

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES

Decimoséptima reunión de la Conferencia de las Partes  
Johannesburgo (Sudáfrica), 24 de septiembre – 5 de octubre de 2016

## EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Eliminar el “cupo nulo para los especímenes silvestres comercializados con fines comerciales” del listado en Apéndice II de la población de México de *Crocodylus moreletii*, con fundamento en las condiciones estables de sus poblaciones silvestres de acuerdo a datos de monitoreo, los adecuados esquemas de manejo en vigor, y la suficiencia de los controles y supervisión por parte de las autoridades mexicanas para su aprovechamiento y comercio internacional sustentable, legal y trazable.

B. Autor de la propuesta

México\*.

C. Justificación1. Taxonomía

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.1 Clase:                 | Reptilia  |
| 1.2 Orden:                 | Crocodylia  |
| 1.3 Familia:               | Crocodylidae  |
| 1.4 Género y especie:      | <i>Crocodylus moreletii</i> (Bibron & Duméril, 1851)  |
| 1.5 Sinónimos científicos: | <i>Crocodylus americanus moreletii</i>  |
| 1.6 Nombres comunes:       | español: cocodrilo de pantano, cocodrilo de Morelet<br>francés: Crocodile de Morelet<br>inglés: Morelet's crocodile, Belize crocodile |

2. Visión general

Con base en una propuesta de enmienda presentada por México ([CoP15 Prop. 8](#)), la 15ª Conferencia de las Partes (Doha, marzo 2010) aprobó la transferencia de las poblaciones de *Crocodylus moreletii* de México y Belice del Apéndice I al II con un cupo nulo (cuota cero) para especímenes silvestres comercializados con fines comerciales, al considerar que ya no cumplían los criterios para permanecer en el Apéndice I. Dicho cupo se estableció como una medida precautoria para permitir la generación de información adicional sobre las poblaciones silvestres y fortalecer la toma de decisiones sobre su manejo y aprovechamiento sustentable.

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas) para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

Seis años después de la transferencia al Apéndice II de la población de México y el establecimiento del cupo nulo mencionado, la información disponible sobre *C. moreletii*, basada principalmente en un programa de monitoreo nacional cuyos métodos y resultados han sido acordados y validados con expertos mexicanos y de otros países, refleja que sus poblaciones silvestres en México se encuentran en buen estado y con potencial para desarrollar proyectos productivos sustentables en beneficio de las comunidades locales y de la conservación de la especie y su hábitat.

Los datos del Programa de Monitoreo de *C. moreletii* de los últimos 5 años (2011-2015) sugieren que su población en México es de aproximadamente 76,000 individuos silvestres con una tasa de encuentro promedio de 3.34 ind/km, una estructura poblacional con gran producción de crías y una buena proporción de juveniles y adultos reproductores (1M:0.71H). Asimismo, el 79% de los machos y 75% de las hembras capturadas muestran un estado de salud aparentemente bueno y el 78% de los sitios de monitoreo presentan un estado de conservación visiblemente bueno o muy bueno. Estos resultados se han presentado periódicamente al Comité de Fauna de la CITES ([AC26 inf. 11](#), Ginebra, marzo 2012; [AC28 Doc. 22.2](#), Tel Aviv, septiembre 2015) y al Grupo de Especialistas en Crocodilianos de la UICN (CSG-IUCN) en sus reuniones en Manaus 2010, Manila 2012 (CSG, 2012) y Louisiana 2014 (CSG, 2014).

La situación de las poblaciones silvestres de la especie se refleja también en diferentes listados, pues actualmente está clasificada en Lista Roja de la UICN bajo la categoría de “Menor preocupación”, fue eliminada de la *Endangered Species Act* de los Estados Unidos en 2012, y se encuentra en la categoría de menor riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (“Sujeta a protección especial”).

Hasta ahora el aprovechamiento de la especie en México se ha realizado exclusivamente bajo un esquema de cría en cautiverio de ciclo cerrado dentro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de modalidad intensiva, que contribuyen de forma limitada e indirecta a la conservación de las poblaciones silvestres de *C. moreletii* y su hábitat.

Por ello, desde 2013 el gobierno mexicano está desarrollando en colaboración con la *Responsible Ecosystems Sourcing Platform* (RESP) el “Proyecto Piloto sobre sustentabilidad, sistemas de producción y trazabilidad de pieles de *C. moreletii* en México” en algunos sitios del país para iniciar actividades sustentables de rancheo (en los próximos años) con las comunidades locales, en conjunto con los criaderos y otros actores de la cadena productiva. Con este proyecto se pretende generar beneficios socioeconómicos que incentiven la conservación de la especie y su hábitat (monitoreo, manejo y uso sustentable por las comunidades). Lo anterior, bajo un esquema de Consentimiento Informado Previo (*Previous Informed Consent* - PIC) y Términos Mutuamente Acordados (*Mutually Agreed Terms* - MAT) para promover el reparto justo de beneficios entre los actores de la cadena productiva, y con el respaldo de un sistema de trazabilidad, complementario a las disposiciones de la CITES, que asegure la legal procedencia y origen sustentable de las pieles.

Considerando lo anterior, México ha sido cuidadoso en términos de contar con la evidencia necesaria sobre el estado y tendencia de las poblaciones silvestres de *C. moreletii* para la toma de decisiones tanto sobre su estatus en la CITES como para su manejo a nivel nacional. En este sentido, el cupo nulo para especímenes silvestres comercializados con fines comerciales ya no se considera necesario y se propone a la Conferencia de las Partes eliminarlo para la población de México del cocodrilo de pantano.

### 3. Características de la especie

#### 3.1 Distribución

*Crocodylus moreletii* se distribuye en la cuenca del Atlántico mexicano, desde el centro de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, en el norte de Guatemala y centro de Belice (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2012). México representa cerca del 88% del área de distribución global de la especie (Sigler and Domínguez, 2008; Sigler y Gallegos, 2016; **Anexo 1 Figura A**).

En 2006 se calculó un área de distribución potencial utilizando el Software Desktop GARP (Proyecto CoPan; ver detalles del método en [CoP15 Prop. 8](#); Domínguez-Laso, 2006). El resultado indicó un total de 450,000 km<sup>2</sup> (Belice, Guatemala y México), de los cuales 396,455 km<sup>2</sup> constituyen su área de distribución potencial en México y al menos 25,277 km<sup>2</sup> proporcionan hábitat óptimo (no perturbado, ríos y lagos perennes) para *C. moreletii* en México (**Anexo 1 Figura B**).

La estimación más reciente (2016) del área de distribución potencial se realizó en CONABIO empleando el modelo MaxEnt (versión 3.3; Phillips *et al.*, 2004; 2006) con 359 registros que incluyen datos, depurados y validados con expertos, del Proyecto CoPan (Domínguez-Laso, 2006), el programa de monitoreo nacional (Sánchez *et al.*, 2011, 2012, 2015; CONABIO, 2016) y el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB; CONABIO, 2015). El modelo empleó las variables de Bioclim actualizadas para México (Cuervo-Robayo *et al.*, 2013), un mapa digital de pendiente (INEGI, 2013) y capas de cuerpos de agua y ríos en México (INEGI, 2014). Se delimitó un área accesible (M) con base en la distribución de la especie de acuerdo a la IUCN (Cedeño *et al.*, 2012). Los parámetros de modelado fueron “*randomseed*” (30%) con 30 réplicas en un submuestreo sin reemplazo. Para generar mapas binarios se consideró el valor del “*minimum training presence*” como umbral de corte, considerando que todos los registros pasaron por varios procesos de validación. Como resultado, los valores de área bajo la curva de características operativas (AUC) del modelo fueron 0.93 (*test*) y 0.90 (*training*) (donde 0.05 = precisión no mayor al azar y 1.0 = discriminación perfecta).

Como resultado del modelo MaxEnt, se estima que el área de distribución potencial de *C. moreletii* en México es de 332,921 km<sup>2</sup>. Con fines precautorios, a esta área se le aplicaron tres cortes adicionales: a) se eliminaron 124,472 km<sup>2</sup> (63% del área total) dedicados a agricultura, ganadería y zonas urbanas (aunque se sabe que la especie está presente en zonas perturbadas), b) se sobrepuso la red de ríos y cuerpos de agua dentro del área de distribución potencial y se consideró como hábitat disponible únicamente el perímetro de los cuerpos de agua y la longitud de los ríos, y c) se eliminaron los cuerpos de agua intermitentes (17,381 km, 43% del área de distribución potencial) (**Anexo 1 Figura C**). De esta forma, se estimó la extensión lineal del hábitat disponible para la especie en cada uno de los 30 mapas generados por el modelo, que en promedio es de 22,833 ± 24 km (n=30; I.C. 95%).

### 3.2 Hábitat

*C. moreletii* habita áreas históricamente cubiertas por selva tropical y sabana, particularmente aquellas con cuerpos de agua con corrientes lentas (ríos o arroyos), pantanos y lagunas (Platt and Thorbjarnarson, 2000; Platt, 1996; Casas-Andreu and Guzmán, 1972), y es común en aguas someras y estancadas (claras o lodosas), con poco movimiento y donde no ocurren cambios repentinos de temperatura. Su hábitat natural presenta frecuentemente plantas flotantes, sumergidas o emergentes, así como disponibilidad continua de presas acuáticas y terrestres (Ross, 1998; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Lee, 1996, 2000). Al inundarse los terrenos que rodean a las ciénegas donde habita, *C. moreletii* amplía su área de actividad (habitando en bosques inundados) e inclusive en hábitat modificado por la industria petrolera (Álvarez del Toro, 1974; Álvarez, 2005; Sigler y Gallegos, 2016). Los tipos de vegetación en los que habita la especie son muy diversos e incluyen dunas costeras, manglares, tulares, popales, palmares, pastizales y selva mediana, subperennifolia y perennifolia inundables, selva baja caducifolia y vegetación acuática y subacuática (Casas, 2002).

