

# Tenencia y uso de la tierra en la cuenca del lago Petén Itzá, Guatemala

**Bayron Milián***bamilian@hotmail.com***Francisco Jiménez***CATIE. fjimenez@catie.ac.cr***Alan González***CATIE. alang@catie.ac.cr***Cornelis Prins***CATIE. prins@catie.ac.cr***Sergio Velásquez***CATIE. svlsqu@catie.ac.cr*

Para controlar las inundaciones periódicas no solo es importante mantener la cobertura forestal que aún queda alrededor y dentro de la cuenca del lago Petén Itzá, sino además implementar mecanismos y actividades de manejo, concientización y educación ambiental que permitan mantener a largo plazo la belleza escénica y la calidad del agua y que garanticen otros servicios ambientales importantes.



Foto: Rocío Jiménez

## Resumen

La presente investigación aborda el tema de la tenencia y el uso actual de la tierra en la cuenca del lago Petén Itzá, en el período comprendido entre 1986 y 2001. Por medio de imágenes de satélite, se determinó el uso actual y la tasa de deforestación en la cuenca. Además, se elaboró un catastro digital de 1085 fincas privadas y ejidales y 312 arrendamientos que se encuentran parcial o totalmente incluidos en el área de influencia de la cuenca. Los resultados más importantes indican que dentro de la cuenca, en un período de quince años, fueron convertidas 14.941 ha de bosque a usos agrícolas o ganaderos; es decir, un 13% del área total que se estima en 115.513 ha. En el año 2001, el área agrícola/ganadera cubría el 43% de la cuenca y el área boscosa el 38,4%, pero el 5,7% había sido afectado por incendios forestales (6615 ha). Se definieron los principales tipos de tenencia en la cuenca: privada, ejidal, nacional, áreas protegidas y fincas municipales bajo régimen mixto (privado-posesión). Las áreas privadas dominan el 70% de la superficie de la cuenca; a las áreas ejidales corresponde un 24%. La estimación de la deforestación para cada tipo de tenencia determinó que las fincas privadas provocaron cambios de cobertura del orden de 11.089 ha, de las cuales el 54,2% tuvo lugar en 259 fincas mayores de 80 ha con fines ganaderos, el 40,4% en 600 fincas con extensiones de 40 a 80 ha con fines agrícola ganadero, y 5,4% en 175 fincas menores de 40 ha con fines agrícolas. En conjunto, las áreas privadas cambiaron el 15,4% de su superficie boscosa durante el período, en tanto que en las áreas ejidales se realizaron cambios de cobertura en 3550 ha (14,2% de su cobertura boscosa) desde 1986.

**Palabras claves:** Tenencia de la tierra; utilización de la tierra; manejo de cuencas; deforestación, SIG; Lago Petén Itzá; Guatemala.

## Summary

**Land possession and use in the watershed of the lake Petén Itzá, Guatemala.** The linkage between land tenure and land use in the Petén Itzá Lake basin for the period 1986 – 2001 was analyzed with this study. Through satellite imagery, land use and deforestation rates were determined. A digital cadastre was elaborated with information from 1085 private and ejidal farms, and 312 'arrendamientos', partially or totally included in the basin influence area. The main results indicate that 14 941 ha, about 13% of the 115.513 ha total basin area, were changed to agricultural use and to cattle raising. The agricultural/pasture area is estimated in 43%, and the forest area in 38,4% of the basin extension, but about 6615 ha (5,7%) were affected by fires. The principal land tenure types in the basin are: private (70%), 'ejidal' (24%), national (1%), protected areas (1%) and municipal and urban areas (4%). Private properties cleared 11.089 ha: 54,2% in 259 farms bigger than 80 ha devoted to cattle raising; 40,4% in 600 farms from 40 ha to 80 ha devoted to agriculture and cattle raising, and 5,4% in 175 units smaller 40 ha devoted to agriculture. Private properties caused a land use change of 15,4% during the span of research, while *ejidal* properties changed 3550 ha of forest to agricultural uses (14,2%).

**Keywords:** Land tenure; land use; watershed management; deforestation; GIS; Petén Itzá Lake; Guatemala.

El lago Petén Itzá, ubicado en el centro de Petén, es uno de los más bellos de Guatemala por sus paisajes y entorno prístino, lo cual lo convierte en uno de los destinos turísticos por excelencia para visitantes nacionales y extranjeros. La ciudad de Flores, centro político y cultural de la región, se ubica en la isla del mismo nombre. La cuenca que alimenta al lago es estratégicamente importante para la sostenibilidad económica futura de la región, pues sus pobladores dependen de actividades como la agricultura, la producción forestal, la ganadería y el turismo. Esta cuenca, sin embargo, se ha ido degradando aceleradamente en los últimos años.

