

## **RIESGOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA AFRICANA PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN GUATEMALA**

### **1. Los efectos de la agroindustria de palma africana sobre los ecosistemas**

#### **1.1. Generalidades del cultivo de la palma de aceite**

La palma de aceite africana es un vegetal perenne de largo plazo, el cual puede iniciar su producción aproximadamente a los 3 años de plantado. Para este cultivo se logran rendimientos de 10 toneladas por hectárea entre los 4 y 6 años, con rendimientos mayores, de 18 a 22 toneladas por hectárea, entre los 8 y 10 años. La vida productiva se estima entre 24 y 28 años, con producciones entre 26 y 32 toneladas por hectárea. Aunque la producción se puede mantener hasta los 50 años, la altura de las plantas dificulta la recolección de los frutos (GCS, 2012).

Este cultivo requiere de abundante humedad y nutrientes. En una plantación, con palmas espaciadas en un patrón triangular de 9 x 9 x 9 metros se pueden tener unas 143 plantas por hectárea. Cada palma, para producir en un período de tres años, requiere un mínimo de 150 a 200 litros de agua por día. Aun en plantaciones más viejas, durante los meses secos, se requieren hasta 300 litros por día por planta. Por lo tanto, alrededor de 25,000 litros de agua por hectárea por día son requeridos como mínimo por este cultivo. La fertilización también debe ser frecuente, generalmente se agregan cada año a cada palma 2.5 Kg de urea, 3.8 Kg de fósforo, 2 Kg de potasio y otros nutrientes repartidos en cuatro aplicaciones anuales (DOPR, 2012).

Aunque este cultivo es poco afectado por plagas y enfermedades, es necesario eliminar arvenses y controlar plagas, especialmente de roedores y algunos insectos. Los frutos necesitan ser polinizados, por lo que es restringido el uso de insecticidas químicos, pero si se utilizan medios físicos de control y algunos químicos como feromonas, o sistémicos.

#### **1.2. El procesamiento del fruto de palma**

El procesamiento industrial del fruto de la palma de aceite, se realiza en plantas extractoras o plantas de beneficio, donde se da el acopio del fruto cosechado en campo, para obtener aceite crudo, este proceso generalmente incluye cinco fases. La primera fase es la esterilización, que consiste en someter los racimos de fruto a un tratamiento con vapor de agua a 140°C en esterilizadores horizontales, saturados con una presión de vapor de 3 kg/cm<sup>3</sup> durante 75 a 90 minutos. Los tres principales objetivos son: detener la acción enzimática en los frutos, que producen ácidos grasos libres que disminuyen la calidad del aceite; facilitar la separación de los frutos y las espigas de frutos; y coagular el contenido mucilaginoso del mesocarpo de los frutos para facilitar la posterior ruptura celular. En la extracción del aceite de palma se utilizan grandes cantidades de agua - alrededor de 1 a 1,5 toneladas de agua se requieren para procesar una tonelada de racimos de fruta fresca. Se utilizan alrededor de 0,5 toneladas de agua para alimentar la caldera (para diluir y lavar). Aproximadamente la mitad del agua utilizada termina como efluente; la otra mitad se pierde principalmente por el tubo de escape del esterilizador, derrame y agua para lavar (Ma, 1999).

La separación o desprendimiento de los frutos de la espiga floral es el siguiente paso, el cual se desarrolla en un tambor rotatorio, que separa los frutos de los ejes florales. La digestión es el siguiente paso, que consiste en triturar los frutos junto a la inyección de vapor, lo cual permite extraer el aceite del mesocarpo del fruto. En la siguiente fase, la extracción se somete la materia triturada a unas prensas de alta presión, con inyección de agua caliente, para permitir el flujo del aceite. Por último, la clarificación consiste en remover la mayor cantidad de agua y materiales fibrosos del extracto de la fase anterior. Este proceso se realiza en tanques que mantienen el líquido alrededor de 90°C, lo que provoca que el aceite con alta pureza se concentre en la parte superior del tanque, de donde es extraído. El aceite clarificado de esta forma presenta entre 0.1 y 0.01% de agua.

### **1.3. Los impactos ambientales del procesamiento del fruto y el tratamiento de los desechos resultantes del proceso de extracción de aceite.**

Así como cualquier otro cultivo intensivo y extensivo, la palma de aceite conlleva a varios problemas ambientales y agrícolas en su producción: erosión del suelo y pérdida de la fertilidad durante la preparación del terreno, cambio de uso del suelo, deforestación, contaminación del agua debido a la aplicación de fertilizantes y pesticidas, y desplazamiento de otros cultivos. A pesar de esto, es el procesamiento industrial del fruto, en el que esta agroindustria es notable por los impactos adversos de la contaminación extensiva de las aguas superficiales (Thani et al., 1999).

Las plantas extractoras o plantas de beneficio, que procesan el fruto, se sitúan típicamente muy cercanos a ríos o arroyos que les proveen la abundante agua que necesitan en el proceso. Estas extractoras presentan el riesgo de contaminar los ríos y cuerpos de agua, por lo que las comunidades ribereñas y los usuarios de los ríos son muy vulnerables a los impactos de descargas indiscriminadas del efluente del molido de la palma de aceite (POME por las siglas en inglés de Palm Oil Mill Effluent).

El efluente del molido crudo o parcialmente tratado presenta alto contenido de materia orgánica degradable. La materia orgánica presente en el efluente crudo típicamente presenta una media de Demanda Bioquímica de Oxígeno de 25,000 mg/L, de la cual por lo menos 6,000 mg/L corresponden al contenido de aceite, por lo que provoca agotamiento del oxígeno en el agua y otros efectos relacionados al verterse en un cuerpo de agua (Thani *et al.*, 1999). Además presenta un potencial de hidrógeno (pH) de 3.4 a 5.2 en promedio, y temperatura entre 80 y 90°C. En los molinos de palma frecuentemente se usa la fibra de la palma y el fruto como combustible, por lo que los problemas ambientales tradicionalmente causados por la industria de la palma de aceite son dos:

- Contaminación de ríos y arroyos debida a la descarga de grandes cantidades de residuos extremadamente contaminantes por su alto contenido de materia orgánica; y
- Contaminación del aire debido al humo y emisión de partículas a partir de los incineradores, y mal olor debido al tratamiento del efluente y el uso de desechos como fertilizantes aplicados sobre el suelo.

Por lo menos unos 1,500 (1.5 m<sup>3</sup>) litros de agua son utilizados para tratar una tonelada de racimos de fruto de palma de aceite, de los cuales un 50% resulta como parte del efluente del molido (*POME*) y el resto se pierde como vapor en los procesos. En una planta bien manejada se producen unos 2,500 litros de efluente del molido para producir una tonelada de aceite crudo de palma, pero en promedio, una planta de procesamiento produce unos 3,500 litros de efluente por tonelada de aceite crudo producido (Thani *et al.*, 1999; Wu *et al.*, 2010).

El almacenamiento y disposición del efluente del molido, y otros desechos sólidos relacionados a las cenizas, lodos y otros a la intemperie, representan un riesgo, sobre todo si estos están expuestos a la lluvia, ya que pueden contaminar los mantos freáticos, el agua superficial y producen mal olor y proliferación de moscas (Thani *et al.*, 1999). El efluente de una planta procesadora de palma de aceite con capacidad de procesamiento de unas 30 toneladas de fruto crudo por hora, es comparable en cuanto a contenido de materia orgánica con el drenaje doméstico de una población humana de 300,000 personas, por lo que su impacto sobre un río es potencialmente alto en cuanto a los ecosistemas y los servicios que provee.

El control de la contaminación asociada a estas plantas industriales debe hacerse por medios físicos y biológicos. Los medios físicos para el tratamiento del efluente incluyen aclaramiento, sedimentación y remoción de aceites, previos a los medios biológicos. Los procesos biológicos se basan en la actividad de bacterias y algas, e incluyen: lagunas y digestores anaeróbicos, lagunas con sistemas de aireación y lagunas de estabilización aeróbicas. Algunas plantas de tratamiento del efluente del molido de la palma de aceite pueden llegar a valores en la Demanda Bioquímica de Oxígeno de 20 mg/L, e incluso llegar a 0 mg/L en casos extremos (Madaki y Seng, 2013), aunque con ordinaria facilidad llegan a 100 mg/L (Thani *et al.*, 1999).

#### **1.4. Los derrames del efluente del procesamiento de la palma de aceite**

Los derrames del efluente sobre cuerpos de agua son devastadores, como se ha discutido. Además de la posibilidad de agotar el oxígeno disponible para la vida en los cuerpos de agua, se ha documentado que una alta concentración de aceites vegetales de distintos tipos tiene un efecto tóxico sobre organismos acuáticos diferentes, peces, moluscos y artrópodos, provocando un crecimiento lento o incluso la muerte de los mismos (Fingas, 2015). Además, los mismos derrames sobre el suelo también producen alteraciones en las condiciones de estos. Aunque aumenta el contenido de materia orgánica y otros nutrientes como nitrógeno total y fósforo, el cambio en el pH del suelo provoca con frecuencia impactos sobre la productividad del mismo (Okwute e Isu, 2007), pudiendo provocar marchitez y mortandad, incluso en plantaciones de palma de aceite al utilizarse como fertilizante (Thani *et al.*, 1999).

Generalmente se ha planteado que los aceites vegetales son menos tóxicos y más fáciles de limpiar que los otros aceites, aunque no existe mucha evidencia de esto. El tratamiento de los derrames por medio de biorremediación es generalmente más rápido y exitoso. En este se utilizan bacterias, mohos y levaduras para acelerar el período de recuperación de los suelos. En el caso de los suelos, la biorremediación permite la rehabilitación del suelo en períodos entre 2 y 5 años, cuando normalmente tomaría de 5 a 10 años en condiciones naturales no inducidas. En el caso de cuerpos de agua, generalmente son bacterias locales que previamente se encontraban en el ecosistema las que realizan la biodegradación (Okwute e Ijah, 2014, Fingas, 2015).

Cuando ocurre un derrame de aceite de palma (no de efluente del molido), los aceites se oxidan e hidrolizan rápidamente, liberándose ácidos grasos con cadenas carbonadas de diferentes longitudes, aldehídos y cetonas, en proporciones características. En pruebas de laboratorio, no se encontró evidencia de evaporación significativa del aceite, solamente alrededor del 1%. Los residuos oxidados se polimerizan rápidamente, lo que suele hacer más lenta su biodegradación. Estos residuos de aceites penetran fácilmente los sustratos en cuerpos de agua, en donde permanecen y son degradados biológicamente en medios anaeróbicos. Al pasar un mes del derrame, solamente entre el 40 y 60% del aceite que penetró el sustrato permanece, pero finalmente se degrada en su totalidad (Fingas, 2015).