### 3.3 Características biológicas

En general, la especie alcanza la madurez sexual entre los 6 y 8 años de edad con una longitud aproximada de 1,500 mm, aunque individuos más jóvenes de entre 4 y 6 años y 1,350-1,500 mm de longitud también pueden alcanzarla (Domínguez-Laso, 2006; Platt *et al.*, 2009). La actividad reproductiva inicia con la construcción del nido a principios de la época de lluvias (abril-junio) y termina con los nacimientos en septiembre-octubre. Las hembras de *C. moreletii* colectan y amontonan hojas caídas hasta formar montículos (Britton, 2005) donde ponen entre 11 y 60 huevos, 30 en promedio por nido (López-Luna *et al.*, 2011; López *et al.*, 2010; Britton, 2005; Casas y Rogel, 1986; Hoil *et al.*, 1986; Álvarez del Toro, 1974). Éste es cuidado principalmente por las hembras durante la incubación (75-90 días; Hoil *et al.*, 1986; Platt *et al.*, 2008) y pueden ayudar a los recién nacidos a dejarlo. Ambos padres protegen a los juveniles por un tiempo contra depredadores y otros adultos (Hunt, 1975).

Existen datos aislados sobre la longevidad de la especie que indican alrededor de 50 años en cautiverio (Weigl, 2014) y Merediz (1999) estimó una edad máxima en el medio silvestre de 76 años a partir del modelo de Von Bertalanffy. Los individuos pequeños consumen principalmente insectos y arácnidos, los medianos se alimentan de moluscos, peces y crustáceos, mientras que los adultos depredan reptiles, mamíferos y aves (Pérez-Higareda *et al.*, 1989; Pooley y Gans, 1976). Los peces comprenden una fuente importante de alimento en las diferentes etapas de vida, así como el consumo oportunista de carroña.

### 3.4 Características morfológicas

La talla máxima reportada para la especie se encuentra entre los 3,000-3,400 mm de longitud, incluso hasta los 4,160 mm (Levy, 1991; Pérez-Higareda *et al.*, 1991), con un promedio de 2,000-2,500 mm y recién nacidos de 220-290 mm (Smith and Smith, 1977). El rostro de los adultos tiene una punta redondeada (Smith and Smith, 1977), cuyo ancho en su constricción distal es igual o menor a la longitud desde dicho punto hasta el final del rostro (Meerman, 1994). La región del cuello presenta 4 o más escamas post occipitales y 6 o más en la nuca (Navarro-Serment, 2004). Los osteodermos dorsales están dispuestos en 16-17 filas transversales y 4-6 longitudinales. Las hileras de escamas en las extremidades son planas y uniformes. La cola presenta escamas insertas en la región ventrolateral-ventral entre las hileras transversales completas que rodean a la cola. Los adultos poseen una coloración amarillo-olivácea en el dorso, usualmente con puntos negros grandes en la cola y dorso, que puede ser completamente negra. El área ventral es clara con tonos amarillo-cremosos (Álvarez del Toro, 1974).

### 3.5 Función de la especie en su ecosistema

*Crocodylus moreletii* facilita procesos ecológicos, especialmente en cuerpos de agua pequeños donde regula poblaciones de peces y otras especies, fertiliza el agua con sus excretas, y transporta propágulos vegetales y microorganismos al moverse de un pantano a otro (Aguilar, 2005). Constituye alimento para varias especies que naturalmente lo depredan, como otros cocodrilos adultos que ocasionalmente se alimentan de huevos y juveniles. A partir de entonces, pocos carnívoros se alimentan del cocodrilo de pantano, y en la fase adulta, sólo grandes depredadores como el jaguar son relevantes (Álvarez del Toro y Sigler, 2001).

## 4. Estado y tendencias

### 4.1 Tendencias del hábitat

En México, durante la conquista española en el siglo XVI, hubo un desmonte masivo de selvas para introducir ganado e intensificar la agricultura en la costa del Golfo (Barrera, 1996). El desarrollo industrial ha requerido desarrollar infraestructura en zonas del área de distribución de *C. moreletii*, pero a partir de 1982, con el decreto de la LGEEPA (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente), se establecieron restricciones al cambio de uso de suelo, y cualquier proyecto nuevo debe cumplir con protocolos estrictos para la evaluación del impacto ambiental antes de aprobarse, en su caso (INE, 2000). Domínguez-Laso (2006) registró hábitat apto para la especie en 35 (55%) de 63 localidades en distintas zonas de su área de distribución en México, y en 15 de ellas (24%) incluso resultó excelente. Con base en estos datos, un análisis de correlación mostró que aparentemente, no existe una relación estricta entre la calidad del hábitat y el número observado de cocodrilos, pues se registró presencia continua de la especie inclusive en localidades con calidad de hábitat pobre o intermedia, y en áreas sujetas a perturbación histórica. De igual forma, el Programa de Monitoreo muestra que en promedio, el 78% de los sitios muestreados en los cinco años del programa (2011-2015) presentan un estado aparente de conservación de bueno a muy bueno, y que la especie está presente aún en los sitios con hábitat modificado (Sánchez *et al.*, 2012, 2015; CONABIO, 2016).

### 4.2 Tamaño de la población

Como parte del Proyecto CoPan (Domínguez-Laso, 2006), cuyos resultados fueron analizados en un taller con expertos en 2006 (incluyendo miembros del CSG-IUCN, Autoridades CITES y productores), se realizaron muestreos en 63 localidades en 10 estados en México entre 2002 y 2004. La tasa de encuentro promedio se estimó en 3.16 ind/km y se consideró junto con la longitud de hábitat óptimo en México estimada con el Software Desktop GARP (25,227 km; ver **sección 3.1**), para proyectar el porcentaje de individuos observados en el muestreo (p.e. 19% de los individuos pertenecieron a la Clase IV, tamaño >1500m, adultos reproductores). Las estimaciones sugirieron 80,000 individuos de todas las edades en el medio silvestre, incluyendo alrededor de 15,000 adultos para la especie en México (Sánchez and Álvarez-Romero, 2006).

Posteriormente y en cumplimiento de las recomendaciones del AC23 (Ginebra, 2008), la CoP15 (Doha, 2010) y el CSG-IUCN, desde 2011 la CONABIO financia y coordina en México el Programa de Monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala (Sánchez *et al.*, 2011; ver detalles en la **sección 8.2**). Los resultados del programa sugieren que la Tasa de

Encuentro Nacional (TEN) promedio en los sitios de monitoreo durante los cinco años (2011 a 2015) es de 3.34 ind/km (min. 2.38 – máx. 4.49 ind/km).

A partir del valor de la TEN, y considerando el área de distribución potencial obtenida con MaxEnt ( $22,833 \pm 24$  km; ver **sección 3.1**), se estima un tamaño poblacional promedio de más de se estima un tamaño poblacional promedio de  $76,262 \pm 80$  individuos silvestres en los cinco años (min. 54,343 ind. en 2011 – máx. 102,520 ind. en 2016) (**Cuadro 1**), de los cuales alrededor de 14,250 son adultos reproductores (adultos y adultos grandes; min. 10,503 – máx. 18,951) y alrededor de 6,000 de éstos son hembras reproductoras (considerando la proporción de sexos observada en las capturas; min. 4,380 – máx.7,903).

**Cuadro 1.-** Individuos avistados, tasas de encuentro registradas y tamaño poblacional estimado en el Programa de Monitoreo de *C. moreletii* en México

Año	Individuos avistados* (ind.)	Tasa de Encuentro Nacional (ind/km)	Tamaño poblacional estimado (ind.)	Tasa de encuentro de adultos reproductores (ind/km)	Tamaño poblacional estimado de adultos reproductores (ind.)	Tamaño poblacional estimado hembras reproductoras**
2011	891	2.38	54,343	0.59	13,471	5,618
2012	1,257	3.28	74,892	0.6	13,700	5,713
2013	1,267	2.98	68,042	0.64	14,613	6,094
2014	1,502	3.58	81,742	0.46	10,503	4,380
2015	1,753	4.49	102,520	0.83	18,951	7,903

\*Incluye todas las tallas y los individuos registrados como "Sólo Ojos" (talla indeterminada), que por año fueron: 2015 = 200, 2014 = 199, 2013 = 140, 2012 = 222, 2011 = 123

\*\*Considerando la proporción de sexos promedio registrada en las capturas (M1:H0.71) de 2011 a 2015

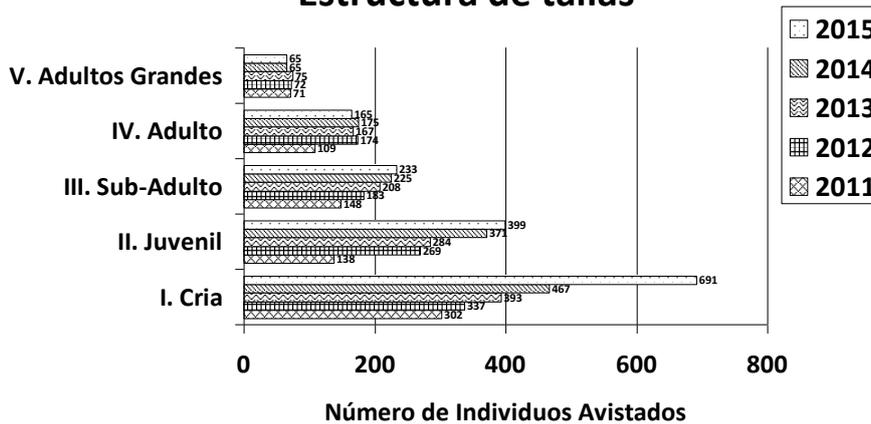
#### 4.3 Estructura de la población

En el muestreo combinado en campo del Proyecto CoPan en México (2002-2004; Domínguez-Laso, 2006), considerado representativo para el área ocupada por la especie, se encontró un 19% tanto de adultos como de subadultos. Así mismo, se calculó una proporción de sexos macho-hembra de 1 a 0.64 y una proporción alta de individuos Clase I (<1 año) con 35% de crías y Clase II (2-3 años) representando un 28% de juveniles. Con base en esta información, se infirió una anidación, eclosión y reclutamiento adecuados para la especie (Sánchez and Álvarez-Romero, 2006).