La fluctuación del nivel natural del lago se ha acelerado debido a la sedimentación, lo que ha provocado una serie de crecidas que han inundado periódicamente las orillas de la isla de Flores y los pueblos aledaños de San Andrés, San José, Jobompiche. Para controlar estos eventos no solo es importante mantener la cobertura forestal que aún queda alrededor y dentro de la

cuenca del lago, sino además implementar mecanismos y actividades de manejo, concientización y educación ambiental que permitan mantener a largo plazo la belleza escénica y la calidad del agua del lago, y que garanticen otros servicios ambientales importantes, como la fijación de carbono y el mantenimiento de la biodiversidad.

Un componente importante de la dinámica socioambiental de la cuenca es el sistema de tenencia de la tierra desarrollado a lo largo de los últimos años en relación con la estructura agraria local. En cierta forma, el sistema de tenencia de la tierra condiciona el uso del suelo y, en consecuencia, la mayor o menor incidencia en el deterioro ambiental. El objetivo del presente estudio es contribuir al ordenamiento territorial de la cuenca del lago Petén Itzá, por medio del análisis del cambio de uso de la tierra y su relación con la tenencia durante el período comprendido entre 1986 y el 2001. Con ese fin, se tratará de: 1) Estimar las áreas con conflictos de uso actual de la tierra dentro de la cuenca. 2) Esti-

mar la deforestación ocurrida dentro de la cuenca en el período 1986 a 2001 por medio del SIG e interpretación de imágenes de satélite. 3) Determinar los principales tipos de tenencia de la tierra dentro de la cuenca. 4) Diseñar estrategias técnicas para el manejo de la cuenca tomando como criterio la relación existente entre tenencia y uso de la tierra.

Se espera que el estudio contribuya a la planificación apropiada de medidas de intervención basadas en recomendaciones específicas y fortalezca las acciones de aquellos programas dedicados a garantizar la sostenibilidad de la cuenca a largo plazo. Asimismo, la información socioeconómica recopilada, e integrada con otros criterios de carácter cultural, ambiental, biofísico y legal, podrá contribuir a la identificación de áreas críticas dentro de la cuenca con una visión más amplia que la simplemente física. En última instancia, se busca ayudar a reorientar o fortalecer las políticas de ordenamiento territorial que actualmente se aplican en la zona.

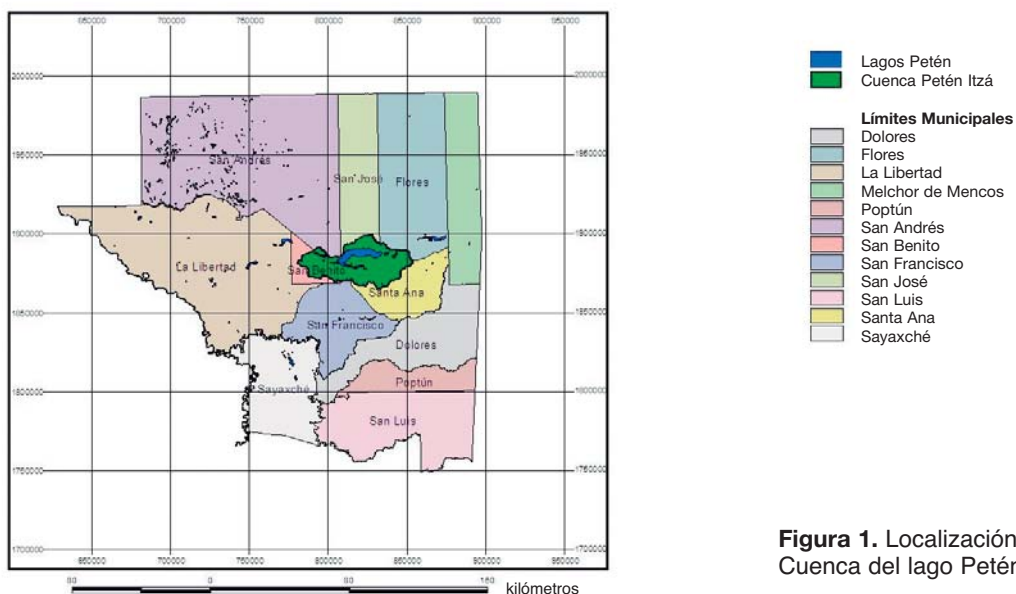


Figura 1. Localización de la Cuenca del lago Petén Itzá

## Los grandes períodos en la historia del Petén

El Departamento de Petén tiene una historia milenaria, según FLACSO-WWF (1997), la cual puede dividirse en los siguientes grandes períodos:

