I, la clase menos representada fue la CLASE V

#### 4. Individuos capturados en los Sitios de muestreo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de conservación	Capturas	Re-capturas	M:H	Índice corporal*
MXRC2	MXUM2.1	MXR2.1.1	MXS2.1.1.1 Estero Chacuaco	7	2	0	2:0	
			MXS2.1.1.2 Estero Tumilco	9	1	0	1:0	
			MXS2.1.1.3 Canal N laguna	10	1	0	1:0	
			MXS2.1.1.4 Bahía de Cochinos	7	0	0		
			MXS2.1.1.5 Río Tuxpan	2	0	0		
	MXUM2.2	MXR2.2.1	MXS2.2.1.1 Estero Larios-Victoria	8	1	0	0:1	
			MXS2.2.1.2 Estero El Negro (Estero de la Cruz sic)	7	0	0		
			MXS2.2.1.3 Laguna Lagartos	9	2	0	2:0	
	MXUM2.3	MXR2.3.1	MXS3.1.1.1 Laguna Verde					
	MXUM2.4	MXR2.4.1	Mxs2.4.1.1 Lado NO	7	0	0		
			MXS2.4.1.2 Nanciyaga	8	0	0		
			MXS2.4.1.3 Lado E	7	0	0		
			MXS2.4.1.4 Las Margaritas	7	0	0		
		MXR2.4.2	MXS2.4.2.1 Laguna Nixtamalapan	8	0	0		
		MXR2.4.3	MXS2.4.3.1 Arroyo Boca Vieja	7	0	0		
		MXR2.4.4	MXS2.4.4.1 Arroyo Ahuacapan	8	0	0		
		MXR2.4.6	MXS2.4.5.1 Laguna Amolapan	8	0	0		
			MXS2.4.6.1 Pantanos de	9	0	0		
			MXS2.4.6.2 Embarcaderos de Sontecomapan	8	0	0		
	MXS2.4.6.3 Arroyo Turbio		9	0	0			
	MXR2.4.6.4 Arroyo Sábalo	8	0	0				
	MXUM2.5	MXR2.5.1	MXS2.5.1.1 Laguna La Mancha	7	0	0		
MXUM2.6	MXR2.6.1	MXS2.6.1.1 Laguna Virginia	8	1	0	1:0		

#### Conclusiones preliminares

Se capturaron pocos ejemplares en los monitoreos, sin embargo, la tendencia de captura hacia los machos fue mayor que la de las hembras, sin embargo el número de capturas contra la cantidad de Sitios es insuficiente para que esta tendencia sea representativa. No hubo recapturas. No se realizaron análisis sobre el Factor de Condición de Fulton propuesto en el manual. En general, los individuos presentaron aspectos de salud buenos, aunque delgados, en comparación con otras localidades ajenas al monitoreo.

## 5. Conclusiones preliminares de la temporada 2011

De manera general podemos decir que el muestreo anual inició con éxito.

Aun cuando se tiene una evaluación general del hábitat en la MXRC2, es necesario seguir con los monitoreos para determinar cambios en la estacionalidad.

Los datos de abundancia relativa son buenos, pero es necesario relacionar la tasa de encuentro con las demás variables.

Podemos decir que los resultados contribuyen de manera importante en el programa de monitoreo.

## II. PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

### a) Rutas y Sitios

Problemática específica	Soluciones propuestas
La Unidad de monitoreo MXUM2.3 Laguna verde. Dificultad de acceso. Al ser un sitio importante, existe una gran burocracia para solicitar el permiso de acceso. Lo que conlleva a perder tiempo en los trámites para poder acceder. No se realizó el monitoreo.	Cambiar la UM a un sitio cercano, Laguna del farallón es un sitio cercano y que reporta una población de cocodrilos.
La distancia en kilómetros de las Rutas y Sitios no corresponde a la distancia geográfica real.	Reconsiderar las distancias a monitorear, dentro de las rutas especificadas.
Los Sitios MXS2.1.1.4 Bahía de Cochinos y MXS2.1.1.5 Río Tuxpan, no tienen una población de cocodrilos que justifiquen el monitoreo.	Se propone un nuevo sitio, el canal norte de Laguna de Tampamachoco, que presenta una población de cocodrilos. el sitio hace parte de la UM Río Tuxpan.

### b) Métodos

Problemática específica	Soluciones propuestas
La aplicación de al menos una réplica para estimar de manera mas precisa el tamaño poblacional.	Considerar al menos una replica para los monitoreos de DVN
Dificultad para estimar el índice corporal a partir del perímetro de la cola.	Es necesario que el autor que manejó ese tema en el capítulo de MRE nos mencione el uso del índice de Fulton, y considerar medidas extras para dicho objetivo.
Dificultad para distinguir entre geoforma estuario y geoforma Laguna costera.	Definir criterios más específicos
Dificultad para ubicar islas de helechos acuáticos ("pesma" nombrado localmente) en uno de los Sitios.	Agregar un tipo de hábitat considerando los helechos acuáticos
El tamaño de la grapa es muy grande, solo se pueden marcar individuos por arriba de la Clase III	Considerar manejar tamaños de grapa más pequeños para las clase I y II

### c) Base de datos

Problemática específica	Soluciones propuestas
Exportar los datos a una computadora local	Permitir hacer copias de la base en computadoras de los coordinadores
Dificultades para cambiar o modificar la base	Permitir cambios en la base por parte de los coordinadores en su Región de Coordinación.

## REGIÓN DE COORDINACIÓN 3: MXRC3-Sur

### I. RESULTADOS

#### 1. Cobertura geográfica y métodos aplicados en el trabajo de campo

Región	Ruta	Sitio	Extensión según el Manual (km)	Métodos y extensión efectiva recorrida (km y % con respecto al Manual)				Cobertura
				EMH	DVN	MRE	USN	
MXRC3	MXR3.1.1	MXS3.1.1.1	282.11	20 (7%)	20 (7%)	20 (7%)		Alta
MXRC3	MXR3.2.1	MXS3.2.1.1	14.22	30 (211%)	30 (211%)	30 (211%)		Alta
MXRC3	MXR3.3.1	MXS3.3.1.1	89.39	29.4 (33%)	29.4 (33%)	29.4 (33%)		Alta
MXRC3	MXR3.4.1	MXS3.4.1.1	20.32	16 (79%)	16 (79%)	16 (79%)		Alta
MXRC3	MXR3.5.1	MXS3.5.1.1	2.66	1.3 (49%)	1.3 (49%)	1.3 (49%)		Alta
MXRC3	MXR3.6.1	MXS3.6.1.1	158.29	3 (2%)	3 (2%)	3 (2%)		Alta
MXRC3	MXR3.7.1	MXS3.7.1.1	89.8	21 (23%)	21 (23%)	21 (23%)		Alta
MXRC3	MXR3.8.1	MXS3.8.1.1	2.73	6 (220%)	6 (220%)	6 (220%)		Alta
MXRC3	MXR3.9.1	MXS3.9.1.1	182.22	10 (5%)	10 (5%)	10 (5%)		Alta
MXRC3	MXR3.9.2	MXS3.9.2.1	131.31	43 (33%)	43 (33%)	43 (33%)		Alta