Los conteos nocturnos (DVN) del Programa de Monitoreo (2011-2015) muestran una estructura poblacional en forma piramidal (**Figura 1**), que se ha mantenido estable y que refleja una población saludable con una alta producción de crías (37.8% de los individuos observados) y una buena proporción de juveniles (25.2%), subadultos (17.2%) y adultos reproductores (19.6%), misma que coincide con los registros de estructura de tallas de los individuos capturados en el Programa. Asimismo, un total de 697 ejemplares fueron capturados en los cinco años (395 machos, 279 hembras, 23 indeterminados), de los cuales 12 fueron recapturas.

Los individuos capturados presentaron una proporción de sexos promedio de 1 macho por cada 0.71 hembras (min. M1:H0.6 – máx. M1:H0.8). Aproximadamente el 79% de las hembras y el 75% de los machos capturados mostraron un estado de salud aparente considerado normal con base en un Índice General de Robustez (relación entre perímetro de la base de la cola/longitud total con respecto a la media y 1, 2 o más de 2 desviaciones estándar-DS; Sánchez *et al.*, 2012).

## Estructura de tallas



**Figura 1.-** Estructura de tallas de los individuos avistados por año en el Programa de Monitoreo de *C. moreletii* en México (Sánchez et al., 2012, 2015; CONABIO, 2016). Crías = <0.5m (excepto neonatos), Juveniles = 0.51 m a 1.0 m, Subadultos = 1.01 m a 1.5 m, Adultos = 1.51 m a 2.0 m, Adultos Grandes = >2.01 m. Los totales por año no incluyen a los individuos registrados como “Sólo Ojos” (talla indeterminada)

### 4.4 Tendencias de la población

Los datos sobre historia natural de la especie y la información obtenida con el Proyecto Copan (Domínguez-Laso, 2006) se utilizaron en 2006 para desarrollar un Análisis de Viabilidad de Población (PVA) a través del programa Vortex (versión 9.42; Lacy *et al.*, 2003), y generar un modelo exploratorio de trayectoria poblacional para *C. moreletii* (Sánchez and Álvarez, 2006). Se consideró una población inicial de 30,000 individuos (~1/3 del tamaño poblacional total estimado) y la extinción poblacional se definió en 500 individuos. El escenario elegido utilizó un estrés intenso, incluyendo la reducción progresiva y sostenida de la capacidad de carga del 0.15% anual (p.e. disminución global del 75% en 500 años, lo cual es improbable en la realidad) y catástrofes potenciales (deterioro del hábitat y reducción de la disponibilidad de presas). Al cabo del lapso simulado de 500 años, la probabilidad de extinción estimada fue de  $0.1380 \pm 0.015$ , es decir, 86% de probabilidad de sobrevivencia. Después de 500 reiteraciones (de 500 años cada una), ninguna de las poblaciones finales presentó menos de 4,500 individuos. En el modelo, la diversidad genética se mantuvo estadísticamente muy alta a lo largo del periodo de 500 años (heterocigosis de  $0.9865 \pm 0.0003$  de error estándar). Con la evidencia actual, no se esperarían cuellos de botella genéticos en el futuro cercano.

La evaluación más reciente de la IUCN (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2012) señala que la tendencia global de la especie es estable. Asimismo, los datos del Proyecto CoPan (2002-2004; Domínguez-Laso, 2006) y del Programa de Monitoreo (2011-2015) sugieren que la población del cocodrilo de pantano en México se ha mantenido entre 54,000 y más de 100,000 individuos en los últimos 12 años (Sánchez *et al.*, 2012, 2015; CONABIO, 2016).

### 4.5 Tendencias geográficas

La especie está presente en toda su área de distribución natural y en niveles razonablemente altos de abundancia (ver **sección 4.2**). Entre 1851 y 2002, *C. moreletii* tenía registros para 105 localidades en México. Con el Proyecto CoPan (Domínguez-Laso, 2006), se revisitaron 21.9% de las mismas y se encontró a la especie en todas ellas, además de reconocer 40 nuevas localidades, incluyendo un nuevo registro estatal (Querétaro). Actualmente se reconocen 169 localidades (Sigler y Domínguez, 2008; Mejenes-López y Hernández-Bautista, 2013).

## 5. Amenazas

De acuerdo con la evaluación de la IUCN, aunque se considera mínima, la principal amenaza para la especie es la cacería ilegal en algunas áreas, así como la exposición de las nidadas a contaminantes en algunas poblaciones (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2012). Las actividades humanas de riesgo potencial para *C. moreletii* en orden descendente de importancia podrían ser: la construcción de infraestructura en áreas pantanosas, la construcción y operación de plantas termoeléctricas, y la operación de industrias químicas y de transformación si no se dispone adecuadamente de los residuos. Las interacciones entre cocodrilos y

seres humanos en México se presentan principalmente con el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y existen pocos reportes que involucren a *C. moreletii*. De acuerdo con información de la DGVS, de 2005 a 2016 se tienen registradas 27 autorizaciones de control de *Crocodylus moreletii*. Asimismo, la base de datos CrocBITE (2016) reporta alrededor de 50 incidentes, en su mayoría no fatales (sólo 7 fatales) entre 2005 y 2015. Para atender este tipo de situaciones, diversas instituciones en México han desarrollado y operan un protocolo nacional de atención a conflictos con crocodilianos (SEMARNAT, 2013).

## 6. Utilización y comercio

### 6.1 Utilización nacional

A nivel nacional, la especie se utiliza para la obtención principalmente de pieles y carne (en su mayoría para exportación), así como el aceite/grasa, órganos internos, excretas, cabeza, patas y dientes a nivel nacional y local (United Nations, 2014). Actualmente, el aprovechamiento de *C. moreletii* en México se realiza exclusivamente con animales criados en cautividad (ciclo cerrado y a partir de segunda generación) dentro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre de modalidad intensiva (UMA intensivas; ver **secciones 8.1, 8.3.2 y 8.4**).

### 6.2 Comercio lícito

A partir de los datos de comercio internacional de *C. moreletii* disponibles en la base de datos del PNUMA-CMCM para el periodo 2005-2014 y registros de exportaciones de la Autoridad Administrativa CITES de México (DGVS-SEMARNAT) para 2015, un total de 7,708 pieles y 15,699 productos de piel pequeños, así como 243 individuos vivos, han sido autorizados para exportación en los últimos 10 años, primordialmente desde México. De acuerdo con los registros de verificación de la PROFEPA (Autoridad CITES de Aplicación de la Ley en México), 7,692 productos de piel pequeños, 2,886 pieles y 10 individuos vivos fueron efectivamente exportados desde México (**Cuadro 2**).

**Cuadro 2.-** Exportaciones de especímenes de *Crocodylus moreletii* en el periodo 2005-2015 (PNUMA-WCMC, 2016; DGVS-SEMARNAT)

Tipo de producto	Cantidad exportada	Principales países importadores	Origen	Propósito
Productos de piel pequeños	15,699	US, HN, JP, IT	D, C, O, P	T
Pieles	7,708	US, GT	D, C	T, S
Vivos	243	FR, JP, KR, RU, US	D, C	T
Especímenes	195	US	W, O, C	S
Dientes	10	AN, DE	O	Q
Cuerpos	1	US	C	P
Trozos de piel	1	US	C	T

Los principales países importadores son: Estados Unidos (US), Francia (FR), Japón (JP), Italia (IT), Corea (KR), Rusia (RU), Honduras (HN), Guatemala (GT), Países Bajos (EN) y Alemania (DE). Asimismo, el origen de la mayoría de los especímenes en comercio es la cría en cautiverio (códigos C y D), y se registran 195 especímenes silvestres con fines científicos (muestras biológicas); el principal propósito de las transacciones fue comercial.

### 6.3 Partes y derivados en el comercio

Con base en la información mencionada en el apartado anterior (sección 6.2), las partes y derivados de *C. moreletii* más comunes en el comercio internacional son las pieles y productos de piel pequeños, aunque también se reportan ejemplares vivos, especímenes, dientes, cuerpos y trozos de piel.

### 6.4 Comercio ilícito

La base de datos de comercio del PNUMA-CMCM (2016) muestra sólo 11 eventos de comercio ilegal de *C. moreletii* entre 2005 y 2015 con México y Belice como exportadores o re-exportadores (con país de origen desconocido) y reportados por Estados Unidos y España como importadores, principalmente de productos de piel pequeños (32), ejemplares vivos (3), cuerpos (1), cráneos (1), carne (1 kg) y zapatos (2) con fines comerciales o de uso personal.

Por otra parte, la PROFEPA (Autoridad CITES de Aplicación de la Ley en México) indicó que no se tienen registros de decomisos por intento de tráfico ilegal internacional en el periodo 2009-2015.

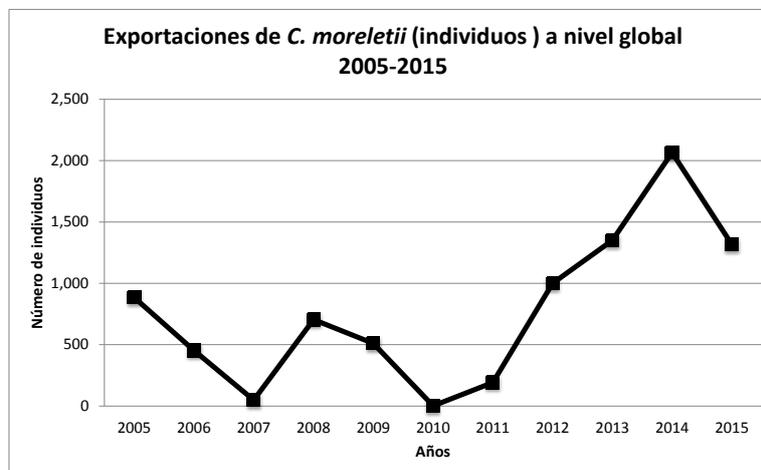
Asimismo, únicamente se han reportado 10 decomisos en el territorio nacional por un total de 16 ítems entre 2013 y 2015.