- De 1500 AC hasta 1697 DC: surgimiento, apogeo y declinación de la civilización Maya en la región.
- De 1697 hasta 1860: desinterés y abandono por parte del gobierno central.
- De 1860 hasta 1954: auge de las actividades extractivas de maderas preciosas (caoba y cedro), y productos no maderables (chicle); exterminio de lagartos y tortugas. Se hacen los grandes descubrimientos de las zonas arqueológicas (Tikal, Uaxactún y otros).
- De 1954 hasta 1987: proyecto oficial de colonización agrícola y ganadera impulsado por la empresa militar estatal autónoma FYDEP (Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo Económico de Petén). Se incrementa la extracción de madera, surge la actividad petrolera y el turismo a las áreas arqueológicas. Nace el conflicto armado interno.
- De 1988 hasta la fecha: se disuelve la FYDEP. El Petén se inserta en la dinámica institucional del país. Aparecen nuevos actores (el Estado, las ONG, la cooperación internacional) y nuevos procesos (áreas protegidas, narcotráfico); se acentúa el avance de la frontera agrícola y se inicia el proceso de retorno de los desplazados.

## Metodología

### Estimación de la deforestación

La estimación de la deforestación en la cuenca se basó en un estudio multitemporal realizado a lo largo del período 1986-1997 por diversas instituciones incluidas el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Conservación Internacional (CI), NASA y Universidad de Maine. Dicho estudio fue actualizado para el año 2001 por CONAP-CI, para lo

cual se utilizaron imágenes de satélite LANDSAT (Thematic Mapper y Enhanced Thematic Mapper) fechadas en 1997, 2000 y 2001. La metodología para este estudio utiliza compuestos de imágenes sintéticas de Índice de Diferencia Normalizada de Vegetación (NDVI, por sus siglas en inglés). El NDVI es un índice que cuantifica cantidades de vegetación verde. Cuando se tienen imágenes de NDVI para cada uno de los años del análisis, se reúnen en un compuesto como bandas y se clasifican para determinar cambios en cantidades de vegetación. Puesto que cada banda

De Ramos y Bernal (2002) se utilizó la parte de la escena central que contiene el área de la cuenca del lago Petén Itzá, la cual fue revisada y reclasificada para incorporar las zonas urbanas al análisis y comprobar las zonas agrícolas y boscosas. La escena fue utilizada como base para los análisis de cambios de cobertura en el catastro general del área circunlacustre, así como para el análisis de la zona correspondiente a la cuenca del lago en sentido estricto. También se utilizó para determinar el uso actual y la intensidad de uso de la tierra en la cuenca.



Foto: Proyecto Madelena, CATIE

Los incendios forestales constituyen una de las mayores amenazas para los ecosistemas de la cuenca del lago de Petén Itza

(imagen de NDVI) representa un año, el análisis de la imagen clasificada permite determinar si ocurrió un cambio y el año en que este ocurrió. El método de rectificación utilizado fue Transformación Polinomial de Primer Orden; para el remuestreo se usó el método del Vecino más Cercano para el cálculo de valores de los píxeles remuestreados. El sistema de proyección empleado fue el Universal Transversal de Mercator zona 16, North American Datum 1927 Centroamericano (Ramos y Bernal 2002).

## Catastro de la cuenca

Para caracterizar los principales tipos de tenencia de la tierra en la cuenca se hizo una revisión exhaustiva de información primaria y secundaria. Además, se entrevistó a informantes claves (autoridades municipales y departamentales, productores) que pudieran aportar información sobre tipo de tenencia, forma de establecimiento y regulaciones específicas.

Se elaboró un catastro digital de la cuenca para calcular las diferentes áreas por tipo de tenencia, con base en información de campo generada

por diferentes proyectos de legalización que han trabajado en la zona durante los últimos diez años. Para la zona norte de la cuenca, que forma parte de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM), se procesaron archivos Autocad; en total, seis catastros digitales en el programa Autocad Map 3 para formar tres capas básicas (propietarios, polígonos y caminos), utilizadas en el cálculo de los tipos de tenencia (UNEPET-SEGEPLAN 1992).