#### Conclusiones preliminares

En general se puede notar que en el 80% de los casos no se pudo equiparar al 100% la extensión programada o sugerida mediante el manual, esto en su mayoría responde a situaciones geográficas, a modificaciones de los cuerpos de agua o de la vegetación acuática o subacuática de cada sitio que impiden el acceso, sin duda también la parte de los conflictos sociales y el actual uso del suelo en la mayoría de los Sitios son factores que limitaron en gran medida cada acotamiento, así mismo, al haber sido trazada la ruta mediante un supuesto escenario en Google Earth esto nos deja un gran vacío de posibilidades de encontrar en el proceso de la acción una complejidad de limitaciones que a pesar de ello permitieron un importante avance y desempeño en esta Región, y en un par de casos se logro por el contrario realizar prácticamente el doble de cobertura sobre esa ruta de monitoreo que de igual forma no se visualizaba en el escenario teórico pero en la práctica se pudo realizar.

Será importante que se tenga en consideración dicha situación de la modificación de las rutas por ser un continuo escenario natural influenciado por las acciones o fenómenos ambientales y en otros por modificación antropogénica que irán definiendo el alcance siempre por supuesto tratando de mantener un estándar de comparación en cuanto a las replicas o seguimiento en el monitoreo

#### 2. Cobertura y estado de conservación del hábitat en los Sitios de muestreo

Región	Ruta	Sitio	Geoforma	Tipos de hábitat	Actividad Humana	Estado de Conservación
MXRC3	MXR3.1.1	MXS3.1.1.1	Lago	Manglar	Industria	9
MXRC3	MXR3.2.1	MXS3.2.1.1	Río	Zacatal	Pesca	8

Región	Ruta	Sitio	Geoforma	Tipos de hábitat	Actividad Humana	Estado de Conservación
MXRC3	MXR3.3.1	MXS3.3.1.1	Laguna agua dulce	Manglar	Turismo	8
MXRC3	MXR3.4.1	MXS3.4.1.1	Lago	Zacatal	Ganadería	6
MXRC3	MXR3.5.1	MXS3.5.1.1	Arroyo	Modificado	Ganadería	9
MXRC3	MXR3.6.1	MXS3.6.1.1	Laguna agua dulce	Lirial	Pesca	5
MXRC3	MXR3.7.1	MXS3.7.1.1	Río	Galería	Pesca	9
MXRC3	MXR3.8.1	MXS3.8.1.1	Lago	Modificado	Ganadería	5
MXRC3	MXR3.9.1	MXS3.9.1.1	Laguna costera	Modificado	Pesca	3
MXRC3	MXR3.9.2	MXS3.9.2.1	Río	Manglar	Pesca	9

### Conclusiones preliminares

Sin duda ya no existe sitio donde no se encuentre el humano y sus actividades, se presenta una marcada situación de convivencia o interacción que va acotando los espacios de protección o resguardo de las poblaciones al 100%, pero se puede notar que aun los hábitat se encuentran conservados aparentemente, se presentan actividades en todos los Sitios visitados y la variedad de geoformas es sin duda una de las particularidades del cocodrilo de pantano ya que se le encuentra en casi todos los ambientes y condiciones que le dan esa maleabilidad o adaptabilidad tan importante.

### 3. Abundancia relativa y estructura poblacional por tallas en los Sitios de muestreo

Región	Ruta	Sitio	Estado Cons	Km Rec	Ind y TE (Ind/km)													
					C	Ind/Km	J	Ind/Km	SA	Ind/Km	A	Ind/Km	AG	Ind/Km	solo ojos	Ind/Km	Total	Ind/Km
MXRC3	MXR3.1.1	MXS3.1.1.1	9	20	31	1.6	6	0.3	6	0.3	2	0.1	8	0.4	1	0.1	54	2.7
MXRC3	MXR3.2.1	MXS3.2.1.1	8	30	9	0.3	2	0.1	4	0.1	5	0.2	1	0.0	0	0.0	21	0.7
MXRC3	MXR3.3.1	MXS3.3.1.1	8	29.4	61	2.1	2	0.1	1	0.0	1	0.0	5	0.2	1	0.0	71	2.4
MXRC3	MXR3.4.1	MXS3.4.1.1	6	16	63	3.9	7	0.4	8	0.5	2	0.1	0	0.0	4	0.3	84	5.3
MXRC3	MXR3.5.1	MXS3.5.1.1	9	1.3	10	7.7	1	0.8	0	0.0	3	2.3	0	0.0	0	0.0	14	10.8
MXRC3	MXR3.6.1	MXS3.6.1.1	5	3	9	3.0	1	0.3	5	1.7	1	0.3	2	0.7	0	0.0	18	6.0
MXRC3	MXR3.7.1	MXS3.7.1.1	9	21	8	0.4	5	0.2	6	0.3	3	0.1	5	0.2	0	0.0	27	1.3
MXRC3	MXR3.8.1	MXS3.8.1.1	5	6	19	3.2	3	0.5	7	1.2	2	0.3	0	0.0	2	0.3	33	5.5
MXRC3	MXR3.9.1	MXS3.9.1.1	3	10	7	0.7	7	0.7	5	0.5	2	0.2	1	0.1	0	0.0	22	2.2
MXRC3	MXR3.9.2	MXS3.9.2.1	9	43	16	0.4	20	0.5	11	0.3	5	0.1	6	0.1	1	0.0	59	1.4

\*TE= tasa de encuentro, C=crías, J=juveniles, SA=subadultos, A=adultos, AG=adultos grandes

### Conclusiones preliminares

Se puede apreciar que las abundancias relativas fluctúan entre la condición moderada y alta de poblaciones considerando referencias de la UICN o de otras especies pero sin duda se nota que la población adulta si cuenta con una baja presencia que pudiera estar relacionada directamente con la presencia humana, más que con el deterioro ambiental, ya que los hábitat se muestran en aparente estado de salud bueno.

cuentan aunque con pocos adultos estos se siguen reproduciendo dando certeza a este proceso de reclutamiento progresivo, sin duda al dejar fuera de consideración la clase críos los mayores porcentajes se plantan en los juveniles y subadultos lo que puede indicar que estas poblaciones o en esta región de manera global se encuentra en recuperación, hay una estructura por clases en forma piramidal típica de procesos de reclutamiento progresivos y de lento crecimiento pero sin duda el existir este esquema es una importante consideración o un resultado alentador de la situación presente.