## 6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

El nivel actual de exportaciones de *C. moreletii* es de alrededor de 8,500 individuos en 10 años (2005-2015) (775 ind/año en promedio), considerando pieles (mayoría), ejemplares vivos, cuerpos y cráneos (**Figura 2**). Asimismo, el comercio internacional de *C. moreletii* representa una pequeña fracción del comercio global de cocodrilos, liderado por *Caiman crocodilus fuscus* (~600,000 pieles al año), *Alligator mississippiensis* (~400,000 pieles al año) y *C. niloticus* (~200,000 pieles al año), de acuerdo con información de la Secretaría CITES (*CITES Trade Data Dashboards*).

De acuerdo con Ross (1999), varios estudios sobre historia natural de los crocodilianos indican su extrema resistencia a la remoción de individuos jóvenes (p.e. huevos o crías) o adultos (p.e. machos grandes), y muchos programas de aprovechamiento alrededor del mundo para distintas especies de crocodilianos sugieren que la remoción anual de 50-80% de los huevos o 5-10% de los adultos, no tiene efectos inhibitorios en el crecimiento poblacional. Asimismo, señala que el reclutamiento en el medio silvestre (entrada de nuevos individuos a la población adulta) depende de la densidad, estructura y tamaño de la población adulta, y no es muy sensible a la cantidad de huevos o crías que sobreviven; en este sentido, mantener la población de hembras reproductivas y su hábitat es esencial para la sobrevivencia de las poblaciones.

Como se menciona anteriormente, hasta la fecha el aprovechamiento y exportación de *C. moreletii* en México se ha realizado con ejemplares criados en cautividad. Aunque la información poblacional de la especie muestra potencial para el uso sustentable de la especie en todas las categorías de talla, en los próximos años se iniciarán actividades exclusivamente de rancheo (remoción de huevos del medio silvestre para su incubación en cautiverio), cuyas tasas de extracción se estimarán con base en datos de monitoreo poblacional y de nidos en los sitios autorizados para tales actividades, de acuerdo a la legislación nacional, y siguiendo las disposiciones del protocolo que México está desarrollando en conjunto con expertos nacionales e internacionales (ver **sección 8.1**) para asegurar su sustentabilidad.



**Figura 2.-** Exportaciones de *C. moreletii* (individuos) a nivel mundial considerando pieles, ejemplares vivos y cráneos en el periodo 2005-2015 (PNUMA-WCMC, 2016; DGVN, 2015).

## 7. Instrumentos jurídicos

### 7.1 Nacional

En el marco de la legislación vigente en la materia y la implementación de programas de inspección y vigilancia en áreas donde se concentraba la captura de la especie, centros peleteros, de confección de productos y comercio directo, y en las fronteras, desde 1970 a la fecha no se han emitido autorizaciones para el aprovechamiento comercial de especímenes silvestres de *C. moreletii* y todas las exportaciones provienen de ejemplares criados en cautiverio.

En los últimos 15 años, México ha promovido y desarrollado políticas para mantener y crear áreas naturales protegidas, mismas que otorgan protección al hábitat de *C. moreletii* (ver **sección 8.5**).

La flora y fauna silvestre de México se encuentra protegida por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) desde 1988, misma que establece el marco para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y para la protección del ambiente reconociendo al uso sustentable como uno de los mecanismos para lograrlo.

México implementa desde el año 2000 el “Programa de Conservación de Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural”, que define el marco conceptual, estratégico, legal y administrativo sobre el que debe articularse cualquier iniciativa para el uso y conservación de especies silvestres. También pretende dar claridad y seguridad para la atención de las comunidades rurales, procurando la conservación basada en el uso sustentable de los recursos naturales.

En julio del año 2000, entró en vigor la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), cuyo objetivo es la conservación de la vida silvestre y su hábitat mediante su protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, que buscan mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad e incrementar el bienestar de los habitantes del país. En el caso de *C. moreletii*, la LGVS sólo permite el aprovechamiento de ejemplares producto de la reproducción controlada en confinamiento y se exige la contribución a la conservación de la especie.

La NOM-059-SEMARNAT-2001 identifica a las especies nativas de flora y fauna silvestres en riesgo en México, y actualmente enlista a *C. moreletii* bajo la categoría “Sujeta a Protección Especial” (Pr), que incluye taxa que no están en riesgo, pero que son de interés para el país y merecen la protección del gobierno para asegurar su conservación y uso sustentable.

## 7.2 Internacional

*C. moreletii* se incluyó en el Apéndice I de CITES en 1975 y en 2010 la 15ª Conferencia de las Partes (Doha, marzo 2010) acordó la transferencia de las poblaciones de México y Belice al Apéndice II, al considerar que ya no cumplían los criterios para permanecer en el Apéndice I, con una cuota cero para especímenes silvestres comercializados con fines comerciales. Actualmente, las disposiciones de la CITES sólo permiten la exportación e importación con fines comerciales de especímenes de *C. moreletii* criados en cautiverio.

## 8. Ordenación de la especie

### 8.1 Medidas de gestión

En México, los propietarios de predios donde se distribuye vida silvestre pueden registrar sus terrenos como Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) ante la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS; Autoridad Administrativa CITES) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para realizar actividades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable. Para ello, es necesario presentar un plan de manejo para su autorización por parte de DGVS y entregar informes anuales sobre sus actividades. De igual forma, si se pretende realizar aprovechamiento de alguna especie, es necesario presentar informes de monitoreo poblacional y estimación de las tasas de extracción, mismos que son evaluados y autorizados, en su caso, por la DGVS.

Las UMA pueden ser de modalidad intensiva (criaderos) o de vida libre, pero actualmente México no tiene establecimientos que realicen aprovechamiento de ejemplares silvestres o rancheo de *C. moreletii*. Sólo están autorizados y en operación criaderos de ciclo cerrado, mismos que deben probar haber producido más allá de la segunda generación (F2). Existen alrededor de 86 UMA intensivas (criaderos) registradas oficialmente para el manejo de *C. moreletii* en México, de las cuales 34 han realizado aprovechamientos entre 2005 y 2015. De éstas, únicamente 10 aprovecharon con propósitos comerciales y sólo 5 han efectuado exportaciones en dicho periodo (**Anexo 2**; ver **sección 8.4**).

En los próximos años se tiene contemplado iniciar actividades de rancheo en algunos sitios como parte del “Proyecto piloto sobre sustentabilidad, sistemas de producción y trazabilidad de pieles de *Crocodylus moreletii* en México” que están impulsando las Autoridades CITES (CONABIO, DGVS y PROFEPA) en colaboración con la *Responsible Ecosystems Sourcing Platform* (RESP). El objetivo

del proyecto es establecer un sistema integrado de producción de pieles y derivados de *C. moreletii* de alta calidad, basado en su conservación y la de su hábitat, así como en el uso sustentable, legal, trazable, y con reparto justo y equitativo de los beneficios derivados entre los actores de la cadena productiva.

En general, se pretende involucrar a las comunidades locales en la conservación de la especie y su hábitat a través del rancheo (establecimiento de UMA en vida libre), respaldado por tasas de aprovechamiento sustentables y Dictámenes de Extracción no Perjudicial (NDF) en cumplimiento de la legislación nacional y CITES. Las crías obtenidas por las comunidades se venderán a criaderos cercanos (UMA intensivas) para el aprovechamiento de pieles de alta calidad para exportación en colaboración con las empresas de la moda. Lo anterior, bajo un esquema de Consentimiento Informado Previo (*Previous Informed Consent* - PIC) y Términos Mutuamente Acordados (*Mutually Agreed Terms* - MAT) para promover el reparto justo de beneficios entre los actores de la cadena productiva, y con el respaldo de un sistema de trazabilidad, complementario a las disposiciones de la CITES, que asegure la legal procedencia y origen sustentable de las pieles.

La Autoridad Científica CITES de México (CONABIO) está financiando el desarrollo de un protocolo de rancheo en conjunto con expertos nacionales e internacionales para apoyar la implementación del Proyecto Piloto en los próximos años. Dicho protocolo retoma la información disponible y experiencias de rancheo en otros países y detalla aspectos sobre: monitoreo poblacional y de nidos; monitoreo y manejo del hábitat; estimación de tasas sustentables de aprovechamiento por rancheo; manejo de nidos, extracción y traslado de huevos; incubación (incluyendo detalles sobre la infraestructura, equipo y materiales necesarios); y cuidado de crías desde nacimiento hasta venta. El protocolo será la base para el desarrollo de los planes de manejo y capacitación de las UMA en vida libre (comunidades) que realizarán las actividades de rancheo. Se espera concluir el protocolo a mediados de 2016 para presentarlo como documento informativo a la CoP17.

Por otra parte, las actividades de rancheo que se inicien en México con *C. moreletii* implican la extracción de individuos del medio silvestre (huevos) que no se enmarcan en las disposiciones de la Resolución Conf. 11.16 (Rev. CoP15) sobre “Cría en granjas y comercio de especímenes criados en granjas de especies transferidas del Apéndice I al II”, por lo que se utilizará el código de origen W (silvestre) para la documentación CITES que se expida para la exportación de las pieles derivadas de dichos individuos.

## 8.2 Supervisión de la población

Como se menciona en la sección 4.2, desde 2011 inició en México la implementación del “Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala” (Sánchez *et al.*, 2011) coordinado por la Autoridad Científica (CONABIO) en colaboración con expertos de instituciones académicas y ONG. Dicho programa opera en 73 sitios de muestreo permanentes en el área de distribución de la especie en México, que fueron identificados por expertos nacionales como poblaciones silvestres representativas para el seguimiento del estado y tendencias de la especie a nivel nacional y a largo plazo (**Anexo 1 Figura D**).