## **2. La palma africana: Su origen, introducción en Guatemala y potencial invasivo como especie exótica**

La Palma Africana o Palma de Aceite es una planta tropical propia de climas cálidos que crece en tierras bajas por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Su centro de origen se localiza en el golfo de Guinea en África Occidental, de ahí su nombre científico *Elaeis guineensis*, y su denominación común como palma africana de aceite. Su introducción a la región tropical del continente Americano se les atribuye a los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, que la usaban como parte de la dieta alimentaria de sus esclavos en Brasil (Carrasco y Flores 2012).

En Guatemala, según datos de la Gremial de Palmicultores de Guatemala, el cultivo inició en los años 70 con el objetivo de buscar opciones alternas que sustituyeran al cultivo del café debido a la crisis que se vivía en el gremio en esa época. Se iniciaron pruebas piloto en el sur con plantaciones y una planta de beneficio; lo que sirvió para iniciar investigaciones sobre el cultivo de la palma de aceite en latitudes similares a la franja ecuatorial. Posteriormente, en los años 80, dos empresas iniciaron plantaciones en Tecún Umán, Petén, y La Gomera, Escuintla, en suelos que originalmente eran dedicados a la ganadería y el cultivo de algodón y banano. Desde entonces, la palma de aceite se estableció en tres zonas principales: la sur (San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla), nororiente (Izabal y Alta Verapaz; específicamente en los valles de los ríos Motagua y Polochic) y norte (sur de Petén, norte de Alta Verapaz y nororiente de Quiché)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://www.grepalma.org/palmicultura-en-guatemala?o=4>

La Palma Africana, no es de origen guatemalteco y esto la convierte en una especie exótica. Las especies exóticas o introducidas son especies que se encuentran fuera de su área de distribución original o nativa (histórica o actual), no acorde con su potencial de distribución natural (UICN 2000). Las especies exóticas que poseen una alta capacidad invasiva son consideradas como “especies exóticas invasoras”, las cuáles pueden llegar a modificar drásticamente las condiciones y características de hábitats terrestres y acuáticos, ocasionando pérdida y reducción de biodiversidad y de servicios ambientales (CDB 2014; CONAP 2014).

Existen algunos estudios elaborados fuera de Guatemala que han evidenciado los potenciales riesgos del cultivo de la palma africana, al convertirse está en una especie exótica con un alto grado de potencial invasivo, principalmente en ecosistemas costero marinos. Así, por ejemplo, Carrasco y Flores (2012) al evaluar el potencial invasivo de la palma africana en la vertiente caribe de Honduras, establecen la presencia de palma africana en el 99% de las riveras y llanuras de inundación de ríos y lagunas fuera del área utilizada o manejada para su cultivo, siendo esto favorecido por una alta viabilidad y disponibilidad de bancos de semillas, mejoras genéticas, mecanismos de dispersión por hidrocoria (dispersión de semillas facilitadas por el agua), zoocoria (dispersión de semillas facilitada por animales) y por el transporte de los frutos y las condiciones climáticas en Honduras, recomendándose que una alternativa para la reducción de este potencial invasivo sea la exclusión de áreas costeras con alturas menores a 30 metros sobre el nivel del mar, así como, las llanuras de inundación dentro del plan de ordenamiento territorial y de las buenas prácticas durante todo el proceso productivo.

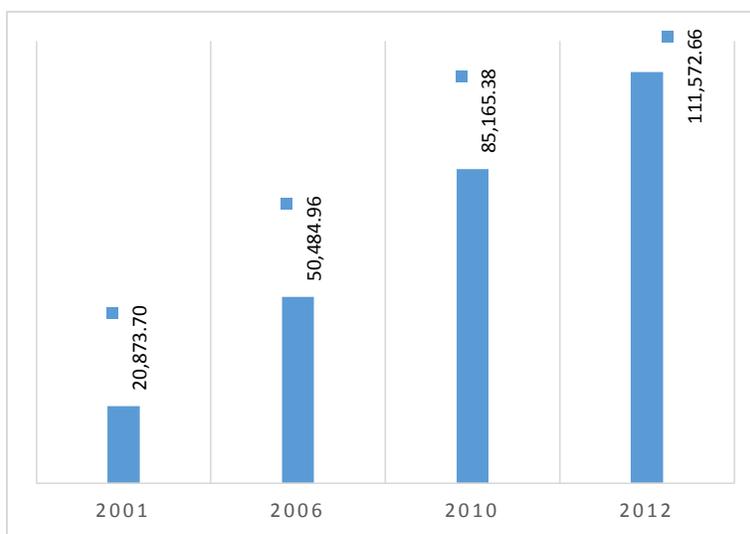
Bapista y colaboradores (2010) analizaron el riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia, en donde una de las especies analizadas fue la Palma Africana (*Elaeis guineensis*), la cual fue clasificada como una especie con *Alto Riesgo de Invasión* utilizando la metodología denominada I3N (Zalba y Ziller 2007), la cual se basa en 28 criterios agrupados en tres categorías: riesgo de establecimiento o invasión; impacto potencial; y dificultad de control o erradicación; en donde la suma de los puntajes correspondientes resulta en una indicación del riesgo asociado a la introducción o invasión de la especie evaluada, la cual da un valor que va de 1.0 a 10.0., considerándose de riesgo algo aquellas especies que han sido evaluadas entre los valores 5.01 a 10.0. Para el caso de la Palma africana, Batista y colaboradores (2010) le otorgan un valor de 5.87, la cual está siendo cultivada masivamente en los valles interandinos de Colombia, transformando las coberturas originales de ecosistemas, con impactos aún desconocidos a mediano y largo plazo sobre la biodiversidad y composición de especies endémicas en este país sudamericano (Batista et al. 2010).

En Guatemala, aún no se ha evaluado los potenciales riesgos hacia la biodiversidad y ecosistemas de la palma africana como especie exótica invasora, los cuáles según la evidencia demostrada por Batista y colaboradores (2010) y Carrasco y Flores (2012) pueden ser altos, principalmente en ecosistemas marino costeros y humedales, por lo que es necesario establecer criterios, buenas prácticas agrícolas y medidas de prevención, control y monitoreo, que minimicen al máximo el posible riesgo de encontrar individuos de palma africana fuera de los polígonos de tierra destinadas a este cultivo, los cuáles a pesar que sean individuos aislados, pueden ocasionar los siguientes impactos negativos: inhibición del crecimiento de especies propias del ecosistema afectado; cambios en la estructura del hábitat o en la forma de vida dominante; aumento en la presencia de hospedadores de patógenos o parásitos; y el aumento de elementos tóxicos para la fauna silvestre (Batista et al. 2010).

### 3. Situación Actual del Cultivo de la Palma Africana en Guatemala

Los datos oficiales disponibles para Guatemala para el año 2012 (Grafica 1 y Mapa 1), establecen que el cultivo de la palma africana abarca aproximadamente una extensión territorial de 111,572.66 hectáreas (Mapa de cobertura forestal 2001, mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006, Mapa de bosques y uso de la tierra 2012). La Gremial de Palmicultores de Guatemala indica en su portal web que el cultivo representa el 4% del total del área agrícola cultivable del país<sup>2</sup>, con una extensión de 150,000 hectáreas. La diferencia de 38,427.34 hectáreas de cultivo de palma africana respecto a la información cartográfica oficial para el año 2012 y los datos presentados por la Gremial de Palmicultores de Guatemala, nos puede dar un valor más aproximado sobre el aumento del cultivo desde el 2012 a la fecha, lo cual es necesario validar y oficializar por la autoridad rectora en el tema, en esta caso el MAGA-GIMBUT<sup>3</sup>.

Si comparamos la extensión territorial de Guatemala destinada al cultivo de palma africana en relación a la extensión total del territorio (108,889 Km<sup>2</sup>), tenemos que el cultivo de palma africana abarca para el año 2012 una extensión aproximada de 1,115 Km<sup>2</sup>, equivalente al 1.02% del territorio de Guatemala (Mapa de bosques y uso de la tierra 2012). Si consideramos los datos proporcionados por la Gremial de Palmicultores de Guatemala, el cultivo abarca una extensión de 1,500 Km<sup>2</sup> equivalente al 1.37% del territorio guatemalteco.

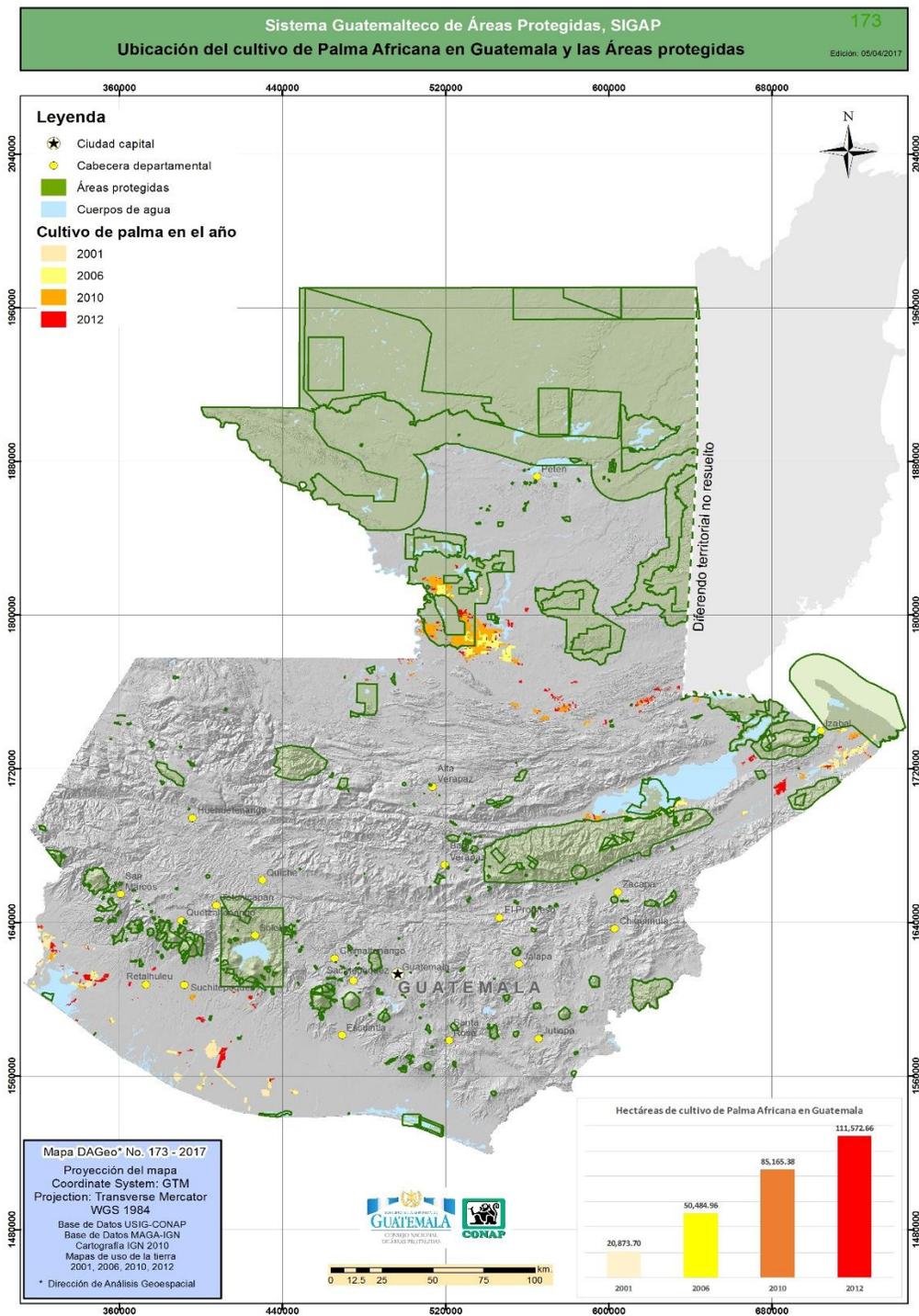


Gráfica 1. Crecimiento en hectáreas por año del cultivo de palma africana en Guatemala. Fuente: Mapa de cobertura forestal 2001, mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006, Mapa de bosques y uso de la tierra 2012