#### 4. Información de individuos capturados en los Sitios de muestreo

Región	Ruta	Sitio	Estado de conservación	Capturas	Re-capturas	Machos	Hembras	Indeterm	Marcados
MXRC3	MXR3.1.1	MXS3.1.1.1	9	9	0	8	1	0	1
MXRC3	MXR3.2.1	MXS3.2.1.1	8	6	0	4	2	0	0
MXRC3	MXR3.3.1	MXS3.3.1.1	8	12	0	6	5	1	0
MXRC3	MXR3.4.1	MXS3.4.1.1	6	9	0	3	6	0	1
MXRC3	MXR3.5.1	MXS3.5.1.1	9	2	0	1	1	0	0
MXRC3	MXR3.6.1	MXS3.6.1.1	5	6	0	3	2	1	1
MXRC3	MXR3.7.1	MXS3.7.1.1	9	5	0	2	3	0	0
MXRC3	MXR3.8.1	MXS3.8.1.1	5	11	0	5	4	2	0
MXRC3	MXR3.9.1	MXS3.9.1.1	3	8	0	4	4	0	0
MXRC3	MXR3.9.2	MXS3.9.2.1	9	6	0	3	2	1	0

#### Conclusiones preliminares

La proporción de sexos se inclina hacia una mayor presencia de machos o hacia la captura de una mayor cantidad de machos que realmente no se muestra tan significativo con 1.3 machos por cada hembra o por cada 4 machos: 2 hembras, estos esquemas aunque parecieran relativos o con tendencias hacia un sexo pueden igual responder a efectos de competitividad, de mayor certidumbre reproductiva, de expansión de la población ya que normalmente los machos son los que se van desplazando a otros Sitios a buscar nuevos espacios que colonizar, y sin duda también el éxito de captura es aun bajo que pudiera tener este matiz de desigualdad pero que realmente no representa una gran problemática en la proporción sexual.

#### 5. Información sobre reproducción en los Sitios de muestreo (solo si fuera aplicable)

No Aplica

#### 6. Conclusiones preliminares de la temporada 2011

Sin duda el trabajo realizado en este esfuerzo conjunto con 4 regiones de coordinación en México para conocer la situación del cocodrilo de pantano a más de 7 años de su última revisión general o valoración nacional, sin duda significa una importante etapa de comparación que podrá permitir evaluar algunos elementos de tendencia poblacional y de abundancias presentes, será importante que se continúe con el esfuerzo ya que al ser muy puntual en rutas específicas, algunas han mostrado en esta temporada del muestreo baja presencia o regular presencia, muchos críos que irán disminuyendo conforme se acercan a un nuevo ciclo y que poco a poco van trazando la tendencia real de la población del cocodrilo de pantano.

Se ha podido notar que los hábitat visitados y recorridos a pesar de contar con una fuerte presión humana por el desarrollo de actividades productivas o extractivas esto no es una limitante para la presencia y desarrollo del cocodrilo, en algunos Sitios incluso pareciera que es contrario pues al haber mayor actividad humana hay más cocodrilos, pero no es un común denominador, puesto que hay Sitios con excelente condición ambiental aparente pero con pocos ejemplares presentes en esta temporada, igual habrá que valorar en otro momento o temporada como se comporta la población y que denota su abundancia.

Considero que esta etapa o esfuerzo de monitoreo 2011, ha sido un reto más y una experiencia importante con un equipo de trabajo más amplio y que seguramente se integraran de forma satisfactoria resultados de mayor relevancia y que sin duda con el seguimiento se deberá ir ampliando y acotando un área de monitoreo que permita la continuidad y el conocimiento de las tendencias a largo plazo para dar garantía de su conservación.

Sera importante valorar cada proceso y sobre todo las tendencias poblacionales presentes para pensar en programas más integrados de conservación y manejo donde se pueda involucrar directamente a las comunidades o poblaciones ya que esto fue un factor común el que las comunidades saben de la presencia del cocodrilo pero no de su uso racional o de un manejo adecuado y si de alguna forma se logra establecer algún mecanismo de integración de las poblaciones vecinas al cocodrilo, esto realmente podría dar una garantía de prevalencia y convivencia en torno a la conservación del ecosistema o hábitat natural de los cocodrilos.

## II. PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

### e) Rutas y Sitios

Problemática específica	Soluciones propuestas
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.1.1 se presento un problema derivado de las condiciones climáticas por el aumento del nivel del río y al ser de corrientes rápidas la aparente carencia de ejemplares que de igual manera buscan refugio en áreas más tranquilas.	Establecer como unidad de monitoreo la ruta recorrida durante esta visita que al igual corresponde a la zona y que representa un importante sitio para la conservación de la especie.
De la Región MXRC3, de la Unidad de monitoreo MXUM3.2 que se encuentra con varias rutas que están dentro de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, en ellas se presentaron situaciones relacionadas a conflictos sociales por el acceso a los Sitios, ya que no permiten el ingreso o si se logra los costos de paso son altamente incosteables para el esfuerzo de trabajo requerido	Eliminar estas rutas del seguimiento y Cambiarla por rutas alternas fuera de la RBPC y de las comunidades de conflicto.
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.3.1 a pesar de que se pudo realizar el seguimiento, la mayor parte de la periferia de la laguna se encuentra con propiedades y terrenos cercados pero hay hasta ahora favorable aceptación de la gente local	Incorporar algún esquema de sensibilización con la gente para mantener la apertura y poder dar seguimiento al monitoreo en esta laguna
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.4.1 a pesar de que se pudo realizar el seguimiento, la mayor parte de la periferia de la laguna se encuentra con propiedades y terrenos cercados	Incorporar algún esquema de sensibilización con la gente para mantener la apertura y poder dar seguimiento al monitoreo en esta laguna

pero hay hasta ahora favorable aceptación de la gente local	
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.5.1, este sitio cuenta con muchas dificultades de acceso para tener mayor certeza de la población ya que no hay forma de ingresar por vía fluvial	Se podría cambiar por otra ruta o sitio de mayor acceso en la zona.
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.6.1, la laguna presenta una presión fuerte por la pesca local y la presencia del Pez diablo que genera problemáticas por el exceso de redes en el trayecto, así también la falta de mayor posibilidad de recorrer toda la periferia por la presencia de abundante cantidad de Lirio	Incorporar algún esquema de sensibilización con la gente para mantener la apertura y poder dar seguimiento al monitoreo en esta laguna
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.7.1, es zona de conflicto social, sin embargo esta vez no se presento problema alguno ya que se encuentran tranquilos los ánimos y relaciones sociales	Incorporar algún esquema de sensibilización con la gente para mantener la apertura y poder dar seguimiento al monitoreo en esta zona
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.8.1, aunque es un área comunal, por el interés de la comunidad y la zona que representa no presenta problema alguno	Incorporar algún esquema de sensibilización con la gente para mantener la apertura y poder dar seguimiento al monitoreo en esta zona
De la Región MXRC3, de la Ruta MXR3.9.1 aunque es un área natural protegida y comunal, por el interés de la comunidad y la zona que representa no presenta problema alguno	Incorporar algún esquema de sensibilización con la gente para mantener la apertura y poder dar seguimiento al monitoreo en esta zona