En las primeras 5 temporadas del Programa (2011-2015) se han realizado 1,110 recorridos por un total de 11,120 km efectivos donde se aplicaron cuatro métodos estandarizados, publicados en un Manual elaborado por expertos (Sánchez *et al.*, 2011), para realizar conteos nocturnos (método de Detección Visual Nocturna – DVN), capturas (Marcaje y Recaptura de Ejemplares – MRE), muestreo de nidos (Ubicación y Seguimiento de Nidos – USN) y de hábitat (Evaluación y Monitoreo del Hábitat – EMH; Sánchez *et al.*, 2012, 2015; CONABIO, 2016). La distancia recorrida para el método DVN, en el que se basan las estimaciones del tamaño poblacional y estructura de tallas, fue de 3,319 km para los cinco años y 664 km en promedio por año (min. 612 km – máx. 729 km), así como de 15.3 km en promedio por sitio de monitoreo al año (0.21 km min. – 54.6 km máx.), cubriendo casi el 3% del área de distribución potencial (ver **sección 3.1**) de la especie en cada temporada.

La Tasa de Encuentro Nacional (TEN) promedio en los sitios de monitoreo durante los cinco años es de 3.34 ind/km (min. 2.38 – máx. 4.49 ind/km), misma que se estimó promediando las tasas de encuentro individuales de cada sitio de monitoreo, en lugar de considerar el total de avistamientos entre el total de kilómetros recorridos, con la finalidad de reflejar la situación particular de los diferentes sitios muestreados y la escala a la que se toman las decisiones de manejo sobre la especie (Sánchez *et al.*, 2012, 2015; CONABIO, 2016).

Los resultados del programa (ver estimaciones del tamaño poblacional en la **sección 4.2**) se han presentado periódicamente al Comité de Fauna de la CITES ([AC26 inf. 11](#), Ginebra, marzo 2012; [AC28 Doc. 22.2](#), Tel Aviv, septiembre 2015) y al Grupo de Especialistas en Crocodilianos de la UICN (CSG-IUCN) en sus reuniones en Manaus 2010, Manila 2012 (CSG, 2012) y Louisiana 2014 (CSG, 2014).

Por otra parte, en 2016 se realizará un monitoreo intensivo (que continuará en años subsecuentes) y la capacitación de las comunidades, en las áreas destinadas al registro de UMA en vida libre para efectuar actividades de rancheo, con el fin de obtener información detallada sobre nidos y huevos, a partir de la cual se estimarán las tasas de aprovechamiento sustentables en los próximos años, de acuerdo a los métodos establecidos en el protocolo que se está desarrollando (ver **sección 8.1**).

### 8.3 Medidas de control

#### 8.3.1 Internacional

No se conocen otras medidas internacionales, aparte de la CITES, para el control del comercio internacional de ejemplares, partes y derivados de *C. moreletii*. La Resolución Conf. 11.12 (Rev. CoP15) establece el “Sistema de etiquetado universal para identificación de pieles de cocodrilo”, que constituye una herramienta para distinguir las pieles que entran al comercio internacional procedentes de los países de origen.

#### 8.3.2 Nacional

México implementa varios programas para asegurar el aprovechamiento y comercio legales de *C. moreletii*, así como para prevenir y combatir el uso ilegal de esta especie. Como se mencionó, cuenta con el sistema de UMA (ver **sección 8.1**), que está basado en 7 elementos básicos: 1) registro ante la Dirección General de Vida Silvestre (Autoridad Administrativa CITES), 2) plan de manejo aprobado por la DGVS, 3) manejo y conservación del hábitat, 4) monitoreo de poblaciones silvestres de la especie en uso, 5) entrega de informes e inventarios periódicos de cada UMA, 6) visitas de supervisión técnica, y 7) marcaje/etiquetado.

Los planes de manejo deben incluir los objetivos y metas que pretende alcanzar la UMA desde el punto de vista ecológico, social y económico, e indicadores de éxito para evaluar su cumplimiento. Asimismo, debe describir a detalle los métodos que se utilizarán para dar seguimiento a las poblaciones y realizar estimaciones. También deben incorporar un programa de seguridad y contingencias que describa las estrategias a seguir para prevenir incendios forestales, monitorear plagas y enfermedades, así como establecer medidas de restauración, protección y manejo de los ejemplares en caso de presentarse contingencias que afecten la UMA (especies y hábitat).

Los informes periódicos de las UMA deben incluir un inventario de la población cautiva (p.e. altas, bajas) o resultados del monitoreo de la población silvestre de la(s) especie(s) sujetas a manejo, datos socioeconómicos de las actividades que realizan, y de las incidencias, contingencias y logros del plan de manejo con base en los indicadores de éxito. Esta información permite dar seguimiento a las UMA para determinar su continuidad (mantenimiento de registro), evaluar la autorización de aprovechamientos y los efectos que tienen en las poblaciones manejadas y su hábitat.

La DGVS realiza visitas de supervisión técnica a las UMA de forma aleatoria o en caso de detectar inconsistencias en el plan de manejo, estudios poblacionales, muestreos, inventarios o informes periódicos. Asimismo, la PROFEPA, como parte del Programa de Procuración de Justicia Ambiental, desarrolla acciones de control, verificación, inspección y vigilancia en los puntos de entrada y salida internacional de mercancías y personas ubicados en puertos, aeropuertos y fronteras, y dentro del territorio nacional. De este modo ejecuta el Programa de Inspección Ambiental en Puertos, Aeropuertos y Fronteras y el Programa de Inspección de Vida Silvestre, dando seguimiento a todos los eslabones de la cadena de aprovechamiento de especies de vida silvestre garantizando su protección. Las acciones específicas incluyen la verificación de movimientos transfronterizos en cumplimiento de la CITES y otros Acuerdos Internacionales en coordinación con las autoridades aduanales; la inspección a sitios de extracción, acopio, distribución y venta de vida silvestre; la vigilancia en

áreas de distribución y extracción de especies silvestres; y los operativos especiales en sitios de extracción, acopio, distribución y venta de vida silvestre en coordinación con autoridades de seguridad pública y judiciales. Estas acciones pueden derivar en aseguramientos (retención precautoria de ejemplares, productos y subproductos al detectar una irregularidad) y decomisos (resultado de un proceso administrativo iniciado a partir de un aseguramiento que implica el embargo final de los bienes asegurados).

Para el cocodrilo de pantano existen 3 sistemas de marcaje en México, registrados ante la DGVS por las UMA: 1) grapas interdigitales, 2) corte de escamas caudales (sólo se sigue utilizando en algunos establecimientos) y 3) sistema de etiquetado universal definido por la CITES para la exportación de pieles. Al solicitar un permiso CITES de exportación, debe indicarse tanto la marca del espécimen autorizado con base en el sistema de marcaje de la UMA como el código de la etiqueta plástica del sistema de etiquetado universal de CITES.

Como parte del Proyecto Piloto (ver **sección 8.1**), México está colaborando con la *Responsible Ecosystems Sourcing Platform* (RESP) para probar un sistema novedoso de trazabilidad en pieles de *C. moreletii*, basado en el reconocimiento biométrico de imágenes utilizando una aplicación diseñada para dispositivos móviles. Este sistema se utilizará como complemento a las disposiciones de la CITES (sistema de etiquetado universal) como un doble control para asegurar la trazabilidad de las pieles producidas en México y de los productos derivados en la cadena de valor desde su origen hasta el consumidor final. Detalles sobre el sistema de trazabilidad pueden consultarse en el documento de trabajo que someterá México al respecto para consideración de la CoP17.

#### 8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

Como se mencionó anteriormente (ver **secciones 8.1 y 8.3.2**), existen alrededor de 86 UMA intensivas (criaderos) registradas oficialmente para el manejo de *C. moreletii* en México ante la DGVS, de las cuales 34 han realizado aprovechamientos entre 2005 y 2015. De éstas, únicamente 10 aprovecharon con propósitos comerciales y sólo 5 han efectuado exportaciones en dicho periodo. Cabe mencionar que 3 de los criaderos solían estar registrados ante la Secretaría CITES cuando la especie se encontraba en el Apéndice I (A-MX-501, A-MX-502 y A-MX-503).

La población cautiva de las UMA intensivas comerciales es de alrededor de 28,000 ejemplares y desde 2005, el aprovechamiento nacional autorizado en México representa alrededor de 4,500 individuos al año, aunque el potencial de producción total en los criaderos comerciales se encuentra alrededor de los 15,700 ejemplares y 6,800 pieles por año, de las cuales aproximadamente 5,600 tienen potencial para comercio internacional (Manuel Muñiz en consulta con productores, com. pers.; Rolando Coral, com. pers., Marco Novelo, com. pers., Mauricio García, com. pers.; **Anexo 2**).

Algunos criaderos han sido apoyados por el gobierno mexicano y están en contacto con instituciones educativas y científicas interesadas en la conservación de la especie. Otras pertenecen o son manejadas por inversionistas privados que desean apoyar la conservación a partir de actividades económicas sustentables. En general, los criaderos realizan actividades de educación ambiental, intercambio de experiencias, capacitación y colaboran con el gobierno en las iniciativas para el manejo y conservación de la especie.

#### 8.5 Conservación del hábitat

Alrededor de 118 áreas naturales protegidas (ANP) en México (39 federales y 79 estatales) ofrecen resguardo y protección legal a *C. moreletii*, y cubren el 13% (43,095 km<sup>2</sup>) de su área de distribución potencial (332,921 km<sup>2</sup>). Asimismo, un total de 35 sitios RAMSAR en México se encuentran en el área de distribución potencial de *C. moreletii*, cubriendo el 6% de dicha área (19,126 km<sup>2</sup>) (**Anexo 1 Figura E**).

#### 8.6 Salvaguardias

La información disponible sobre *C. moreletii* en México sugiere su potencial para uso sustentable en todas las categorías de talla. Sin embargo, en los próximos años se iniciarán actividades exclusivamente para la extracción de huevos del medio silvestre (rancheo) en algunos sitios como parte del Proyecto Piloto mencionado en secciones previas (ver **secciones 8.1 y 8.3.2**). En estos

sitios, las comunidades registrarán sus predios como UMA y deberán cumplir las disposiciones para ello (plan de manejo, informes anuales, monitoreo de poblaciones, nidos y hábitat, etc.; ver **secciones 8.1 y 8.3.2**). Asimismo, deberán realizar sus actividades en línea con el protocolo de rancheo que se está desarrollando en colaboración con expertos para asegurar la sustentabilidad del aprovechamiento (ver **sección 8.1**) y utilizar el sistema de etiquetado universal de CITES y el sistema de trazabilidad que se está desarrollando como complemento (ver **sección 8.3.2**), mismos que permitirán identificar los individuos provenientes del rancheo y de la cría en cautiverio.