2 <http://www.grepalma.org/palmicultura-en-guatemala?o=4>

3 Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBUT)

Mapa 1. Ubicación del cultivo de Palma Africana en Guatemala y las Áreas Protegidas



Fuente: Mapa de cobertura forestal 2001; Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006; Mapa de bosques y uso de la tierra 2012.

#### 4. Expansión del cultivo de palma de aceite, (*Elaeis guineensis*) en el Sistema Guatemalteco de áreas protegidas y sus áreas de influencia.

##### 4.1. Cultivos de la Palma Africana en la Zona Norte de Guatemala y las áreas Protegidas.

El cultivo de palma africana en la zona norte comenzó en el año 2001, sin embargo su expansión avanza aceleradamente en zonas vecinas a las áreas protegidas, principalmente en varios puntos de la zona de amortiguamiento de los complejos I y II del sur oeste de Peten, declarados por medio del Decreto 64-95 del Congreso de la Republica. Estos puntos incluyen seis áreas protegidas en la región y son parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP. Entre las seis áreas se incluyen los tres Parques Arqueológicos, Aguateca, Dos Pilas y Ceibal, con la categoría de Monumentos Culturales; dos Refugios de Vida Silvestre, El Pucté y Petexbatún, y la Reserva Biológica San Román, llegando hasta su límite Sureste, que es el área más antigua con este cultivo; y Las Arenas, entre San Román y Dos Pilas.

Este cultivo constituye una fuerte amenaza a la biodiversidad y un riesgo ambiental inminente para las áreas protegidas. Así mismo, comunidades enteras, como es el caso de Las Arenas al Norte de San Román, Lo Veremos, Las Pacayas, El Progreso, Sepens, Cooperativa Nueva Guatemala y El Nacimiento, entre otras, han vendido sus parcelas que han sido convertidas en plantaciones de palma. Este fenómeno de venta de tierras ha impulsado la movilización de los trabajadores de estas familias dentro de la zona núcleo de la Reserva Biológica San Román principalmente, afectando una de las pocas áreas en las que aún se conservan bosques íntegros en el corazón de esta área protegida.

En un principio el cultivo de palma africana se consideró como una actividad económica productiva que podría beneficiar a las comunidades asentadas en la zona de amortiguamiento de las Áreas Protegidas del Sur del Peten (APSP), por lo que fue promovida por las instituciones y proyectos trabajando en la región como PROSELVA. La perspectiva de desarrollo de la actividad en ese momento, fue de beneficio social, ya que las comunidades sembrarían el cultivo en sus tierras y luego proveerían de materia prima a una empresa procesadora. Sin embargo, este enfoque presentó algunas inconveniencias para la empresa **Tiquindustria**, por lo que los empresarios decidieron comprar tierras y establecer las plantaciones ellos mismos. En ese momento el beneficio social y económico que se esperaba para las comunidades a largo plazo se perdió y se limitó a una compensación económica única por la venta de sus tierras.

##### **Amenazas a la Biodiversidad y Áreas Protegidas de la Zona Norte**

Este cultivo se caracteriza por cubrir grandes extensiones en la zona norte, localizadas en un área que hasta hace poco funcionaba como un corredor biológico entre la Reserva Biológica San Román y el Parque Arqueológico Dos Pilas, siendo la implementación de cultivos de palma la principal causa de la fragmentación de este corredor y la pérdida de conectividad entre áreas protegidas, y la reducción de los servicios ecosistémicos para las comunidades humanas de la zona.

Entre los años 2006 al 2012 se reportaron en la zona de amortiguamiento de los Complejos I y II del sur oeste de Peten, una expansión del cultivo de 21,134.1 hectáreas de extensión.

**Tabla 1. Extensión de plantaciones de palma africana en áreas protegidas del sur de Petén (APSP). (Fuente: Mapa de cobertura forestal 2001, mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006, Mapa de bosques y uso de la tierra 2012.)**

Área Protegida	Años/ hectáreas			
	2001	2006	2010	2012
Refugio de vida silvestre Petes Batún	0.0	0.0	0.0	236.1
Reserva natural Privada La Cumbre Flor de Pasión	0.0	0.0	0.0	3.1
Reserva natural Privada Ceibo Mocho Flor de la Pasión	0.0	0.0	0.0	6.7
Monumento Cultural Dos Pilas	0.0	0.0	92.4	88.4
Reserva Biológica San Román	0.0	4.8	139.2	147.4
Zona de amortiguamiento Complejo I y II de APSP	350.8	4,646.9	21,670.5	21,134.1

Actualmente la actividad se realiza sin ningún tipo de control y en algunos casos es imposible ingresar en estas zonas, ya que mantienen un estricto control y vigilancia con guardias armados que no permiten el ingreso. A inicios del año 2006 el MARN en conjunto con SEGEPLAN y MAGA realizaron una inspección por el río la Pasión en la región del Pato. En esta inspección se verificó la existencia de varios puntos de vertimiento de aguas residuales de la planta de procesamiento localizada en esta zona.

En el año 2015 se registraron dos eventos de alta mortandad de peces, en el Río La Pasión, varias denuncias fueron presentadas ante instituciones de gobierno por parte de los comunitarios de las aldeas Champerico y el Pato, en Sayaxché, Petén. Personal técnico y especialistas del CONAP y del Centro de Datos para la Conservación (CDC) del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizaron un recorrido de 60 kilómetros en un período de siete días efectivos, en las que se navegó por este tramo, entre la desembocadura del Río Pucté, hasta el ferri del cruce al Botán, Sayaxché, en donde se realizaron observaciones sistemáticas con el objetivo principal de identificar las especies que se encuentran en la zona y documentar lo acontecido, aunque el efecto se prolongó por 150 km río abajo desde donde se originó el evento de derrame del efluente. Se constató un número incalculable de individuos muertos que representan al menos 22 especies de peces, muchas de importancia alimenticia y comercial, e incluso endémicas de la región. (CONAP, 2015) (ver tabla 2).

La alta mortandad de peces está íntimamente relacionada con la descarga de efluentes no tratados o rebalses de lagunas de oxidación de las plantas extractoras de aceite, que se encuentran a orillas del río La Pasión, justo donde se iniciaron a registrar los peces muertos. Este efluente se mezcla en el agua del río, disminuyendo el oxígeno disuelto en el agua, y reduciendo la capacidad de respirar de muchos peces, lo cual les provocó la muerte por asfixia.

Tabla 2. Especies de fauna identificadas durante el recorrido de la visita de campo realizada, y su estado especial de protección. Se identifican con el símbolo † a las especies cuyos especímenes fueron encontrados muertos, el resto se documentaron vivos. (\*LEA: Listado de Especies Amenazadas de Guatemala). Tomado de CONAP, 2015, Informe de la visita de reconocimiento de los impactos provocados por la reciente contaminación en el Río La Pasión

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VERNÁCULO	LEA*
<b>PECES</b>			
ARIIDAE	<i>Cathorops</i> sp. †	Bagre	3
ARIIDAE	<i>Potamarius nelsoni</i> †	Curuco	
BATRACHOIDIDAE	<i>Batrachoides goldmani</i> †	Pez sapo	
BELONIDAE	†	Pez picudo simétrico	
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus undecimalis</i> †	Róbalo	
CHARACIDAE	<i>Brycon guatemalensis</i> †	Machaca	
CICHLIDAE	<i>Cichlasoma salvinii</i> †	Cansón	
CICHLIDAE	<i>Petenia splendida</i> †	Blanco	3
CICHLIDAE	<i>Theraps lentiginosus</i> †	Mojarra de piedra	
CICHLIDAE	<i>Thorichthys aff. pasionis</i> †	Xixi	3
CICHLIDAE	<i>Vieja argétea</i> †	Mojarra pozoleta	3
CUPLEIDAE	<i>Dorosoma</i> sp. †	Sardina de leche	
CYPRINIDAE	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Tepemechín, carpa	
GERREIDAE	<i>Eugerres</i> sp. †	Palometa, tupucha	
HEMIRAMPHIDAE	<i>Hemiramphus</i> sp. †	Pez	
HEPTAPTERIDAE	<i>Rhamdia guatemalensis</i> †	Juilín	
ICTALURIDAE	<i>Ictalurus furcatus</i> †	Jolote	
LEPISOSTEIDAE	<i>Atractosteus tropicus</i> †	Pejelagarto o machorra	3
LORICARIIDAE	<i>Pterygoplichthys</i>	Plecóstomo	
SYNBRANCHIDAE	<i>Ophisternon aenigmaticum</i> †	Anguila	
	†	Chopa	
	†	Curvina	
	†	Lizeta	
	†	Mojarra cueruda	

Otro evento de mortandad de peces se registró recientemente el 20 de marzo de 2017, el cual fue constatado por técnicos de CONAP (según visita de CONAP e informe técnico 08/03/2017 Ref. HANS). El hecho se documentó en el Río San Román, al nivel del Caserío Tezulutlan II, se lograron determinar 6 especies de peces muertos, con un número indeterminado de individuos (ver tabla 3). Los pobladores indican que la mortandad de peces se observó en las comunidades de Sayaxche, Petén y Chisec, Alta Verapaz. También indicaron que la mortandad de peces fue debido al rebalse de las lagunas de oxidación de la planta extractora de la empresa Palmas de Chiquibul, S.A. En este caso las especies afectadas coincidieron con las encontradas muertas en el 2015 en el río La Pasión, y por las mismas causas.