**f) Métodos**

<b>Problemática específica</b>	<b>Soluciones propuestas</b>
Dificultad para estimar el índice corporal a partir del perímetro de la cola.	Sugerencias sobre cómo estimar el estado de salud de los ejemplares a partir de las medidas obtenidas según el Manual.
Necesidad de agregar otras geoformas en la base de datos y los formatos	Nuevas geoformas: Laguna de agua dulce, por el caso de algunas como las que se monitorean en la Región MX3.

**g) Formatos de campo**

<b>Problemática específica</b>	<b>Soluciones propuestas</b>
Sin problema	Sin problema

**h) Base de datos**

<b>Problemática específica</b>	<b>Soluciones propuestas</b>
No se considera problema de la base sino que solo se presento al inicio dificultad con el acceso a la base, por problemas en el sitio de trabajo.	Se corrigió encontrando una conexión a internet de mejor calidad en otro sitio fuera del área de trabajo inicial.

**III. OTRAS RECOMENDACIONES**

Pensar en la elaboración de material difusivo para ir transmitiendo a la par del desarrollo del proyecto la importancia de las poblaciones de cocodrilos, información de conservación, manejo y sensibilización.

## REGIÓN DE COORDINACIÓN 4: MXRC4-Península de Yucatán

### I. RESULTADOS

#### 7. Cobertura geográfica y métodos aplicados en el trabajo de campo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Extensión según el manual	Métodos y extensión efectiva recorrida (km y % con respecto al Manual)				Cobertura
					EMH	DVN	MRE	USN	
MXRC4	MXUM4.1 Río Champotón	MXR4.1.1	MXS4.1.1	105.91	0	0	0	0	Nula
	MXUM4.2 Dzilam de Bravo	MXR4.2.1	MXR4.2.1	26.28	6.6 (25.11%)	7.4 (28.15%)	7.4 (28.15%)	0	Alta
	MXUM4.3 Ría Lagartos	MXR4.3.1	MXR4.3.1	45.10	8.3 (18.4%)	7.7 (17%)	8 (17.7%)	0	Alta
	MXUM4.4 Humedales de Yum Balam-Yalahau	MXR4.4.1	MXS4.4.1	76.19	5 (6.3%)	4.8 (6.3%)	0	0	Media
	MXUM4.5 Sist. Lagunar Mui-Chun yaxche	MXR4.5.1	MXS4.5.1.1 Lagunas	30.18	14.5 (48%)	15.5 (51.3%)	13.6 (45%)	0	Alta
			MXS4.5.1.2 Canales	19.50	25 (128%)	26 (133%)	25 (128%)	0	Alta
		MXR4.5.2	MXS4.5.2.1 Bahía Ascención 1	22.80	0	0	0	0	Nula
			MXS4.5.2.2 Bahía Ascención 2	36.45	15 (41.1%)	18 (49.3%)	19 (52.12%)	0	Alta
			MXS4.5.2.3 Bahía Espíritu Santo 1	9.89	0	0	0	0	Nula
			MXS4.5.2.4 Bahía Espíritu Santo 2	11.31	0	0	0	0	Nula
	MXUM4.6 Sist. Lagunar Chichancanab	MXR4.6.1	MXS4.6.1	36.73	9 (24.5%)	9 (24.5%)	6 (16.3%)	0	Alta

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Extensión según el manual	Métodos y extensión efectiva recorrida (km y % con respecto al Manual)				Cobertura
	MXUM4.7 Sist. Lagunar Cobá	MXR4.7.1	MXS4.7.1 Cobá	2.08	1.9 (91.3%)	1.9 (91.3%)	2.7 (129.8%)	0	Alta
			MXS4.7.2 Punta Laguna	4.50	4.5 (100%)	4.6 (102%)	0	0	Media
	MXUM4.8 Río Hondo	MXR4.8.1	MXS4.8.1	30.66	15 (48.9%)	15 (48.9%)	7 (22.8%)	0	Alta
	MXUM4.9 Bala'an K'aax	MXR4.9.1	MXS4.9.1.1 al MXS4.9.1.8	44.83	0	0	0	0	Nula

### Conclusiones preliminares

Con la información recopilada de las salidas podemos ajustar la extensión de los recorridos.

Se cubrió 61% de la extensión establecida en el manual, sin embargo esto no refleja las distancias reales de los recorridos.

Es posible aplicar DVN y MRE en muchos casos de esta región. La ida y el regreso se realizan por el mismo camino.

En general, la cobertura fue alta.

### 8. Cobertura y estado de conservación del hábitat en los Sitios de muestreo (EMH)

- Las principales **geoformas** fueron lagos, lagunas y ríos.
- En cuanto a **tipos de hábitat**, el Manglar fue el más representado, seguido por el Pastizal-Zacatal.
- Las principales **actividades humanas** registradas fueron la pesca y el turismo.

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de Conservación
MXRC4	MXUM4.1 Río Champotón	MXR4.1.1	MXS4.1.1	
	MXUM4.2 Dzilam de Bravo	MXR4.2.1	MXR4.2.1	10
	MXUM4.3 Ría Lagartos	MXR4.3.1	MXR4.3.1	10
	MXUM4.4 Humedales de Yum Balam-Yalahau	MXR4.4.1	MXS4.4.1	10
	MXUM4.5 Sist. Lagunar Muyi-Chunyaxche	MXR4.5.1	MXS4.5.1.1	10
			MXS4.5.1.2	10
		MXR4.5.2	MXS4.5.2.1	
			MXS4.5.2.2	10
			MXS4.5.2.3	

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de Conservación
			MXS4.5.2.4	
	<b>MXUM4.6</b> Sist. Lagunar Chichancanab	MXR4.6.1	MXS4.6.1	10
	<b>MXUM4.7</b> Sist. Lagunar Cobá	MXR4.7.1	MXS4.7.1	8
			MXS4.7.2	10
	<b>MXUM4.8</b> Río Hondo	MXR4.8.1	MXS4.8.1	8
	<b>MXUM4.9</b> Bala'an K'aax	MXR4.9.1	MXS4.9.1.1 al MXS4.9.1.8	

### Conclusiones preliminares

El estado de conservación en general es muy bueno porque gran parte están dentro de ANP. Sobre contaminación solo se observaron algunas botellas y bolsas de plástico. Particularmente el caso de Cobá necesitará ser discutido en la sección de problemas.