9. Información sobre especies similares

Las especies parecidas a *Crocodylus moreletii* en el comercio internacional incluyen a *C. acutus*, *C. rhombifer*, *C. niloticus*, *C. novaeguineae* y *Osteolaemus tetraspis*. Sin embargo, *C. moreletii* puede distinguirse de otras especies Mesoamericanas por las series incompletas y transversales de escamas sub-caudales. Además, presenta 6 escamas de tamaño similar en la nuca, mientras que las especies similares mencionadas al principio de este apartado presentan sólo 4 (*O. tetraspis*) ó 4 grandes y 2 pequeñas (*C. acutus*, *C. novaeguineae*, *C. rhombifer*, *C. niloticus*). Información detallada con características morfológicas, partes y derivados en el comercio y claves de identificación sobre especies CITES de cocodrilos se encuentra disponible en la Guía CITES de Identificación para Cocodrilos (Environment Canada, 1995). De acuerdo con esta guía, es posible distinguir entre especies similares a *C. moreletii* aún sin un entrenamiento especial; las características distintivas pueden ser fácilmente observadas en pieles completas, que constituyen el principal producto del cocodrilo de pantano en el comercio (ver **sección 6.3**).

10. Consultas

Dado que la presente propuesta se refiere únicamente a la población de México, no se realizaron consultas a otros países.

11. Observaciones complementarias

Ninguna

12. Referencias

Ver Anexo 3

Figuras



Figura A.- Área de distribución de *Crocodylus moreletii* en México, Belice y Guatemala (IUCN, 2012)

Distribución potencial del cocodrilo de pantano en México

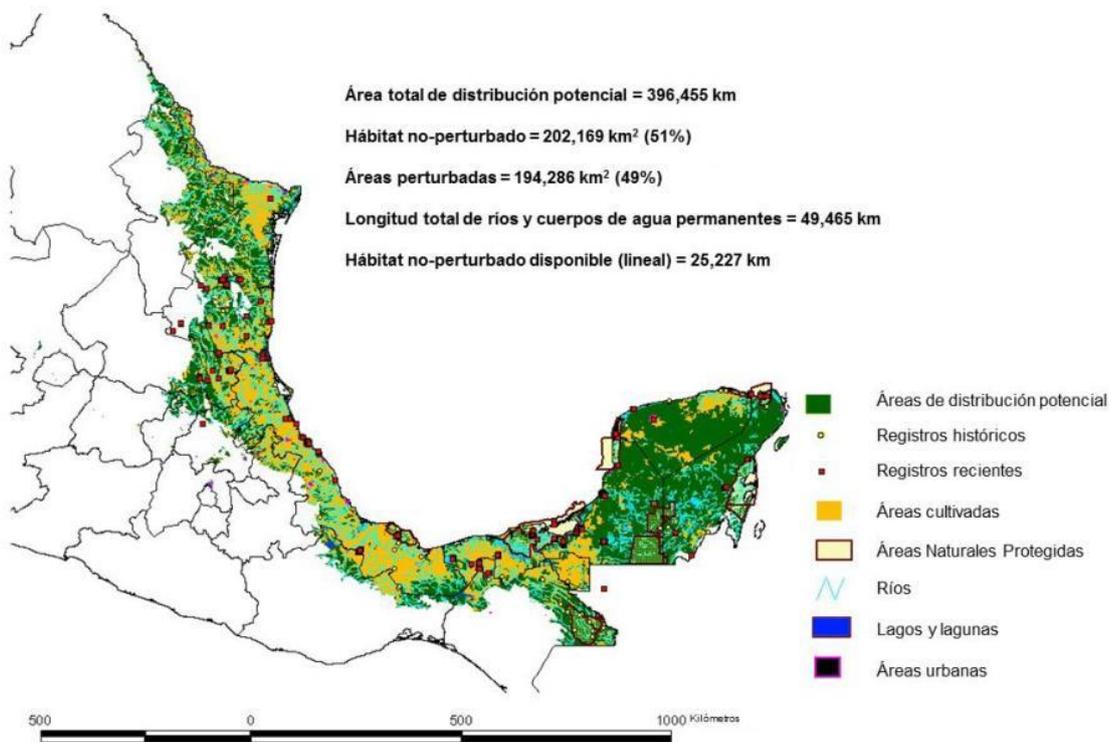
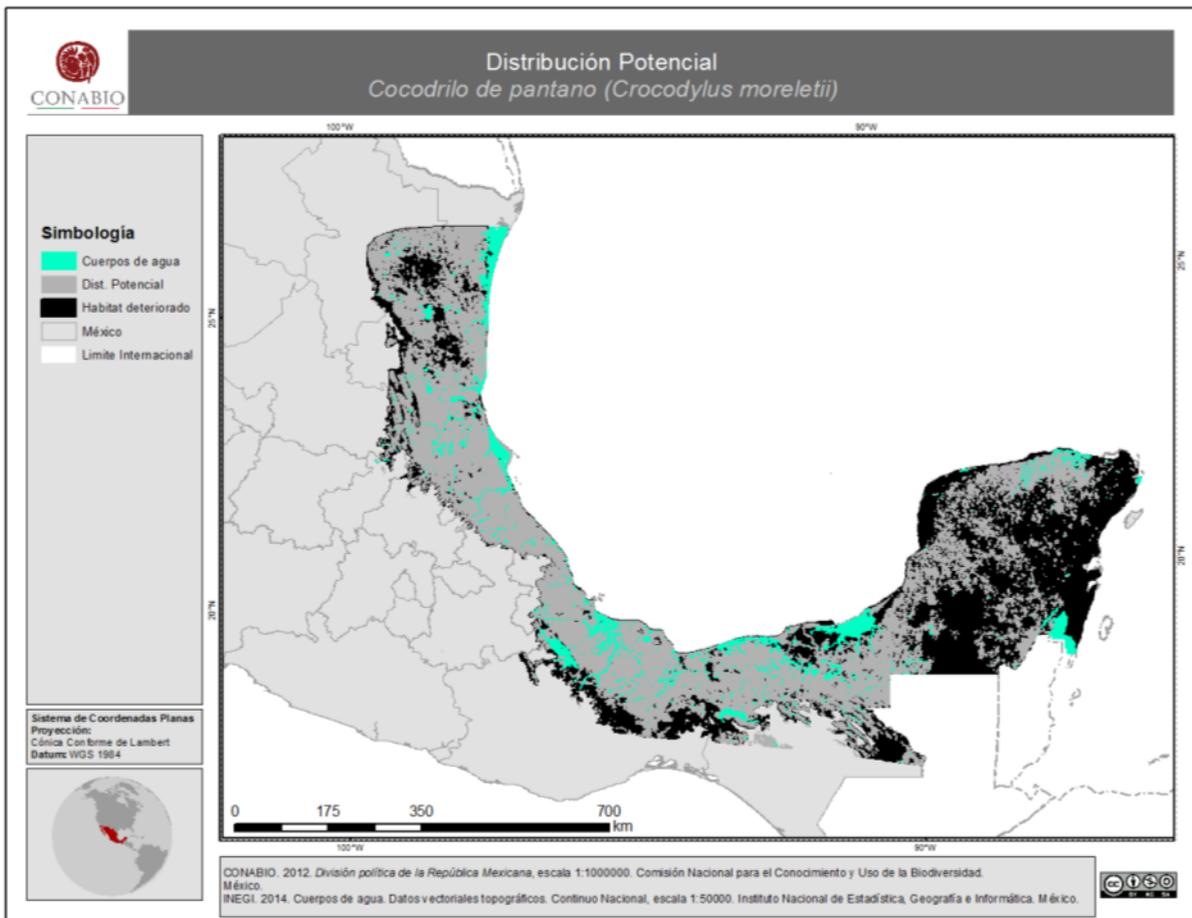
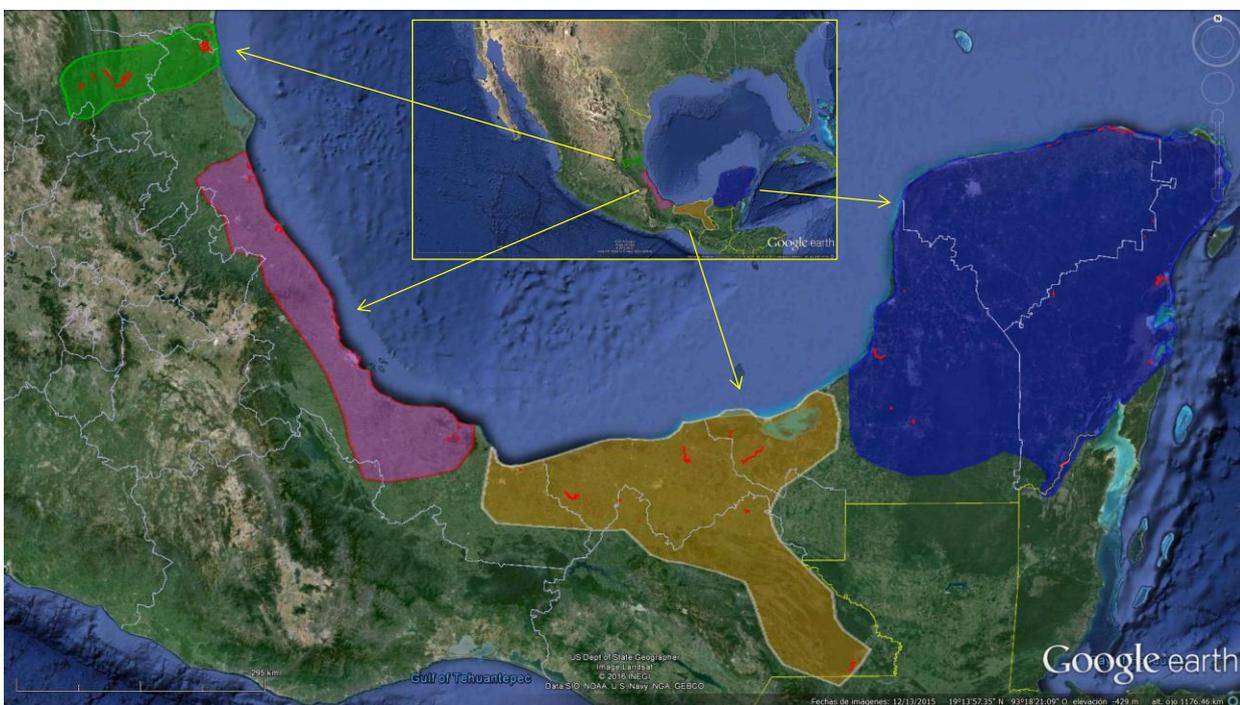


Figura B.- Área de mayor probabilidad de presencia de *C. moreletii* en México estimado mediante Desktop GARP en 2006 (Dominguez-Laso, 2006).