Tabla 3. Especies muertas en el Río San Román, Fuente: CONAP informe técnico 08/03/2017 Ref. HANS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LEA
<i>Petenia splendida</i>	Pez Blanco	3
--	Lizeta o Madre liza	
--	Mojarra cueruda	
<i>Potamarius nelsoni</i>	Curuco	
<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca	
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juilin	

Es importante considerar que uno de los aspectos que potencialmente se ve afectado por malas prácticas en la siembra y cultivo de palma africana así como por el procesamiento del fruto de la palma es el deterioro y la reducción de servicios ecosistémicos (entendidos estos por los bienes y servicios que la gente obtiene de los ecosistemas) de las zonas cercanas al área de siembra y procesamiento del fruto. Un ejemplo de esto se observa en el estado ecológico de la fauna acuática registrada posterior al evento de alta mortandad de peces del Río la Pasión sucedido en 2015, en donde el CONAP condujo un monitoreo de peces en un área aproximada de 60Km. del Río la Pasión, encontrándose que cerca de donde se supone se originó la contaminación del Río la Pasión existe una alta concentración del pez exótico conocido con el nombre común de “pez diablo”, *Pterygoplichthys multiradiatus*, con más de la mitad de peces observados pertenecientes a este especie<sup>4</sup>. El pez diablo es una especie exótica altamente invasora, con una baja importancia ecológica y nula importancia económica, que ocasiona el desplazamiento de especies nativas del Río la Pasión al competir directamente por recursos, tales como alimento, refugio y ser depredador de especies nativas (Ruiz *et al.* 2014).

La alta concentración de pez diablo y la baja o nula presencia de peces nativos del río con importancia ecológica y económica, principalmente para comunidades de pescadores, se asocia a que esta especie tiene una alta capacidad de sobrevivir y establecerse en ambientes deteriorados, debido a la capacidad que tienen para respirar aire, lo que permite habitar ambientes con una muy baja concentración del oxígeno disuelto (Mendoza *et al.* 2007). Se establece entonces la hipótesis que la especie de pez diablo *Pterygoplichthys multiradiatus* no ha sido severamente afectada por el evento de mortandad de peces en el Río La Pasión, lográndose establecer de una manera más agresiva en la franja de Río afectada y disminuyendo así los servicios ecosistémicos por concepto de pesca. Además del riesgo de desplazar especies nativas, no existe una cultura y conocimiento local para aprovechar esta especie (Ruiz *et al.* 2014), a pesar de ser peces de talla considerable y utilizados en otras regiones como un pez objeto de pesca, por el aspecto poco común los pescadores del área lo han considerado una molestia en sus actividades de pesca, más que una alternativa alimentaria y una vía para el control poblacional (Contreras-MacBeath, *et al.*, 2014).

<sup>4</sup> El informe elaborado por CONAP donde se presentan estos resultados forma parte del proceso judicial que está abierto por el caso de contaminación del Río La Pasión y está bajo el poder de la Fiscalía de Delitos Ambientales del Ministerio Público.

Se conoce que el establecimiento de una sola especie de cultivo interrumpe la conectividad de la biodiversidad y asociación de diversas especies, experiencias en otros países muestran impactos severos con este tipo intervención. Los ratones tienen refugios en las plantaciones. Los reptiles tienen mayor presencia en los campos de cultivos y representan un riesgo más importante para los trabajadores del campo.

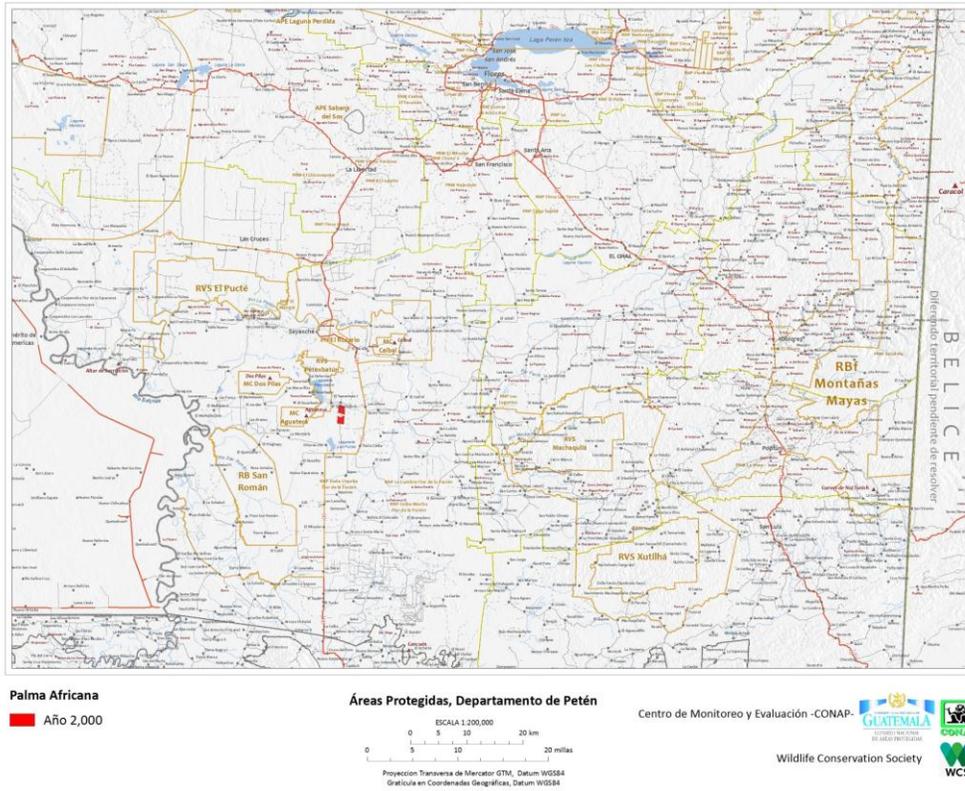
Las plantaciones de palma a los alrededores de la Reserva Biológica San Román, en la parte media y baja de la cuenca del Río La Pasión drenan a la cuenca del río Usumacinta, por lo que cualquier manejo agrícola inadecuado en las plantaciones, así como las deficiencias en el tratamiento de efluentes de las plantas extractoras, y la falta de medidas de prevención y mitigación de los daños ambientales, de forma acumulativa repercuten en la dinámica biológica y ambiental de las áreas de conservación de los complejos I y II del sur oeste de Peten, declarados por medio del Decreto 64-95 del Congreso de la Republica.

### **Cambio del Uso de Suelo**

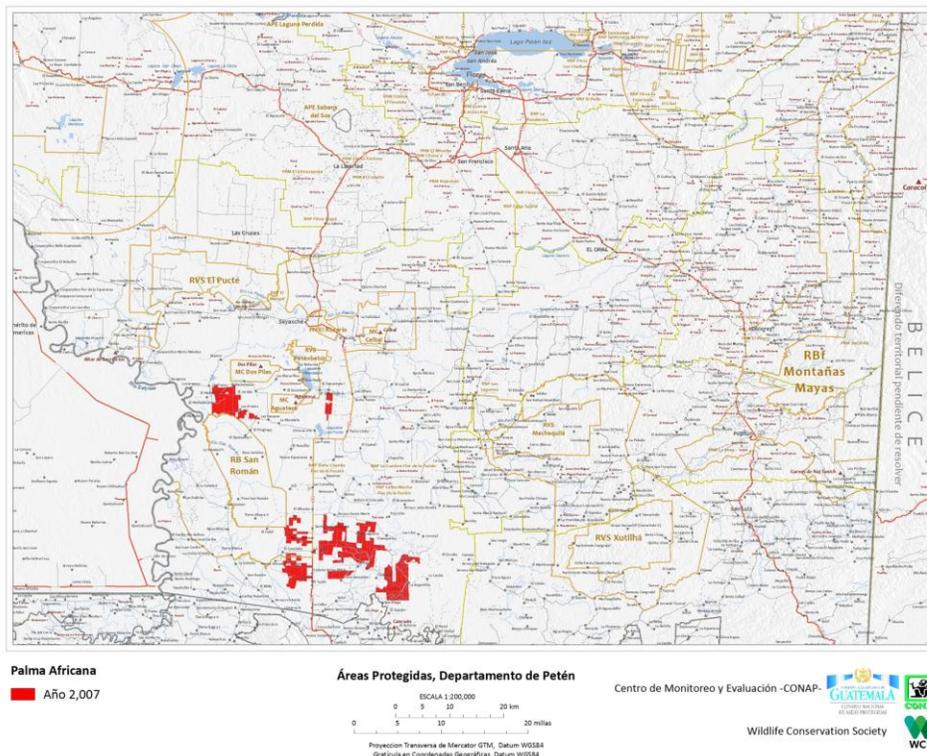
En la zona norte en especial, se observa un avance de la frontera agrícola con tendencia exponencial, relacionado a plantaciones de palma africana. La fuerte presión de las plantaciones y sus extractoras, hacia las zona de amortiguamiento de las Áreas Protegidas del Sur de Petén (APSP), han provocado la fragmentación de los ecosistemas de estas áreas, la pérdida de cobertura boscosa, por talas ilegales, desplazamiento de diferentes grupos de animales, como aves y mamíferos por pérdida de hábitat, hacen que las actividades de operación de las fincas con plantaciones de Palma tengan un alto impacto sobre la conectividad, y las zonas núcleo que empiezan a desconectarse, viéndose afectado el flujo de las especies y el flujo genético de las mismas, dando como resultado la pérdida de diversidad biológica en la zona (ver mapa ZONA NORTE, CEMEC, Mapas 2, 3, 4 y 5, años del 2000 al 2017).

Para mitigar los impactos sobre las áreas utilizadas como corredores, se debe conservar cualquier potencial corredor que se identifique. Para el CONAP es importante identificar y establecer corredores biológicos entre los ecosistemas terrestres y bosques inundables, ya que permite el la conectividad entre estos ecosistemas, contribuyendo al mantenimiento de la diversidad biológica de Guatemala y de sus procesos biológicos y evolutivos, ante los escenarios que plantea el cambio climático y avance de la frontera agrícola y ganadera, liderada por la agroindustria de la palma africana, por lo que al momento de establecerse nuevas áreas destinadas al cultivo de palma africana debiera existir un ordenamiento territorial que promueva la conectividad de los remanentes boscosos que van quedando en el paisaje, principalmente bosques dentro de áreas protegidas, como por ejemplo, al conservar y dejar una cobertura forestal natural en las zonas ribereñas.