Sobre las actividades humanas realizadas, predominaron la pesca y el turismo.

Las selvas no están en el formato pero se registraron como "otros", especificándolo en el formato.

### 9. Abundancia relativa y estructura poblacional por tallas en los Sitios de muestreo (DVN)

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de Conservación	TE (ind/km)*							
					C	J	SA	A	AG	SO	Total	
MXRC4	<b>MXUM4.1</b>	MXR4.1.1	MXS4.1.1									
	<b>MXUM4.2</b>	MXR4.2.1	MXR4.2.1	10	0	0	0.20	0.07	0.07	1.96	2.30	
	<b>MXUM4.3</b>	MXR4.3.1	MXR4.3.1	10	0.18	0.16	0.07	0.02	0	0	0.43	
	<b>MXUM4.4</b>	MXR4.4.1	MXS4.4.1	10	0	0	0	0.21	0	2.08	2.29	
			MXR4.5.1	MXS4.5.1.1	10	0	0.19	0.25	0.61	0	0.09	1.14
				MXS4.5.1.2	10	0.04	0.12	0.12	0.08	0	0	0.35
	<b>MXUM4.5</b>		MXR4.5.2	MXS4.5.2.1								
				MXS4.5.2.2	10	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0	0.44
				MXS4.5.2.3								
				MXS4.5.2.4								

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de	TE (ind/km)*						
	<b>MXUM4.6</b>	MXR4.6.1	MXS4.6.1	10	1.78	3.44	3.89	2.67	1.22	3.44	16.44
	<b>MXUM4.7</b>	MXR4.7.1	MXS4.7.1	8	0	0.53	0	0.53	0.53	0	1.58
			MXS4.7.2	10	0	0.43	0.43	0.21	0	0	1.07
	<b>MXUM4.8</b>	MXR4.8.1	MXR4.8.1	8	0	0.13	0.13	0.13	0.33	0.27	1.00
	<b>MXUM4.9</b>	MXR4.9.1	MXS4.9.1								

\*TE= tasa de encuentro, C=crías, J=juveniles, SA=subadultos, A=adultos, AG=adultos grandes

### Conclusiones preliminares sobre la aplicación del método DVN

- Abundancia relativa con un rango que va de 0.35 hasta 16.44. Los Sitios más inundados fueron también los que presentaron los valores bajos.
- Durante los recorridos se registraron organismos de todas las clases. Predominaron los adultos y en segundo lugar los subadultos, teniendo así una población reproductivamente activa.
- Se observaron muchas crías en las orillas pero no fueron contempladas para el DVN

### 10. Información de individuos capturados en los Sitios de muestreo (MRE)

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de Conservación	Capturas	Recapturas	M:H	Peso/Perímetro cola
MXRC4	<b>MXUM4.1</b>	MXR4.1.1	MXS4.1.1					
	<b>MXUM4.2</b>	MXR4.2.1	MXR4.2.1	10	5	0	1.5:1	23,080 / 36.36
	<b>MXUM4.3</b>	MXR4.3.1	MXR4.3.1	10	16	0	0.78:1	11,575 / 27.37
	<b>MXUM4.4</b>	MXR4.4.1	MXS4.4.1	10				
	<b>MXUM4.5</b>	MXR4.5.1	MXS4.5.1.1	10	6	0	1.5:1	11,575 / 30.26
			MXS4.5.1.2	10	2	0	0:1	2,326 / 20.15
		MXR4.5.2	MXS4.5.2.1					
	MXS4.5.2.2		10	1	0	0:1	- / 59	
			MXS4.5.2.3					

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Estado de Conservación	Capturas	Recapturas	M:H	Peso/Perímetro cola
			MXS4.5.2.4					
	<b>MXUM4.6</b>	MXR4.6.1	MXS4.6.1	10	13	0	0.44:1	9,188 / 28.16
	<b>MXUM4.7</b>	MXR4.7.1	MXS4.7.1	8	3	0	1:1	6,360 / 23.83
			MXS4.7.2	10				
	<b>MXUM4.8</b>	MXR4.8.1	MXR4.8.1	8	1	0	0:1	17,500 / 37.2
	<b>MXUM4.9</b>	MXR4.9.1	MXS4.9.1					

#### Conclusiones preliminares

- En promedio, la proporción es de 0.65:1
- La proporción sexual es en promedio varía desde 0 hasta 1.5:1 pero estos valores no muestran la proporción sexual.
- Se recapturaron individuos marcados en proyectos anteriores.
- 4 casos con ectoparásitos y 2 “enlamados”.
- En general el estado de salud es bueno.

#### 11. Información sobre reproducción en los Sitios de muestreo (solo si fuera aplicable)

No se aplicó el método Ubicación y Seguimiento de Nidos (USN)

#### 12. Conclusiones preliminares de la temporada 2011

- Importancia de la realización de las salidas en secas y lluvias.
- Replanteamiento de Sitios.
- Es necesario medir la salinidad.
- Los datos obtenidos podrán ayudar a evaluar el impacto del cambio climático en la proporción de sexos.
- Ante la presencia de posibles organismos híbridos, resulta necesario un análisis genético de las muestras

#### II. PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

## i) Rutas y Sitios

Problemática específica	Soluciones propuestas
Dificultad para realizar todos los recorridos por las lluvias	Realizar el monitoreo 2012 en secas
Presencia de <i>C. acutus</i>	Cambio de rutas en Ría Lagartos

## j) Métodos

Problemática específica	Soluciones propuestas
No se registró la salinidad	Compra de refractómetros u otro dispositivo
Compra de material	Considerar una parte de equipamiento para el monitoreo 2012

## k) Formatos de campo

Problemática específica	Soluciones propuestas
Campos adicionales.	Agregar a los formatos un campo para medir la salinidad en general para EMH y DVN y para cada organismo capturado.
Medición de Salinidad	Compra de refractómetros u otro dispositivo

## l) Base de datos

Los problemas que se encontraron durante la captura de la información en la base de datos fueron resolviéndose conforme se encontraron con ayuda de Gabriela y Adriana.

Problemática específica	Soluciones propuestas
Campos adicionales	Agregar el campo para la salinidad
Diferentes formas de calcular el factor de condición de Fulton	Para uniformar el cálculo del factor de condición de Fulton, se puede agregar la fórmula a la base para generarlo automáticamente en los informes

## m) Otras

En el Sistema Lagunar Cobá (MXUM4.7) se registraron pocos organismos durante los recorridos. Quienes realizaron las salidas entrevistaron a algunas personas de la localidad quienes comentaron que recientemente han encontrado muertos varios cocodrilos grandes. Al parecer se trata de agroquímicos utilizados en la zona que no solo han afectado a los cocodrilos, sino también han muerto aves, peces y demás fauna.