**Figura C.-** Mapa del área de distribución potencial y hábitat disponible de *C. moreletii* en México estimado mediante MaxEnt en 2016. CONABIO.



**Figura D.-** Regiones de coordinación (polígonos) y sitios de muestreo (líneas) del Programa de Monitoreo de *C. moreletii* en México (CONABIO, 2016; mapa base de Google Earth, 2016)

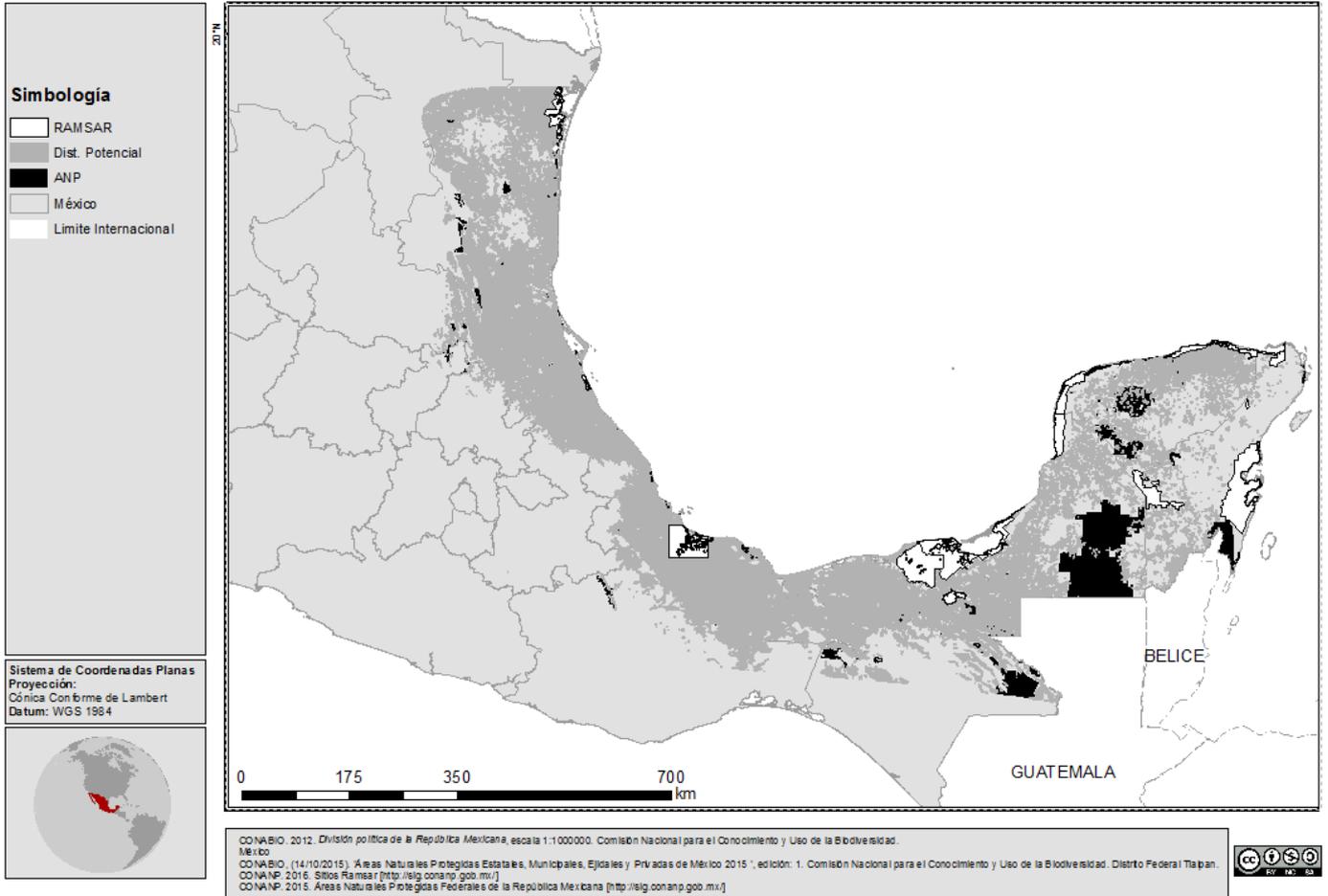


Figura E.- Áreas Naturales Protegidas (ANP) y sitios RAMSAR dentro del área de distribución potencial de *C. moreletii* en México (CONABIO, 2016).

**Cuadro A.-** Criaderos (UMA intensiva) de *Crocodylus moreletii* en México con aprovechamiento en los últimos 10 años (2005-2015), población cautiva y producción potencial (DGVS, 2016; Productores, com. pers.). En gris se indican los criaderos comerciales, las demás realizan actividades principalmente de exhibición, investigación o no cuentan con ejemplares aunque tienen en registro para manejarlos.

	Estado	Nombre de la UMA	Clave de registro de la UMA ante DGVS	Población cautiva (ind.)	Prod. anual potencial (ind.)	Prod. anual potencial de pieles	Prod. anual potencial de pieles para comercio internacional
1	Campeche	Biosistemas Productivos Cocodrilo	SEMARNAT-UMA-IN-0016-CAMP/12	60			
2		Cocodrilos de Palizada	SEMARNAT-UMA-IN-00019-CAMP	480	1,000	100	100
3		Isla Arena Wotoch Aayin	SEMARNAT-UMA-IN-0054-CAMP/12	250			
4		Punta del Este / Cocodrilos Maya	SEMARNAT-UMA-IN-00011-CAMP	9,806	5,000	3,000	3,000
5	Chiapas	Aluxes	DGVS-CR-IN-0955-CHIS./07	20			
6		Caimanes y Cocodrilos de Chiapas (Caicrochis)	INE/CITES/DFYFS-CR-IN-0054-CHIS./03	950	500	250	0
7		Zoológico Regional Miguel Alvarez del Toro (ZooMAT)	INE/CITES/DGVS-ZOO-E-0009-01-CHIS	70			
8	Ciudad de México	Reptilia AC	DGVS-PIMVS-EA-P-0074-DF/08				
9	Jalisco	Zoológico Guadalajara	DFYFS-ZOO-E-0030-99-JAL				
10	Michoacán	Parque Zoológico Benito Juárez	DFYFS-ZOO-E-0026-99-MICH				
11		Zoológico El Sabino	INE/CITES/DGVS-CR-IN-0636-MICH/00 (PIMVS)				
12	Morelos	Promotora Zoofari, S.A. de C.V.	INE/CITES/DGCERN-CR-IN-0006-MOR./97	4			
13	Nuevo León	Parque Zoológico La Pastora	INE/CITES/DGVS-ZOO-E-0038-99-NL				
14	Puebla	Zoológico Africam Zafari	INE/CITES/DGVS-ZOO-P-0003-00-PUE				
15		Zoológico Parque Loro Puebla	DGVS-ZOO-P-0072-02-PUE				
16	Quintana Roo	Cocodrilos del Sur (Cocodrilia)	DGVS-CR-IN-1328-Q.ROO/11	7,267	5,000	2,000	2,000
17		Jardín Zoológico Payo Obispo	DGCERN-ZOO-E-0028-03-Q ROO				
18		Parque Zoológico Bel-Air Animal Park	DGVS-PIMVS-ZOO-P-0121-QROO/12				
19		Ecopark Xpu Ha	INE/CITES/DGVS-ZOO-P-0048-97-Q.ROO				
20		Interactive Aquarium Cancún	INE/CITES/DGVS-EF-P-0031-QROO-00 (PIMVS)				
21	Tabasco	El Arca de Noé	SEMARNAT-CITES-UMA-IN-0023-TAB/05	18			
22		Granja de Lagartos	INE/CITES/DGCERN-CR-IN-0043-TAB./99	576			

	Estado	Nombre de la UMA	Clave de registro de la UMA ante DGVS	Población cautiva (ind.)	Prod. anual potencial (ind.)	Prod. anual potencial de pieles	Prod. anual potencial de pieles para comercio internacional
23		Industrias Moreletii	INE/CITES/DFYFS-CR-IN-0016-TAB./01	4,000	1,250	1,000	500
24		Los Sauces	SEMARNAT/CITES/UMA/IN/0013/TAB-05	47			
25		San Fernando	INE/CITES/DGVS-CR-IN-0569-TAB./99	142	1,000		
26		La Encantada	SEMARNAT/UMA/INT/0006-TAB/02				
27	Tamaulipas	Parque Zoológico de Altamira	CEVS-UMA-IN-ZOO-0311-TAM				
28		Zoológico Tamatán	INE/CITES/DFYFS-ZOO-E-0032-99-TAM				
29	Veracruz	Acuario de Veracruz	INE/CITES/DGVS/CR-IN-0360-VER/98				
30		Cacahuatal / El Colibrí de la Antigua	INE/CITES/DGVS-CR-IN-0434-VER/99	4,500	2,000	500	0
31		Lucertas	SEMARNAT-UMA-EX -CR-VIV-0054-VER/07	20			
32	Yucatán	Parque Zoológico El Centenario	INE/CITES/DGVS-ZOO-E-0041-00-YUC				
33		Hacienda Kancabchen	INE/CITES/DFYFS-CR-IN-027-YUC/07				
34		Blanca Flor	DGVS-PIMVS-CR-IN-1577-YUC/12				
			<b>TOTALES</b>	<b>28,210</b>	<b>15,750</b>	<b>6,850</b>	<b>5,600</b>