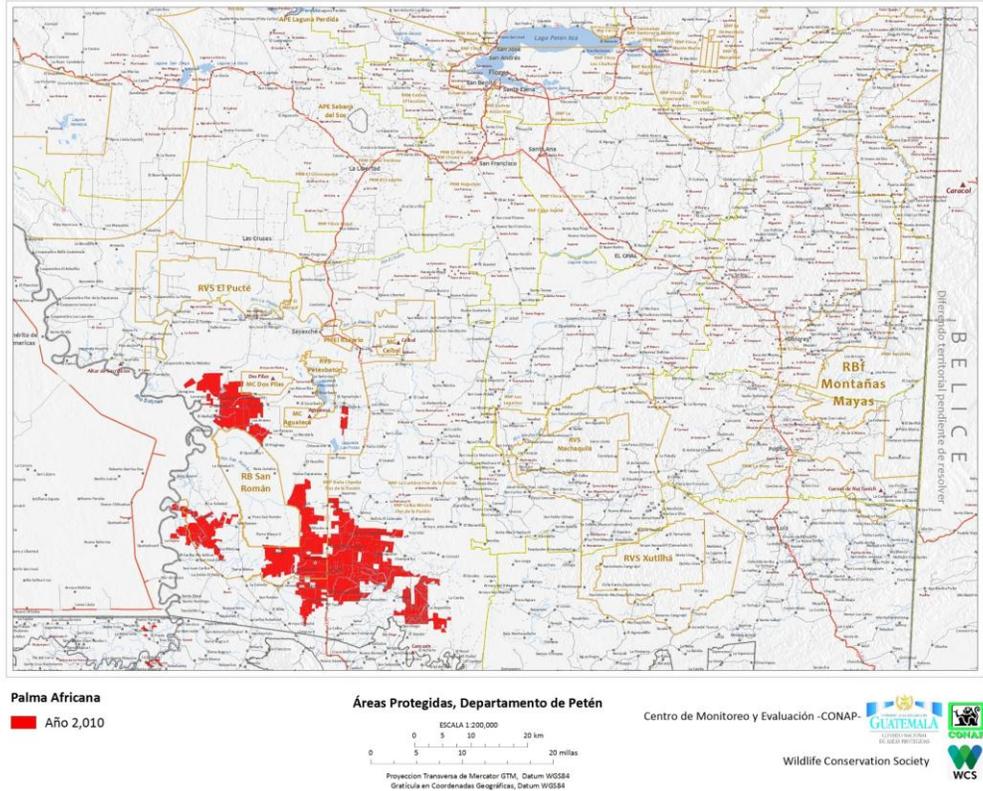
Mapa 2. Áreas Protegidas del Sur de Petén. En rojo plantaciones de palma africana en 2000. Fuente CEMEC 2017



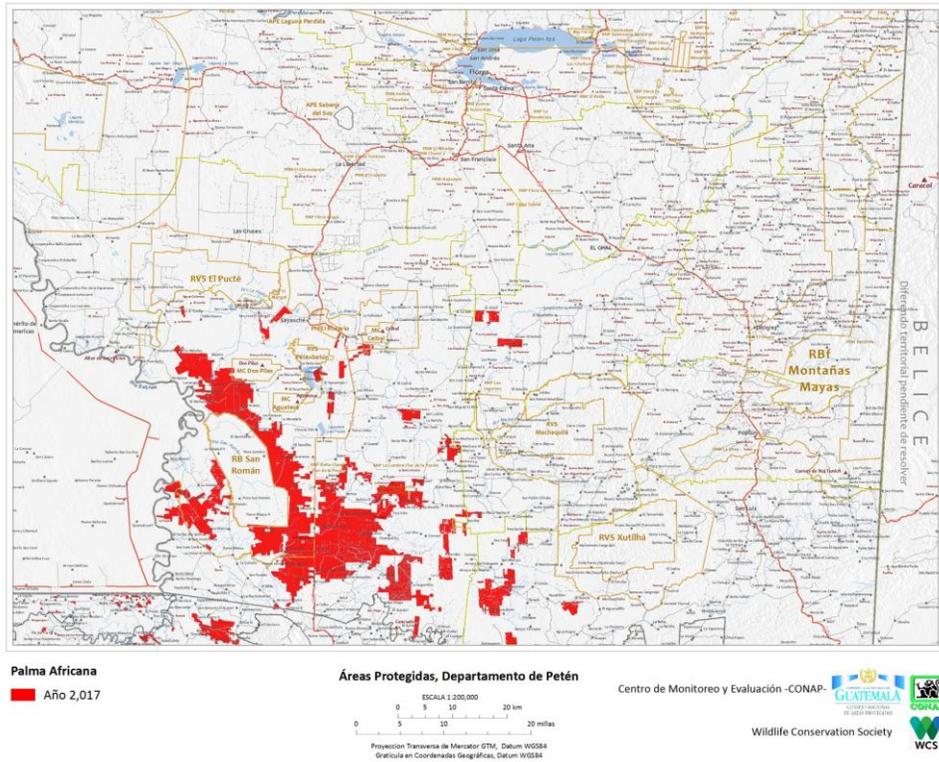
Mapa 3. Áreas protegidas del sur de Petén. En rojo plantaciones de palma africana en 2007. Fuente CEMEC 2017



Mapa 4. Áreas protegidas del sur de Petén. En rojo plantaciones de palma africana en 2010. Fuente CEMEC 2017

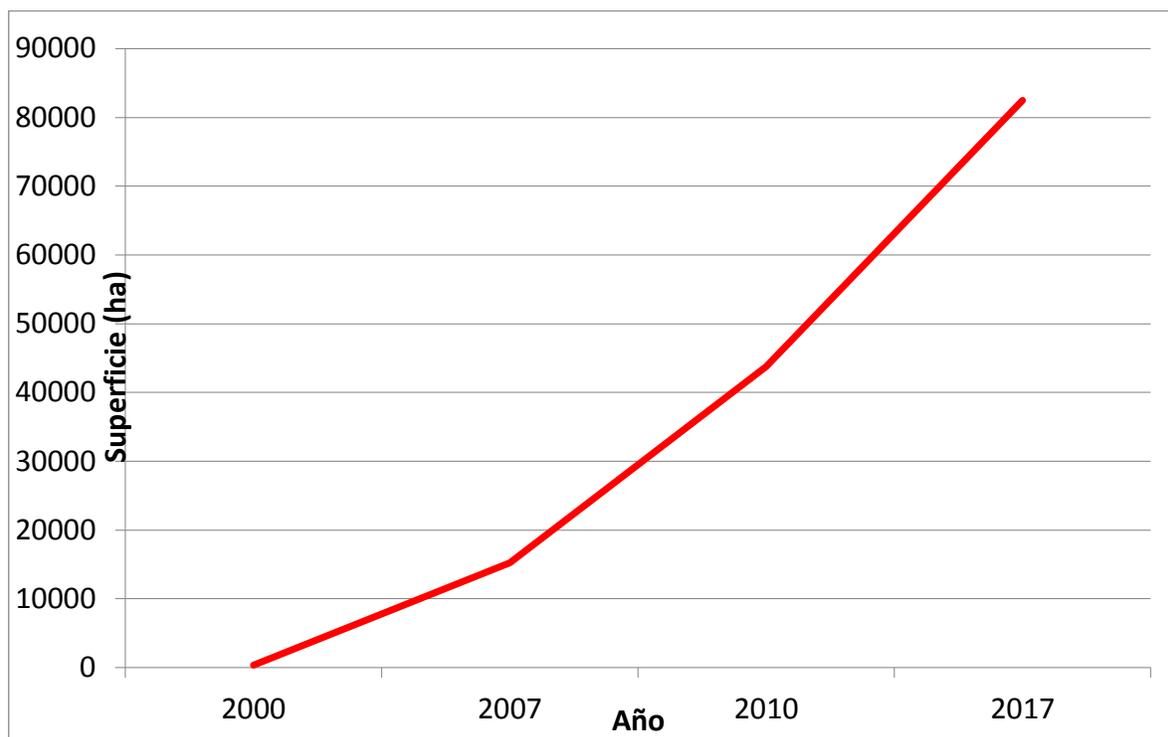


Mapa 5. Áreas protegidas del sur de Petén. En rojo plantaciones de palma africana en 2017. Fuente CEMEC 2017



En los mapas anteriores se observa claramente la expansión que han tenido estos cultivos en la Zona Norte del país, las cuales se distribuyen como un continuo en la zona de amortiguamiento de las APSP, hasta casi rodear la Reserva Biológica San Román. Esta es una amenaza conspicua hacia la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos. En la gráfica siguiente se puede visualizar en cifras la expansión de este cultivo en la zona norte, y que amenaza con continuar extendiéndose hacia más al norte del departamento del Petén, siendo la extensión más grande de palma africana en el país.

*Tabla 4. Estimados de área con palma africana de 2000 a 2017. Los datos son PRELIMINARES para el estimado del año 2017 y la secuencia presenta el valor de superficie acumulado del cultivo. Los datos incluyen áreas colindantes al sur de Petén en los departamentos de Quiché, Alta Verapaz e Izabal.*