## III. OTRAS RECOMENDACIONES

Asegurar que las salidas para la temporada 2012 sean en secas y de preferencia simultáneas. El recurso deberá ser aprobado en el mes de marzo para poder comprar los materiales a tiempo y no retrasar las salidas.

## ANEXO IV.- Composición de sitios permanentes de monitoreo en México

RC	Unidad de Monitoreo (UM)		Rutas (R)		Sitios (S)	
	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
MXRC1	MXUM1.3	Laguna El Carpintero-Altamira-Río Carrizal	MXR1.3.1	Laguna El Carpintero	MXS1.3.1.1	Laguna El Carpintero
			MXR1.3.2	Sistema Lagunar Tamesí-Pánuco	MXS1.3.2.1	Chairel Norte
					MXS1.3.2.2	Chairel Sur
					MXS1.3.2.3	Laguna Contadero
			MXR1.3.3	API Altamira	MXS1.3.3.1	Anexo Garrapatas
					MXS1.3.3.2	Garrapatas
					MXS1.3.3.3	Cañón
					MXS1.3.3.4	Conejo
					MXS1.3.3.5	Mantarraya
	MXUM1.5	Ciénega de Cabezas (Tamasopo)-Río Santa María	MXR1.5.1	Ciénega de Cabezas	MXS1.5.1.1	Ciénega de Cabezas A
					MXS1.5.1.2	Ciénega de Cabezas B
					MXS1.5.1.3	Ciénega de Cabezas C
					MXS1.5.1.4	Arroyo Santa Anita
					MXS1.5.1.5	Presa de San Diego
	MXUM1.6	Río Valles	MXR1.6.1	Río Valles 1	MXS1.6.1.1	La Fortaleza
				MXS1.6.1.2	Río Valles 1	
		MXR1.6.2	Río Valles 2	MXS1.6.2.1	Río Valles 2	
MXUM2.1	Río Tuxpan-Bahía de Cochinos	MXR2.1.1	Río Tuxpan	MXS2.1.1.1	Estero Chacuaco	
				MXS2.1.1.2	Estero Tumilco	
				MXS2.1.1.3	Canal Norte, Laguna Tampamachoco	
				MXS2.1.1.5	Río Tuxpan	
MXUM2.2	Río Tecolutla (Estero La Victoria, Estero Lagartos, Estero Larios, Estero)	MXR2.2.1	Río Tecolutla	MXS2.2.1.1	Estero Larios-La Victoria	
				MXS2.2.1.2	Estero El Negro	
				MXS2.2.1.3	Laguna Lagartos	
MXUM2.4	Los Tuxtles (Lagunas, incluyendo Catemaco)	MXR2.4.1	Tuxtles 1 Catemaco	MXS2.4.1.1	Lado NO	
				MXS2.4.1.2	Nancyyaga	

RC	Unidad de Monitoreo (UM)		Rutas (R)		Sitios (S)	
	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
MXRC2					MXS2.4.1.3	Lado E
					MXS2.4.1.4	Las Margaritas
			MXR2.4.2	Tuxtias 2 Catemaco	MXS2.4.2.1	Laguna Nixtamalapan
			MXR2.4.3	Tuxtias 3	MXS2.4.3.1	Arroyo Boca Vieja
			MXR2.4.4	Tuxtias 4	MXS2.4.4.1	Arroyo Ahuacapan
			MXR2.4.5	Tuxtias 5	MXS2.4.5.1	Amolapan
			MXR2.4.6	Tuxtias 6	MXS2.4.6.1	Pantanos de Sontecomapan
					MXS2.4.6.2	Embarcaderos de Sontecomapan
					MXS2.4.6.3	Arroyo Sábalo
					MXS2.4.6.4	Arroyo Turbio
					MXS2.4.6.5	Rio La Palma
					MXS2.4.6.6	Rio Chuniapa
	MXUM2.5	Laguna La Mancha	MXR2.5.1	Laguna La Mancha	MXS2.5.1.1	Laguna La Mancha
	MXUM2.6	Lago Santa Virginia	MXR2.6.1	Lago Virginia	MXS2.6.1.1	Lago Santa Virginia
	MXUM3.1	Sistema Lagunar Coatzacoalcos-Minatitlán	MXR3.1.1	Laguna Jaguarundi	MXS3.1.1.1	Laguna Jaguarundi
	MXUM3.2	Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla	MXR3.2.1	Canal Tabasquillo	MXS3.2.1.1	Canal Tabasquillo
	MXUM3.3	Laguna El Rosario	MXR3.3.1	Laguna El Rosario	MXS3.3.1.1	Laguna El Rosario
	MXUM3.4	Lago El Caracol	MXR3.4.1	Lago El Caracol	MXS3.4.1.1	Lago El Caracol
MXUM3.5	Arroyo San Vicente	MXR3.5.1	Arroyo San Vicente	MXS3.5.1.1	Arroyo San Vicente	
MXUM3.6	Laguna de Catazajá	MXR3.6.1	Laguna de Catazajá	MXS3.6.1.1	Laguna de Catazajá	
MXUM3.7	Sistema Río Lacantún (incluyendo Río Tzendales)	MXR3.7.1	Sistema Río Lacantún	MXS3.7.1.1	Sistema Río Lacantún	
MXUM3.8	Lago El Aguacate	MXR3.8.1	Lago El Aguacate	MXS3.8.1.1	Lago El Aguacate	
MXUM3.9	Laguna de Términos (incluyendo el complejo Pom Atasta-Palizada)	MXR3.9.1	Lagunas Pom Atasta	MXS3.9.1.1	Lagunas Pom Atasta	
MXRC4	MXUM4.1	Sección Campeche	MXR3.9.2	Sistema Términos-Palizada	MXS3.9.2.1	Sistema Términos-Palizada
			MXR4.1.1	Río Champotón	MXS4.1.1.1	Río Champotón
			MXR4.1.2	Silvituc	MXS4.1.2.1	Silvituc
			MXR4.1.3	Moku	MXS4.1.3.1	Mokú
		MXR4.1.4	Hampolol	MXS4.1.4.1	Hampolol	