## Referencias

- Aguilar, M. X. 2005. *Crocodylus moreletii*. Algunas especies de anfibios y reptiles contenidos en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Facultad de Ciencias, Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México. Bases de datos SNIBCONABIO. Proyecto W035. México. D.F.
- Álvarez del Toro M., and L. Sigler 2001. Los Crocodylia de Mexico, 2ª Edición. PROFEPA, Mexico, D.F.
- Álvarez del Toro, M. 1974. Los Crocodylia de México (estudio comparativo). Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México. 70 p.
- Álvarez, J. 2005. Notice of finding on a petition to delist the Morelets crocodile from the List of Threatened and Endangered Species. Federal Register 71(124): 36743-36745. Federal Register on line
- Barrera Bassols, N., 1996. Los orígenes de la ganadería en México. Ciencias 44:14-27.
- Britton, A. 2005. *Crocodylus morletii* (Bibron and Dumeril, 1851) [www.filmng.ufl.edu/cnhc/abritton.html](http://www.filmng.ufl.edu/cnhc/abritton.html)
- Casas, A.G. 2002. Hacia la conservación y manejo sustentable del lagarto o cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México, p. 27-45. In L.M. Verdade & A. Larriera (eds.). La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. CN Editoria, Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
- Casas A.G. y A. Rogel B. 1986. Observaciones sobre los nidos y nidadas de *Crocodylus moreletii* en México. Anales del Instituto de Ciencias Del Mar y Limnología 13(1): 323-330.
- Casas-Andreu, G. y M Guzman-Arroyo. 1972. Estado actual de las investigaciones sobre cocodrilos mexicanos. Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesqueras, México, D. F., 50 pp.
- Cedeño-Vázquez, J.R., Platt, S.G. & Thorbjarnarson, J. (IUCN Crocodile Specialist Group). 2012. *Crocodylus moreletii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T5663A3045579. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T5663A3045579.en>. Downloaded on 11 April 2016.
- CONABIO. 2012. División política de la República Mexicana, escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. 2015. Registros de presencia del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
- CONABIO. 2016. Informe del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano en México Temporadas 2014-2015 y tendencias 2011-2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. *En preparación*.
- CrocBITE 2013. The Worldwide Crocodylian Attack Database. Big Gecko, Darwin, accessed (25 April 2016). <http://www.crocodile-attack.info>
- CSG. 2012. Crocodiles. Proceedings of the 21st Working Meeting of the IUCNSSC Crocodile Specialist Group. IUCN: Gland, Switzerland. [http://www.iucnscg.org/365\\_docs/attachments/protarea/Part-0095251e.pdf](http://www.iucnscg.org/365_docs/attachments/protarea/Part-0095251e.pdf)
- CSG. 2014. Crocodiles. Proceedings of the 23rd Working Meeting of the Crocodile Specialist Group – IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK: 451 p. [http://www.iucnscg.org/365\\_docs/attachments/protarea/519dd10e67a0f30a85f13e5da65cb8ac.pdf](http://www.iucnscg.org/365_docs/attachments/protarea/519dd10e67a0f30a85f13e5da65cb8ac.pdf)
- Cuervo-Robayo, A. P., Téllez-Valdés, O., Gómez, M., Venegas-Barrera, C., Manjarrez, J. & Martínez-Meyer, E. 2013. An update of high-resolution monthly climate surfaces for Mexico. International Journal of Climatology. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.3848/pdf>.
- Domínguez Laso, J., 2006. Determinación del estado de las poblaciones silvestres del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México y evaluación de su estatus en la CITES. Instituto de Historia Natural y Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CS009. México
- Environment Canada. 1995. CITES Identification Guide – Crocodylians. Authority of the Minister of Environment. ISBN 0-662-61957-9. Canada.
- Hoil B.E., Carrera M., De Castro C.A. y A. Bayona M. 1986. La Vida del Cocodrilo. Casa de la Naturaleza. No 1. 15 pp. Q. Roo, México.
- Hunt, R. H. 1975. Maternal behaviour in the Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*. Copeia 1975(4): 763-764.
- INEGI. 2013. Conjunto de Datos Vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V (Conjunto Nacional)', edición 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes.
- INEGI. 2014. Cuerpos de agua. Datos vectoriales topográficos. Continuo Nacional, escala 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INE. 2000. La evaluación del impacto ambiental. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. Instituto Nacional de Ecología.
- IUCN. 2012. *Crocodylus moreletii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4
- 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.
- Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatán Península. Comstock Publishing Associates. Ithaca, New York.
- Lee, J. C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya World. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Levy, C. 1991. Endangered Species. Crocodiles and Alligators. Chartwell Books, New Jersey, 128 p.p.
- López L.M.A., Hidalgo M.M.G. y G. Aguirre L. 2010. Ecología Terminal de la anidación de *Crocodylus moreletii* en un lago urbano del sureste de México. pp: 30-31. En: Abstracts of the 20th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- López-Luna, M.A., Hidalgo M.M.G. y G. Aguirre L. 2011. Descripción de los nidos del cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii* en un paisaje urbanizado en el sureste de México. Acta Zoológica Mexicana 27(1): 1-16.
- Meerman, J. 1994. The status of crocodiles in the eastern Corozal District. 107-112 p.p. En: Estudio Integral. Recursos Naturales de la Frontera México-Belice. CIQRO, Chetumal, México.

- Mejenes-López S.M.A. y M. Hernández- Bautista. 2013. Primer registro de *Crocodylus moreletii* (Reptilia: Crocodylia) para Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 999-1001.
- Merediz A.G. 1999. Ecology, sustainable use by local people, and conservation of Morelet's crocodile *Crocodylus moreletii* in Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico. Master of Science Thesis. S.U.
- Navarro-Serment, C. J. 2004. The return of Morelet's crocodile. *Crocodylus moreletii*. *Reptilia*. 2004:54-60.
- Perez-Higareda, G., Rangel-Rangel, A. & Smith, H. A. 1991. Maximum sizes of Morelet's and American crocodiles. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 27, 34–37.
- Perez-Higareda, G., Rangel-Rangel, A., Smith, H. A. & Chizar, D. 1989. Comments on food and feeding habits of Morelet's crocodile. *Copeia* 1989, 1039–1041.
- Phillips, S. J., Dudik, M. & Schapire, R.E. 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. Pages 655-662 in *Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning*. ACM Press, New York <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, and R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190:231-259. <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>
- Platt S.G., Rainwater T.R., Thorbjarnarson J.B., Finger A.G., Anderson T.A. and S.T. McMurry. 2009. Size estimation, morphometrics, sex ratio, sexual size dimorphism and biomass of Morelet's crocodile in Northern Belize. *Caribbean Journal of Science* 45(1): 80-93.
- Platt S.G., Rainwater T.R., Thorbjarnarson J.B. and S.T. McMurry. 2008. Reproductive dynamics of a tropical freshwater crocodilian: Morelet's crocodile in northern Belize. *J. of Zoology* 275: 177-189.
- Platt, S. G. 1996. Ecology and Status of Morelet's Crocodile in Belize. PhD dissertation. Clemson, SC. Clemson University.
- Platt, S. G. and J. B. Thorbjarnarson. 2000. Population status and conservation of Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*, in northern Belize. *Biological Conservation*, 96(1): 21-29.
- PNUMA-WCMC. 2016. Estadísticas del comercio CITES derivados de la Base de datos sobre el comercio CITES, PNUMA Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial, Cambridge, Reino Unido. Consulta: abril 2016.
- Pooley, A. C. y C. Gans. 1976. The Nile crocodile. *Scientific American* 234:114-124.
- Ross, J. P. 1998. Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan (online). 2nd. Ed. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Viii+ 167 pp. <http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/act-plan/plan1998a.htm> (6 de julio, 1998).
- Ross, J. P. 1999. Bases biológicas para el uso sostenible de los cocodrilos. Pp. 275-279. In: Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina. T. Fang, O. Montenegro y R. Bodmer (eds.). Museo de Historia Natural Noel Kempf Mercado, University of Florida, Instituto de Ecología y Wildlife Conservation Society.
- Sánchez Herrera, O., E. Rivera-Téllez, G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta, y H. Benítez Díaz. 2015. Informe del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano en México, Temporadas 2011 a 2013. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México 36.pp <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cites/Pdf/Informe%202012-2013.pdf>
- Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 270 pp. [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)
- 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 [http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cites/Pdf/InformeTemp2011\\_MX\\_Final.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cites/Pdf/InformeTemp2011_MX_Final.pdf)
- Sánchez, O. and J. G. 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). In: Crocodiles. Proceedings of the 18th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK.
- SEMARNAT. 2013. Protocolo nacional de atención a conflictos con cocodrilos en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, Distrito Federal. 25 pp.
- Sigler L. and J. Dominguez L. 2008. Historical and current distribution of Morelet's crocodile in Mexico. *Crocodile Specialist Group Newsletter* 27(1): 11-13.
- Sigler L. y J. Gallegos M. 2016. El conocimiento sobre el cocodrilo de Morelet *Crocodylus moreletii* (Duméril y Duméril 1851) en México, Belice y Guatemala. México, D.F. 215pp
- Smith H.M. and R.B. Smith. 1977. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico. Vol. 5. Guide to Mexican Amphibaenians and Crocodilians. Bibliographic Addendum II. John Johnson. North Bennigton, Vt. 187 p.
- United Nations, 2014. BioTrade Designer's Toolkit: Morelet's Crocodile *Crocodylus moreletii*. Sustainable Materials for the Fashion Industry: Biodiversity / Ecosystems / Community Impact Review. UNCTAD/DITC/TED. United Nations. 23 p.p.
- Weigl R. 2014. Longevity of crocodilians in captivity. *International Zoo News* 61 (5): 363-373.