#### **4.2. Cultivos de Palma Africana en la Zona Nor- Oriente de Guatemala y las áreas Protegidas.**

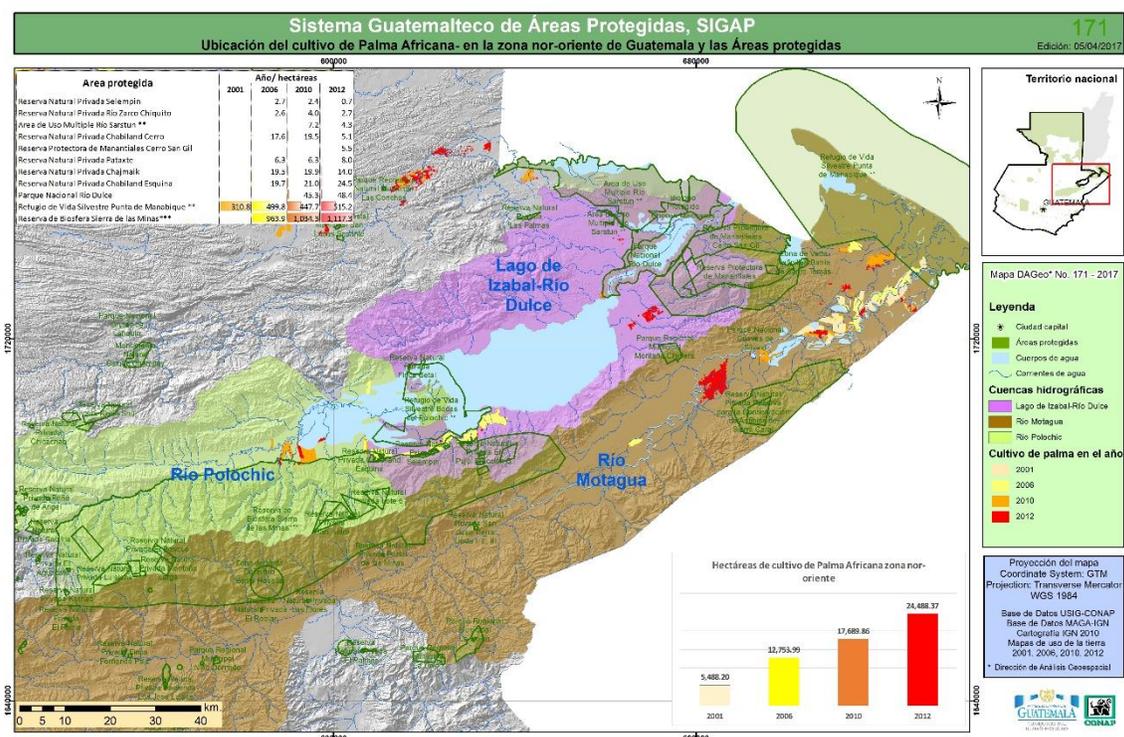
El cultivo de palma africana en la zona Nor-Oriente comenzó en el año 2001, sin embargo su expansión avanza aceleradamente en áreas protegidas, zonas de amortiguamiento y zonas vecinas principalmente. En las áreas protegidas Refugio de vida silvestre Punta de Manabique, Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Parque Nacional Rio Dulce, Área de Uso Múltiple Rio Sarstún, Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, así como en varias Reservas Naturales Privadas.

Se aprecia en la tabla 5 y 6 así como el Mapa 6, como ha ido aumentando la cantidad de hectáreas de palma dentro de las respectivas áreas protegidas, ya hacia el año 2012 se habían detectado 1745.7 ha, y se observa que la tendencia es seguir en aumento, como ha pasado en la Zona Norte.

Tabla 5. Áreas protegidas de la Zona Nor Oriente con presencia de plantaciones de palma africana

ÁREA PROTEGIDA	AÑO/ HECTÁREAS			
	2001	2006	2010	2012
RVS PUNTA DE MANABIQUE	310.8	499.8	447.7	515.2
RB SIERRA DE LAS MINAS	0.00	963.9	1,034	1,117.3
PN RIO DULCE			45.3	48.4
RPM CERRO SAN GIL				5.5
AUM RIO SARSTÚN			7.2	4.3
RNP SELENPIN		2.7	2.4	0.7
RNP CHABILAN CERRO		17.6	19.5	5.1
RNP RIO ZARCO CHIQUITO		2.6	4.0	2.7
RNP PATAXTE		6.3	6.3	8.0
RNP CHAJMAIK		19.5	19.9	14.0
RNP CHABILAND ESQUINA		19.7	21.0	24.5

Mapa 6. Ubicación del cultivo de la Palma Africana en la zona nor-oriente de Guatemala y las Áreas Protegidas



Fuente: Mapa de cobertura forestal 2001; Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006; Mapa de bosques y uso de la tierra 2012.

Tabla 6. Expansión en Ha de la palma africana en la Zona nor oriente de Guatemala y áreas protegidas



En la Región Nor – Oriente, las plantaciones de palma africana, han sustituido el bosque natural por el monocultivo y la agroindustria palmera. Actualmente las áreas cultivadas están totalmente intervenidas. Con el análisis de las imágenes satelitales del área desde 2001, hasta el año 2012 se observa que en algunos casos ya existía el cambio de uso de suelo, pero no se tiene certeza de la fecha que se inició la siembra de palma en cada una de las áreas protegidas.

Los drenajes y los diques hechos en las áreas de cultivo para evitar encharcamientos y zonas inundadas, propician una mayor erosión y arrastre de sedimentos a las fuentes de agua. Estas obras también disminuyen la capacidad de infiltración de los suelos, limitando la recarga del manto acuífero y arrastrando residuos de plaguicidas y fertilizantes usados para mantener el cultivo, pasando de los ríos hasta arrastrar todo al mar, afectando también especies marinas. Al efectuar el análisis del mapa de la ubicación de plantaciones de palma en la zona Nororiente, elaborado por la dirección Geoespacial de CONAP, se observa que dentro de las área de cultivo dentro o fuera de áreas protegidas, se construyen varios zanjones y quineles, que finalmente drenan a los diferentes ríos, como Río Dulce, Río Sarstún, Río Motagua, Río Tenedores en Punta de Manabique, Río Polochic, contribuyendo así al proceso contaminante de las distintas áreas, que ya de por si están fuertemente amenazadas por el cambio de uso de suelo y usurpaciones. Esta zona, tal como ocurre en la Zona Norte, está fuertemente amenazada por la desfragmentación de hábitat, deforestación y el desplazamiento de la vida silvestre.

#### 4.3. Cultivos de palma africana en la Zona Sur de Guatemala y las áreas Protegidas

En el área de la costa sur de Guatemala, las plantaciones de palma africana no se encuentran ubicadas dentro de Áreas Protegidas legalmente declaradas. Cabe destacar que en el año 2016, se presentó el caso de la plantación de la finca Tacana, ubicada en el área de Protección Especial Manchón Guamuchal, ubicado entre el Departamento de Retalhuleu y San Marcos. A través de

acciones legales de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), se logró incentivar el retiro voluntario de unas 39 hectáreas de extensión de la plantación ubicada dentro de un área RAMSAR. El retiro de la empresa **Agroaceites** se dio tras una denuncia interpuesta ante el Ministerio Público por parte del departamento jurídico del CONAP, que accionó por tratarse de un área donde hay un humedal de importancia mundial y que sirve como protección para varias especies<sup>5</sup>.

Una comisión del CONAP, con acompañamiento del Ministerio Público, visitó el área para verificar el retiro de la palma. Ahora se espera que se otorguen medidas para la regeneración natural en el área afectada dadas las repercusiones por el cambio de uso de suelo y afectación a la diversidad biológica.



*Imágenes que muestran el retiro de palma africana en 2016 ubicada dentro del sitio Ramsar Manchón Guamuchal*

### **Amenazas a la Biodiversidad y Áreas Protegidas de la Zona Sur**

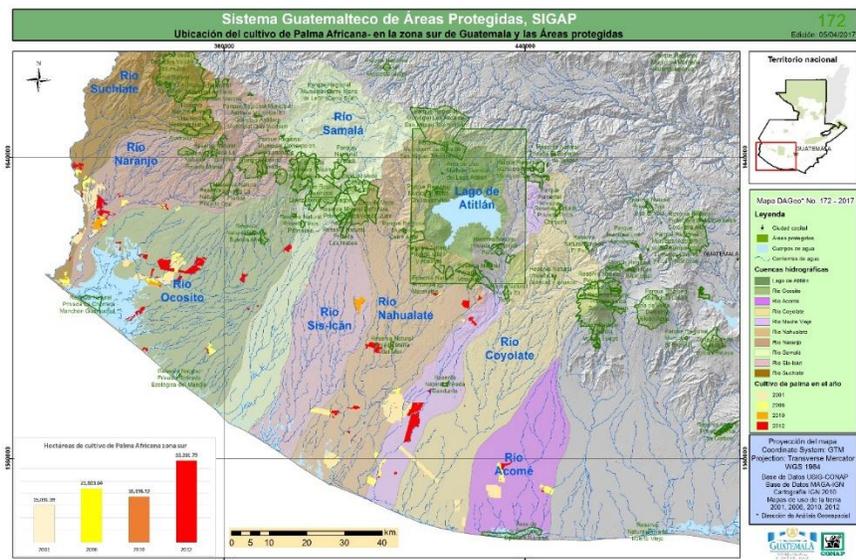
El área de protección especial **Manchón Guamuchal**, es la reserva de humedales más extensa de la costa sur centroamericana y está gravemente amenazada por el avance de la frontera agrícola principalmente de palma africana, banano y caña de azúcar. Está área de manglares y bosques inundables está incluida en el listado de sitios RAMSAR, un tratado intergubernamental que busca la protección de las características ecológicas de los humedales y que se firmó en la ciudad Iraní con ese nombre, el cual fue aprobado y ratificado por Guatemala a través del Decreto 4-88 del Congreso de la República.

Manchón Guamuchal, sirve como área de paso y de descanso para numerosas especies de aves migratorias que utilizan el corredor del Pacífico oeste, el cual se origina en Canadá y Estados Unidos. Aproximadamente hay unas 7 mil 560 hectáreas de mangle en el lugar, bosques pantanosos, donde se mezcla el agua dulce del río con agua salada del mar; además, proveen humedad a la atmósfera y producen grandes cantidades de oxígeno.

Dichas raíces sumergidas funcionan como criaderos para muchas especies de peces, crustáceos y moluscos, por lo que son claves para la conservación de la diversidad biológica. El CONAP ha reforzado los patrullajes, equipamiento básico, capacitaciones y reforestación en el área, así como los tortugarios comunitarios, gracias a fondos provenientes del Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza. El Mapa 7 muestra la distribución del cultivo de palma africana en la costa sur.

<sup>5</sup> <http://www.prensalibre.com/guatemala/retalhuleu/retiran-plantacion-de-palma-africana-en-manchon-guamuchal>

Mapa 7. Ubicación del cultivo de la Palma Africana en la zona sur de Guatemala y las Áreas Protegidas



Fuente: Mapa de cobertura forestal 2001; Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006; Mapa de bosques y uso de la tierra 2012.

### Siembra y producción agrícola de palma de aceite, (*Elaeis guineensis*) en el área de influencia del Parque Nacional Sipacate Naranjo

El caso de la **“Finca Quirica”**, en el municipio de La Gomera, departamento de Escuintla, a través de la entidad Finca Quirica S.A.; su finalidad es producir racimos de fruta fresca de palma de aceite. Específicamente consiste en la plantación de 644.96 hectáreas de terreno del *monocultivo de palma de aceite*, fue constituida desde los años 70 y se ubica dentro de terrenos propios. Esta plantación se ubica fuera de área protegida, sin embargo está dentro de la Cuenca del Río Acomé, la cual en su parte baja se ubica el área de conservación Sipacate-Naranjo. Dada la pendiente de esta parte de la cuenca y la orientación de la pendiente de los suelos, las corrientes superficiales drenan hacia el área de Conservación Sipacate-Naranjo, la cual se considera técnicamente, como una de las áreas de influencia de la plantación.