RC	Unidad de Monitoreo (UM)		Rutas (R)		Sitios (S)	
	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
MXRC4	MXUM4.2	Dzilam de Bravo	MXR4.2.1	Dzilam de Bravo	MXS4.2.1.1	Las Bocas
					MXS4.2.1.2	Cerritos
	MXUM4.3	Ría Lagartos	MXR4.3.1	Ría Lagartos	MXS4.3.1.1	La Ría
					MXS4.3.1.2	San Felipe
					MXS4.3.1.3	Chicaltún
					MXS4.3.1.4	Las Ranas
					MXS4.3.1.5	Chipecté
	MXUM4.4	Humedales de Yum Balam-Yalahau	MXR4.4.1	Yum Balam-Yalahau	MXS4.4.1.1	YumBalam-Yalahau
	MXUM4.5	Reserva de Sian Ka'an	MXR4.5.1	SL1-Muyil Chunyaxché	MXS4.5.1.1	Laguna Muyil
					MXS4.5.1.2	Laguna Chunyaxche
					MXS4.5.1.3	Canales
			MXR4.5.2	SL2-Sian Ka'an Bahías Cayos	MXS4.5.2.1	Bahía Ascensión 1
					MXS4.5.2.2	Bahía Ascensión 2
					MXS4.5.2.3	Bahía Espíritu Santo 1
					MXS4.5.2.4	Bahía Espíritu Santo 2
	MXUM4.6	Sistema Lagunar el Chichancanab-Esmeralda	MXR4.6.1	Chichancanab	MXS4.6.1.1	Chichancanab
	MXUM4.7	Sistema Lagunar Cobá	MXR4.7.1	Sistema Lagunar Cobá	MXS4.7.1.1	Laguna Cobá
					MXS4.7.1.2	Punta Laguna
	MXUM4.8	Río Hondo	MXR4.8.1	Río Hondo Sección Cacao (15km)	MXS4.8.1.1	Río Hondo sección Cacao
	MXUM4.9	Balam Ka'ax	MXR4.9.1	Balam Ka'ax	MXS4.9.1.1	Plan de la Noria
				MXS4.9.1.2	Venustiano Carranza	
				MXS4.9.1.3	Ignacio Manuel Altamirano	
				MXS4.9.1.4	Laguna Petén Tunich	
				MXS4.9.1.5	Laguna de Vallehermoso 1	
				MXS4.9.1.6	Laguna de Vallehermoso 2	

# ANEXO V.- Formatos de Campo con base en los acuerdos del taller de evaluación de resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) temporada 2011

**Formato EMH: Muestreo de Evaluación y Monitoreo de Hábitat**  
(Llenar un formato por cada recorrido de sitio)

Región de Coordinación (RC): \_\_\_\_\_  
 Unidad de Monitoreo (UM): \_\_\_\_\_  
 Ruta (R): \_\_\_\_\_ Clave de Sitio: \_\_\_\_\_  
 Sitio (S): \_\_\_\_\_  
 Subdivisión política (p.e. estado, municipio): \_\_\_\_\_  
 Año: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_

Participantes (iniciales y apellido): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Coordenadas GPS Inicio	°	'	"	°	'	"
Coordenadas GPS Inicio Longitud	°	'	"	°	'	"
Coordenadas GPS Final	°	'	"	°	'	"
Coordenadas GPS Final Longitud	°	'	"	°	'	"
Distancia recorrida	km					

Verificar que se utilice *Datum* WGS84 en el GPS

Cuerpo de agua	Marque sólo una con Sí	HABITAT	(%)	Activ. humana	(Si)
Laguna costera		Manglar		Pesca	
Estero		Tular		Ganadería	
Canal		Popal		Agricultura	
Arroyo		Lirial		Cacería	
Río		Nenufaral		Industria	
Lago		Carrizal		Turismo	
Presa		Tasistal		Asentamiento humano	
Ciénega, aguada, poza, jagüey		Pastizal, Zacatal		Otra	(* _____)
Otro	(* _____)	Lechugal			
		Galería			
		Otra vegetación acuática			
		Modificado			
		Otro	(* _____)		



**Formato DVN: Muestreo por Detección Visual Nocturna**

(Llenar un formato por cada recorrido de sitio)

Región de Coordinación (RC): \_\_\_\_\_  
 Unidad de Monitoreo (UM) \_\_\_\_\_  
 Ruta (R) \_\_\_\_\_  
 Sitio (S): \_\_\_\_\_ Clave de Sitio: \_\_\_\_\_  
 Año: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_

Participantes (iniciales y apellido): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de término: \_\_\_\_\_ Número de Recorrido de ese día: \_\_\_\_\_  
 Medio de transporte \_\_\_\_\_ Velocidad promedio del recorrido, estimada: \_\_\_\_\_ (km/h)

Coordenadas GPS Inicio Latitud	°	'	"
Coordenadas GPS Inicio Longitud	°	'	"
Coordenadas GPS Final Latitud	°	'	"
Coordenadas GPS Final Longitud	°	'	"
Distancia recorrida	km		

Verificar que se utilice Datum WGS84 en el GPS

Profundidad del agua en el punto de referencia estándar establecido al inicio del trayecto: \_\_\_\_\_ (m)

Profundidad del agua en el punto de referencia estándar establecido al final del trayecto: \_\_\_\_\_ (m)

Temperatura del agua en el punto de referencia estándar establecido al inicio del trayecto: \_\_\_\_\_ (°C)

Temperatura del agua en el punto de referencia estándar establecido al final del trayecto: \_\_\_\_\_ (°C)

Temperatura del aire en el punto de referencia estándar establecido al inicio del trayecto: \_\_\_\_\_ (°C)

Temperatura del aire en el punto de referencia estándar establecido al final del trayecto: \_\_\_\_\_ (°C)

## Datos de avistamiento de cocodrilos durante el recorrido DVN

Avist.	Especie	Coordenadas Latitud			Coordenadas Longitud			Hora	Min	Longitud estimada (m, precisión 0.5 m)	Categoría de Talla	Distancia Avist. (m)	Notas
1		°	'	"	°	'	"						
2		°	'	"	°	'	"						
3		°	'	"	°	'	"						
4		°	'	"	°	'	"						
5		°	'	"	°	'	"						
6		°	'	"	°	'	"						
7		°	'	"	°	'	"						
8		°	'	"	°	'	"						
9		°	'	"	°	'	"						
10		°	'	"	°	'	"						
11		°	'	"	°	'	"						
12		°	'	"	°	'	"						
13		°	'	"	°	'	"						
14		°	'	"	°	'	"						
15		°	'	"	°	'	"						
16													
17													
18													
n													

Nombre y firma de quien llenó el formato: \_\_\_\_\_

## NOTAS ADICIONALES:

- La Clave de Sitio puede consultarse en el capítulo de Diseño Geográfico del Manual de Procedimientos, en la Base de Datos y en el Informe del Taller 2012
- Todos los individuos menores a 50cm se registrarán como crías, pero se indicará en las notas cuántos de los observados fueron neonatos, de ser el caso.
- La especie se indicará con *C. moreletii*, *C. acutus*, *C. crocodilus* o híbrido (*C. moreletii* x *C. acutus*).
- Al estimar la longitud aproximada debe procurarse hacerlo con una precisión de 0.5 m mínimo, puesto que las categorías definidas así lo exigen.
- Cuando no sea posible estimar la longitud aproximada del cocodrilo, la casilla se marcará con una diagonal ( / / ) y se anotará como Categoría de Talla **SO** (Sólo Ojos).
- La distancia de cada avistamiento debe estimarse visualmente en forma aproximada.