En el área de influencia de la actividad, se tienen formas de ocupación actual del suelo, dentro del municipio de La Gomera por cultivos semiperennes (caña de azúcar 71.3%); cultivos perennes (banano, plátano y palma de aceite 4.8%), pastos 12% y granos básicos (2.7%). Las áreas con humedales con cobertura boscosa representan el 3%. Finalmente la ocupación humana por comunidades urbanas pertenece a la aldea de Sipacate. También dentro del área de Influencia, existe la carretera que comunica con el municipio de la Gomera. Existe una planta extractora de aceite ubicada fuera de la finca por lo que el fruto que se coseche en la finca Quirica, es llevado a hasta donde se encuentra la planta extractora. Esta plantación lleva establecida más de veinte años en el área, en las fincas del alrededor se encuentran cultivos tales como: banano, caña y más palma de aceite. Actualmente se implementa el plan de renovación del cultivo, cambiando las palmas viejas por palmas jóvenes, ya hay un 60% del área que ha sido sustituida.

El área de cultivo de palma se encuentra dentro de la cuenca del Río Acomé y área de Conservación Sipacate-Naranjo, por lo que tiene una influencia directa sobre esta áreas y en forma Indirecta, sobre el Canal de Chiquimulilla, por lo que todas las actividades realizadas cuenca arriba tendrán repercusiones en los ecosistemas existentes en este canal que desemboca en el mar pacífico, pasando por áreas importantes de manglar.

### **Importancia del Área De Conservación Sipacate-Naranjo**

El área de conservación Sipacate-Naranjo, es una zona marino costera que genera una amplia gama de recursos naturales y servicios ecosistémicos, por medio de un mosaico de ecosistemas y paisajes que incluyen: humedales costeros, principalmente compuestos de manglares, lagunas costeras de agua salobre y agua dulce, un estero o canal principal, playas y dunas costeras, y el océano Pacífico. Dentro de las amenazas que afectan esta área, se encuentran el crecimiento poblacional y las dinámicas sociales dentro del territorio de Sipacate-Naranjo, asociadas con las tendencias del desarrollo económico, ejercen presiones sobre el área de conservación Sipacate-Naranjo.

Los manglares del área se extienden a través de la línea costera, desde el casco urbano del municipio de Sipacate, hasta la aldea El Naranjo, brindando un importante hábitat para muchos peces, mamíferos, aves, reptiles e invertebrados. El área se caracteriza por la presencia de 5 especies de mangle: *Rhizophora mangle* L, *Rhizophora racemosa* G. Mey, *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn, *Avicennia germinans* L. y *Conocarpus erectus* L.) (FAO, 2007)

Específicamente, los sistemas de lagunas costeras (tanto de agua salobre como de agua dulce), constituyen hábitats claves como áreas de reproducción, crianza y alimentación para numerosas especies de importancia comercial para las pesquerías locales, así como corredores biológicos para la avifauna local y las especies migratorias.

La zona marina del área de conservación la constituye una sección del océano Pacífico, en la cual tienen lugar diferentes actividades de importancia económica como la pesca, el turismo, y el transporte marítimo. Es por esto que se requiere plantear una estrategia de conservación y zonificación que permita un adecuado uso de los recursos, manteniendo la biodiversidad presente en el corto, mediano y largo plazo.

### *Características de la cuenca del río Acomé*

La cuenca del río Acomé, está situada en la jurisdicción del departamento de Escuintla, en los municipios de La Gomera, Siquinalá, Santa Lucía Cotzumalguapa y La Democracia. Pertenece a la Vertiente del Océano Pacífico, extendiéndose desde el pie de monte volcánico hasta el Océano Pacífico. El área total de la cuenca es de 821.26 kilómetros cuadrados.

La cuenca del río Acomé, está entre las cuencas de los ríos Coyolate y Achiguate, las cuales en su conjunto con esta forman un abanico aluvial con características similares. En esta unidad se encuentra un acuífero local, con un espesor de más de 150 metros en las partes bajas de la cuenca, correspondiendo al funcionamiento hidráulico de un acuitardo<sup>6</sup>. Las aguas subterráneas

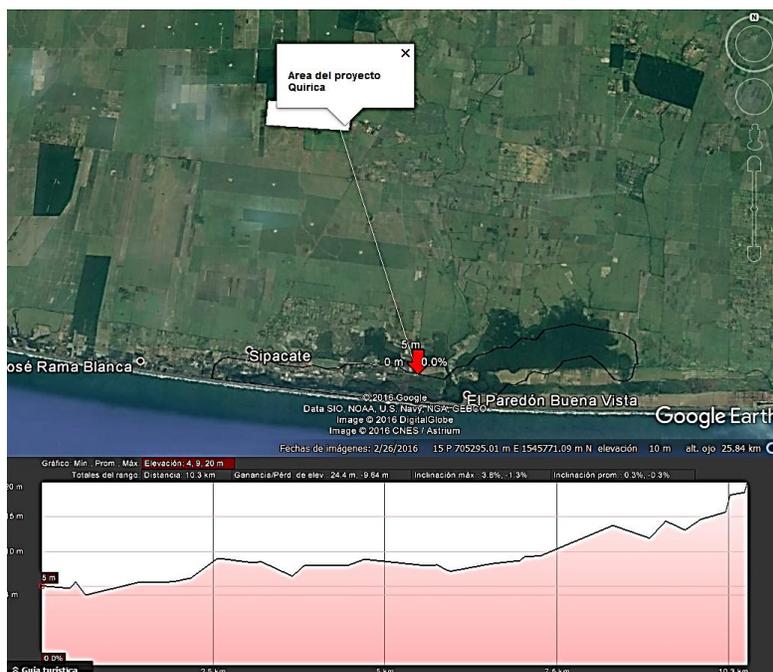
---

<sup>6</sup> Acuitardo: Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable pero que el agua circula a través de ella con dificultad. Ver. [http://hidrologia.usal.es/temas/Conceptos\\_Hidrogeol.pdf](http://hidrologia.usal.es/temas/Conceptos_Hidrogeol.pdf).

de la cuenca están comprendidas por un sistema de 3 acuíferos, con agua de muy buena calidad y rendimientos de hasta 100 litros por segundo. Los suelos de la cuenca tienen muy buena capacidad de infiltración, las cuales van desde 3.1 hasta 7 cm/h, generando un potencial de recarga de acuíferos, de hasta 213 millones de metros cúbicos al año, que equivalen al 15% de agua de lluvia, siendo las partes más altas de la cuenca, las que presentan los mayores porcentajes de infiltración, debido que en estas áreas se dan las mayores tasas de precipitación<sup>7</sup>.

La desembocadura del sistema de cauces de agua superficial de la cuenca Acomé, es el Canal de Chiquimulilla, el cual colecta toda la escorrentía, para luego desembocar en el Océano Pacífico. Los cauces superficiales de la cuenca del río Acomé, se caracterizan por desplazarse en pendientes fuertes desde su nacimiento (más o menos 600 msnm), hasta una altitud de los 300 msnm, provocando un régimen torrencial, en el cual se transportan gran cantidad de sedimentos, principalmente de materiales volcánicos recientes. A partir de los 100 metros de altitud, la pendiente pasa de moderada a leve, arrastrando en este tramo (hasta el Océano), material de menor tamaño y el lecho del río es arenoso<sup>8</sup>.

Fig. Ubicación de la plantación Finca Quirica. Se observa que en las colindancias de la plantación existen otras plantaciones que pueden contribuir a los impactos acumulativos sobre el área.



### *Impactos a la Biodiversidad y a las Áreas Protegidas*

Dada la importancia estratégica de esta área de Conservación Sipacate-Naranjo, para los pobladores del área y sus alrededores, como para el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, la ausencia de información técnica y científica de los impactos ecológicos causados por la agroindustria palmera, así como la cañera, a este ecosistema marino-terrestre, pone en riesgo a

<sup>7</sup> SALGUERO BARAHONA, M. R. 2002. Estudio Hidrogeológico con fines de riego, de la cuenca del río Acomé, Escuintla, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Programa de Estudios de Postgrado, Maestría en Manejo Sostenible de suelo y agua. 80 p. Versión electrónica. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/924/>.

<sup>8</sup> Ver. Ídem.

muchas especies animales y acuáticas vinculadas a este importante reservorio natural, como son las 5 especies de mangle, las 104 especies de aves, la tortuga parlama y la tortuga negra, la cual está en peligro de extinción, debiéndose implementar una serie de medidas de mitigación ambiental que contribuyan a mejorar la calidad ambiental y salud de los ecosistemas presentes en las áreas de influencia directa e indirecta de los proyectos agroindustriales<sup>9</sup>. Al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, le causa mucha preocupación el uso de productos agroquímicos, utilizados para el manejo del cultivo de palma de aceite, dado el desconocimiento de los efectos sobre la flora y fauna.

Los drenajes y los diques hechos en las áreas de cultivo para evitar encharcamientos y zonas inundadas, propician una mayor erosión y arrastre de sedimentos a las fuentes de agua. Estas obras también disminuyen la capacidad de infiltración de los suelos, limitando la recarga del manto acuífero y arrastrando residuos de plaguicidas y fertilizantes usados para mantener el cultivo. Al efectuar el análisis de los mapas No. 1 y mapa No. 7 se observa que dentro del área del proyecto y de influencia del proyecto existen varios zanjones y quineles, que finalmente drenan al estero de Sipacate y al canal de Chiquimulilla, dentro del área de conservación Sipacate-Naranjo, contribuyendo al proceso contaminante del área. El uso de agroquímicos puede contribuir a la reducción de la diversidad biológica y la calidad ambiental del área de conservación Sipacate-Naranjo.

#### **5. Especies silvestres en mayor riesgo como consecuencia de la fragmentación, pérdida y deterioro de hábitat en las zonas de incidencia de la agroindustria de la Palma Africana en Guatemala**

A continuación se enlistan algunas de las especies de fauna silvestre y otras endémicas, identificadas en la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala –LEA- y en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.

Estas especies son vulnerables o se encuentran en peligro, por la pérdida de hábitat debido al cambio de uso de suelo; captación de las aguas de los ríos utilizadas para riego o contaminación de los cuerpos de agua por escorrentías efecto de la aplicación de pesticidas y agroquímicos; derivado de las extensas zonas de monocultivos, las especies de fauna representan importancia tanto ecológica como aporte proteínico a los comunitarios ya que son utilizadas para la caza y pesca de subsistencia.

---

<sup>9</sup> Las mujeres y hombres de El Paredón Buena Vista colocan como primer obstáculo al desarrollo socio-económico de las familias de la comunidad, a la contaminación del Río Acomé, contaminación del Canal de Chiquimulilla y del manglar en general. ( INAB, 1999 ). <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/INF-2000-008.pdf>.

REGIÓN NORTE				
Grupo	Especie/Familia	Nombre común	Índice de CONAP	Apéndice CITES
Mamíferos	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tacuazín	3	
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tacuazín	3	
	<i>Sciurus yucatecensis</i>	Ardilla	3	
	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla	3	
	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	3	
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	3	
	<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo	3	
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	3	
	<i>Nasua narica</i>	Pizote	3	
	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Taltuza	3	
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Cotuza	3	
	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	3	
	<i>Tayassu tajacu</i>	Coche de monte	3	II
	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	3	II
	<i>Huitztil</i>	Huitztil	2	III
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	III	
Reptiles	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde o dorada	3	II
	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo o jiota	3	
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga	3	
	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Tortuga	3	
Aves	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta	3	
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije	3	
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	3	
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma	3	
	<i>Crax rubra</i>	Pajuil	3	III
	<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo petenero	3	III
	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	3	
	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava	3	
	<i>Colinus cristatus</i>	Codomiz	3	
<i>Tinamus major</i>	Mancolola	3		
Ictiofauna	<i>Atractosteus tropicus</i>	pejelagarto	3	
	<i>Petenia splendida</i>	Blanco		
	<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca		
	<i>Poeciliidae</i>	Kykensis	2	
	<i>Cichlidae</i>	Xixi	2	

REGIÓN NOR-ORIENTE				
Grupo	Especie/Familia	Nombre común	Índice de CONAP	Apéndice CITES
Mamíferos	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tacuazín	3	
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tacuazín	3	
	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla	3	
	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	3	
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	3	
	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	3	
	<i>Orthogeomys grandis</i>	Taltuza	3	
	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	3	
Reptiles	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	III
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde o dorada	3	II
	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo o jiota	3	
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga	3	
Aves	<i>Staurotipus salvinii</i>	Tortuga	3	
	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta	3	
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijje	3	
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	3	
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma	3	
	<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca	3	
	<i>Colinus cristatus</i>	Codorniz	3	
Ictiología	<i>Characidae</i>	Pepesca	3	
	<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca		
	<i>Atractosteus tropicus</i>	pejelagarto	3	
	<i>Cichlidae</i>	Chumbimba Mojarras Salvini	3	
	<i>Poeciliidae</i>	Pupos o butes Picuditos Xiphophorus	1,2,3	
	<i>Siluridae</i>	Bagre	3	
	<i>Eleotridae</i>	Vieja Guavina	3	
	<i>Characidae</i>	Sardinita	3	
	<i>Synatidae</i>	Pez pipa		
	<i>Megalopyidae</i>	Sábalo	3	



REGIÓN COSTA SUR				
Grupo	Especie/Familia	Nombre común	Índice de CONAP	Apéndice CITES
Mamíferos	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tacuazín	3	
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tacuazín	3	
	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla	3	
	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla	3	
	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	3	
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	3	
	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	3	
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	3	
	<i>Nasua narica</i>	Pizote	3	
	<i>Orthogeomys grandis</i>	Taltuza	3	
	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Taltuza	3	
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Cotuza	3	
	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	3	
	<i>Tayassu tajacu</i>	Coche de monte	3	II
		Huitzil	Huitzil	2
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	III
Reptiles	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde o dorada	3	II
	<i>Ctenosaura palearis</i>	Iguana de órgano	2	
	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo o jiota	3	
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga	3	
	<i>Staurotipus triporcatus</i>	Tortuga	3	
Aves	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta	3	
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijje	3	
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	3	
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma	3	
	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	3	
	<i>Collinus cristatus</i>	Codorniz	3	
	<i>Tinamus major</i>	Mancolola	3	
Ictiofauna	<i>Aridae</i>	Bagres	3	
	<i>Engraulidae</i>	Anchoas		
	<i>Characidae</i>	Pepesca	3	
	<i>Ciclidae</i>	Mojarra	2	
	<i>Heptapteridae</i>	Rhamdias		
	<i>Mugilidae</i>	Lisetas		
	<i>Profundulidae</i>	Ulumina		
	<i>Poeciliidae</i>	Poecilios	2	
	<i>Centropomidae</i>	robalo		

## CONCLUSIONES

- Las áreas de siembra de palma africana se han incrementado considerablemente a partir del año 2001, especialmente en áreas que guardan alguna relación con áreas protegidas establecidas en el SIGAP.
- Estudios conducidos en otros países han demostrado la capacidad invasiva de la palma africana por su condición de especie exótica.
- El avance de la frontera agrícola como resultado del incremento del área cultivada con palma africana ha dado como resultado pérdida y deterioro de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos tanto en áreas protegidas como fuera de estas, especialmente el efecto negativo sobre corredores biológicos y pérdida de conectividad entre remanentes boscosos.
- Experiencias recientes científicamente documentadas han mostrado el potencial efecto negativo sobre la biodiversidad acuática que han causado los desechos provenientes de procesadoras de palma africana, especialmente efluentes y sistemas de tratamiento de aguas deficientes.
- El efecto sobre las comunidades humanas que habitan las áreas con sembradíos de palma africana (especialmente en el sur de Petén) se ha reducido a la venta de sus tierras. Esto ha causado que dichas comunidades se muevan ilegalmente dentro de las áreas núcleo de algunas de las áreas protegidas.
- Las excedentes de aguas pluviales que son desechados a través de drenajes y otras estructuras en las áreas sembradas con palma, van a desfogar a los principales ríos de las regiones, dando como resultado comunicación con las aguas del Pacífico, del Atlántico y de las principales cuencas del país. Por esta razón el manejo de los residuos de las plantas de tratamiento así como el uso de fertilizantes, pesticidas, herbicidas en las plantaciones es importante de regular.

## RECOMENDACIONES

Es necesario que se evalúe, desde el Honorable Congreso de la República, la necesidad en generar una ley que regule el avance y expansión de la agroindustria dentro del territorio nacional, de tal cuenta que se fortalezca la gestión de los territorios por parte de las instituciones públicas del Gobierno central, Municipal y Local, estableciéndose normas y criterios adecuados que promueva el bienestar común, la conservación de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos y otros componentes del ambiente.

Se ha detectado que los instrumentos ambientales, llamados “diagnósticos ambientales”, especialmente para la agroindustria de la palma, son altamente perjudiciales para la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos, y la conservación del ambiente, ya que promueve el establecimiento de las plantaciones sin ningún permiso, licencia o regulación previa, así como el establecimiento de plantas extractoras, que luego de establecidas y haber causado un importante deterioro en el ambiente, cambio de uso del suelo, deforestación y fragmentación de corredores biológicos, solicitan su regulación por medio del “diagnóstica ambiental”. Se recomienda que se

hagan las gestiones legales necesarias para eliminar los diagnósticos ambientales, como requisito para otorgar licencias ambientales, y que solo se les permita la presentación de Estudios de Impacto Ambiental, los cuáles se deben presentar anterior al establecimiento de la actividad agrícola e industrial, sin importar las dimensiones del proyecto agroindustrial.

### Referencias Bibliográficas

Acuerdo Gubernativo 236-2006. Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos.

Acuerdo Gubernativo 759-90, Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas.

Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 200 p.

Carrasco, J.C., Flores, R. 2012. La Palma Africana especie exótica e invasora en los humedales costeros marinos de la vertiente Caribe de Honduras. Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales, Universidad de Cádiz, España.

CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica). 2014. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica No. 4. Montreal, Canadá.

CONAP 2008. Plan Maestro AREAS Protegidas del suroeste del Peten. 2008-2012. DGPN- Ministerio de cultura y deportes MICUDE The Nature Conservancy –TNC: Guatemala 231 pp.

CONAP, 2015, Informe de la visita de reconocimiento de los impactos provocados por la reciente contaminación en el Río La Pasión, *publicado en:* <http://www.chmguatemala.gob.gt/images/pdf/slides/Informe%20sobre%20danos%20ecologicos.pdf>

CONAP. 2014. V Informe Nacional de Cumplimiento a los Acuerdos del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Guatemala. Documento Técnico No. 3-2014.

CONAP. 2017. MAPAS SIG. Dirección de Análisis Geoespacial.

Congreso de la República de Guatemala, Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas

Constitución Política de la República de Guatemala.

Contreras-MacBeath, T., M. T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces Invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 413-424 p.

Decreto 68-86, Ley de Protección y mejoramiento del Ambiente

Directorate of palm oil research, DOPR. 2012. Oil palm cultivation practices. India: Indian Council of environment. (Handbook No.3, crude palm industry). Malasia: Department of Environment. Agricultural Research.

GARCIA CHACON, P. J. et. al. 2000. "Bases ecológicas de las funcionalidades del ecosistema manglar del pacífico de Guatemala". Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, Programa Universitario de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente (PUIRNA). <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/INF-2000-008.pdf>. 79. P.

Grupo de cuentas satélite, GCS. 2012. Cuenta satélite piloto de la agroindustria de la palma de aceite, 2005-2010. Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 77pp.

Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra. 2014.

Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar. (2012). Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010.

Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático, Propuesta de estudio técnico "Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Marino Costeras (APMs)" "Elaboración del Estudio Técnico, Propuesta de Ley, Ficha Informativa RAMSAR y Plan Maestro del Área de Conservación Sipacate-Naranja"

Listado Taxativo de proyectos, obras, industrias o actividades, ACUERDO MINISTERIAL No.199-2016, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Ma, A. N. (1999). Innovations in management of palm oil mill effluent. *Planter (Malaysia)*.

Mapa de bosques y uso de la tierra 2012, Mapa de cambios en uso de la tierra 2001- 2010 para estimación de emisiones de gases de efecto invernadero. Documento Informativo. 16 pp.

Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016.

Ruiz-Campos, G., A. Varela-Romero, S. Sánchez-Gonzales, F. Camarena-Rosales, A.M. Maeda-Martínez, A.F. González-Acosta, A. Andreu-Soler, E. Campos-González y J. Delgadillo-Rodríguez. 2014. Peces invasores en el noroeste de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 375-399.

Thani, I., Hussin, R., Wan Ibrahim, W.R. y Sulaiman, M.S. 1999. Industrial processes & the UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2001. Guidelines for the prevention of biodiversity loss causes by alien invasive species. Prepared by the Invasive Species Specialist Group. Approved by the 51st Meeting of the UICN Council, Gland, Switzerland.

Universidad del Valle, Instituto Nacional de Bosques, Consejo de Áreas Protegidas. (2006). Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001, fase II: Dinámica de la cobertura forestal.

Universidad del Valle, Instituto Nacional de Bosques, Consejo de Áreas Protegidas, Universidad Rafael Landívar. (2011). Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006.

Zalba, S.M. y S. R. Ziller. 2007. Herramientas de prevención de invasiones biológicas. Washington: I3N/labin.