**Formato MRE: Muestreo por Marca y Recaptura de Ejemplares**  
(Llenar un formato por cada recorrido de sitio)

Región de Coordinación (RC) \_\_\_\_\_  
 Unidad de Monitoreo (UM) \_\_\_\_\_  
 Ruta (R) \_\_\_\_\_  
 Sitio (S): \_\_\_\_\_ Clave de Sitio: \_\_\_\_\_  
 Año: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_

Participantes (iniciales y apellido): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Medio de transporte utilizado durante el muestreo \_\_\_\_\_  
 Distancia recorrida \_\_\_\_\_ km

-----

**NOTAS ADICIONALES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- La Clave de Sitio puede consultarse en el capítulo de Diseño Geográfico del Manual de Procedimientos, en la Base de Datos y en el Informe del Taller 2012
- La especie se indicará con *C. moreletii*, *C. acutus*, *C. crocodilus* o híbrido (*C. moreletii* x *C. acutus*). Podrán utilizarse las marcas (grapas) del programa de monitoreo para marcar *C. acutus* o híbridos si se considera pertinente, incluyendo la información correspondiente en el formato.
- Se utilizarán las marcas de acuerdo al tamaño del individuo capturado (pequeñas para crías, juveniles y subadultos; grandes para adultos y adultos grandes)
- El sexo se indicará con **M** para machos, **F** para hembras ó I para indeterminado.
- Las mediciones deberán hacerse conforme a las normas del Manual de Procedimientos y al esquema y figuras asociadas.
- Las **fotografías** que se anexen para ilustrar el patrón de escamas del vientre, base de la cola y superficies ventral (del collar a la cloaca) y laterales de la cola deberán tomarse, rotularse y remitirse en formato digital a la CONABIO en la forma descrita en el Manual de Procedimientos.
- Si se llega a tomar una muestra de tejido para su posterior análisis, deberá hacerse conforme al Manual de Procedimientos, cuidando de rotular claramente cada muestra con su respectivo código de grapa del ejemplar.
- Las horas se deben expresar en formato de 24.

**Datos de captura, marca y recaptura de cocodrilos (parte I)**

No. ejemplar	Especie	Coordenadas		Hora	Min	Temp. agua (°C)	Temp. aire (°C)	Temp. cloaca (°C)	Sexo (F, M, ó I)	Peso (g)
		Latitud	Longitud							
1		°	'	"						
2		°	'	"						
3		°	'	"						
4		°	'	"						
5		°	'	"						
6		°	'	"						
7		°	'	"						
8		°	'	"						
9		°	'	"						
10		°	'	"						
n										

Verificar que se utilice Datum WGS84 en el GPS

**Datos de captura, marca y recaptura de cocodrilos (parte II)**

*Nota: verifique el número de marca capturado antes de anotar sus datos, para mantener la congruencia con la parte I.*

No. ejemplar	Dimensiones del cráneo			Perímetro base cola (cm)	Código del par de grapas	Recaptura (S/No)	Fotos (S/No)	Muestra de Tejido (S/No)	Notas
	LT (cm)	LHC (cm)	AMC (cm)						
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
n									

Nombre y firma de quien llenó el formato: \_\_\_\_\_

**Formato USN: Ubicación y Seguimiento de Nidos**

(Llenar un formato por cada recorrido de sitio)

Región de Coordinación (RC) \_\_\_\_\_  
 Unidad de Monitoreo (UM) \_\_\_\_\_  
 Ruta (R) \_\_\_\_\_  
 Sitio (S): \_\_\_\_\_ Clave de Sitio: \_\_\_\_\_  
 Año: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_  
 Participantes (iniciales y apellido): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Medio de transporte \_\_\_\_\_ Distancia recorrida \_\_\_\_\_ km

-----

**NOTAS ADICIONALES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- La Clave de Sitio puede consultarse en el capítulo de Diseño Geográfico del Manual de Procedimientos, en la Base de Datos y en el Informe del Taller 2012
- La especie se indicará con *C. acutus*, *C. moreletii*, *C. crocodilus* ó híbrido (*C. moreletii* x *C. acutus*). Podrán utilizarse las marcas (grapas) del programa de monitoreo para marcar *C. acutus* o híbridos si se considera pertinente, incluyendo la información correspondiente en el formato.
- Se utilizarán las marcas de acuerdo al tamaño del individuo capturado (pequeñas para crías, juveniles y subadultos; grandes para adultos y adultos grandes)
- La altura del nido se mide en caso de que sea de tipo *montículo*, y la profundidad máxima si es de tipo *hoyo*.
- La viabilidad de un huevo debe determinarse por la presencia de una banda opaca, como se explica en el Manual de Procedimientos.

**Hoja de ayuda para la captura de datos por huevo para obtener los promedios para el formato**

Número de Nido	Número de Huevo	Diámetro Mayor	Diámetro Menor	Peso	Observaciones

Datos de los nidos encontrados (parte I)											
No. de Nido	Especie	Coordenadas Latitud		Coordenadas Longitud		Nido revisitado (Si/No)	Tipo nido (M o H)	Diámetro del nido (cm)	Alt/prof. de la cámara de anidación (cm)	Material de construcción (Hojarasca, Arena, Grava)	Notas
1		°	'	°	'	"					
2		°	'	°	'	"					
3		°	'	°	'	"					
4		°	'	°	'	"					
5		°	'	°	'	"					
6		°	'	°	'	"					
7		°	'	°	'	"					
8		°	'	°	'	"					
9		°	'	°	'	"					
10											
n											

Verificar que se utilice Datum WGS84 en el GPS

Datos de los nidos encontrados (parte II)													
No. de nido	Foto de nido y su alrededor (Si/No)	Dist. de la orilla (m)	Sombra al nido (%)	Temp. cámara huevos (°C)	Hembra presente (Si/No)	No. de crías en cercanía	No. total de huevos en el nido	No. de huevos viables	No. de huevos pesados y medidos	Prom. diám. mayor Huevos (mm)	Prom. diám. menor Huevos (mm)	Prom. peso huevos (g)	Nido depredado (Si/No)
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
n													

Nota: verifique el número de nido antes de anotar sus datos, para mantener la congruencia con la parte I

Nombre y firma de quien llenó el formato: \_\_\_\_\_