Para la zona sur de la cuenca se utilizaron archivos digitalizados del catastro del Fondo de Tierras. De estos archivos se utilizaron las fincas que forman parte de la cuenca, incluidas en las hojas cartográficas Flores, La Esperanza, Laguna Perdida, San Francisco, El Ocote y El Remate, las que fueron unidas con el Programa ArcView. La información referente a ejidos y algunas fincas grandes fue corroborada por medio de entrevistas a informantes claves en instituciones, empresas, municipios y por medio de chequeos de campo. A continuación se construyó

una base de datos para el catastro de 1085 fincas privadas y ejidales y 312 arrendamientos parcial o totalmente incluidos en el área de influencia de la cuenca. Los datos consignados fueron: área, nombre, municipio, ubicación con respecto a la RBM, estado legal, titular de la propiedad, año de medición, y una estimación general del área boscosa y agrícola. Dicho catastro sirvió para hacer los análisis espaciales que permitieron identificar las diferencias en el uso de la tierra en los diferentes regímenes de propiedad.

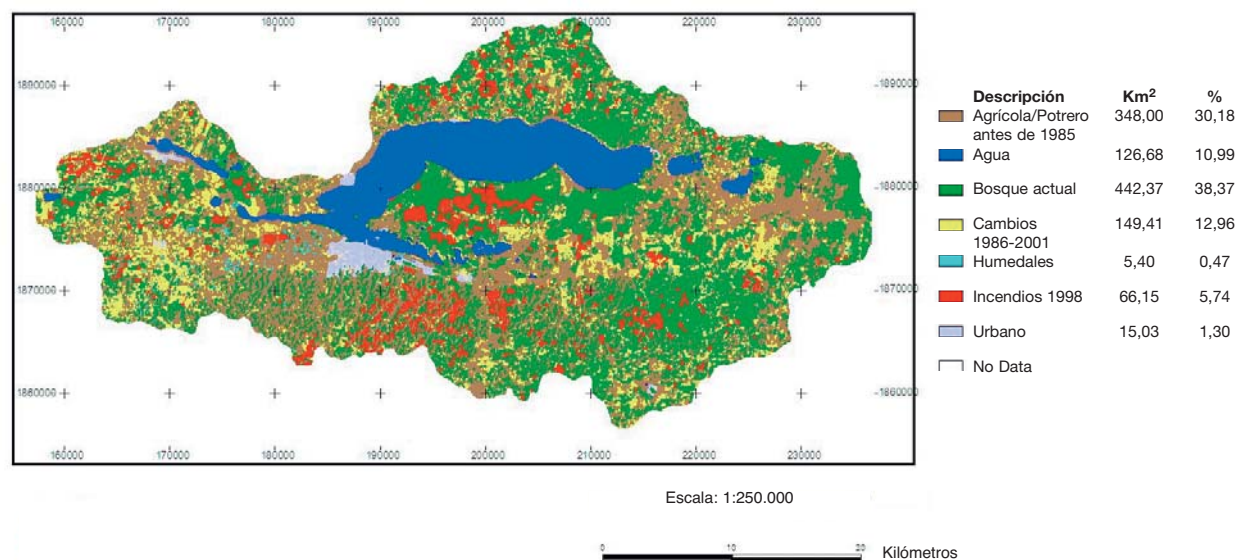
## Resultados

### Deforestación en la cuenca

La medición de la deforestación en la cuenca, como base para establecer la intensidad del cambio de uso de la tierra dentro de la misma, nos indica que en un período de quince años fueron convertidas 14.941 ha de bosque a usos agrícolas o ganaderos; es decir un 13% del área total que se estima en 115.513 ha. El área agrícola/ganadera en el año 2001 se estimaba en 43% de la cuenca y el área boscosa en 38,4% (Figura 2).

La tasa de deforestación anual fue de 740 ha/año para el periodo 1986-1990, pero aumentó a 1193 ha/año en el periodo 1990-1993, a 1290 ha/año en el periodo 1993-1995 y llega a su punto más alto en el periodo 1995-1997, cuando alcanza 1858 ha/año. Después se aprecia un descenso bastante drástico en el periodo 1997-2000 (479 ha/año), pero vuelve a subir en el año 2000-2001 a 718 ha/año (Figura 3).

Hay que reconocer que los incendios forestales ocurridos en 1998 y 2000 influyeron en el ritmo del cambio de uso de la tierra. Esos fueron los incendios más fuertes en la historia reciente del Petén, pues arrasaron con una gran extensión del bosque en áreas protegidas y no protegidas. En la cuenca resultaron afectadas 6615 ha (5,7% del área); es decir, un poco menos de la mitad del área deforestada en 15 años. Esta sería una razón por la cual muchas áreas que posiblemente pudieron haber sido convertidas a usos agrícola/ganaderos no fueron habilitadas en este período. A la vez, esto también explica el incremento de la tasa de deforestación en el periodo 2000-2001.



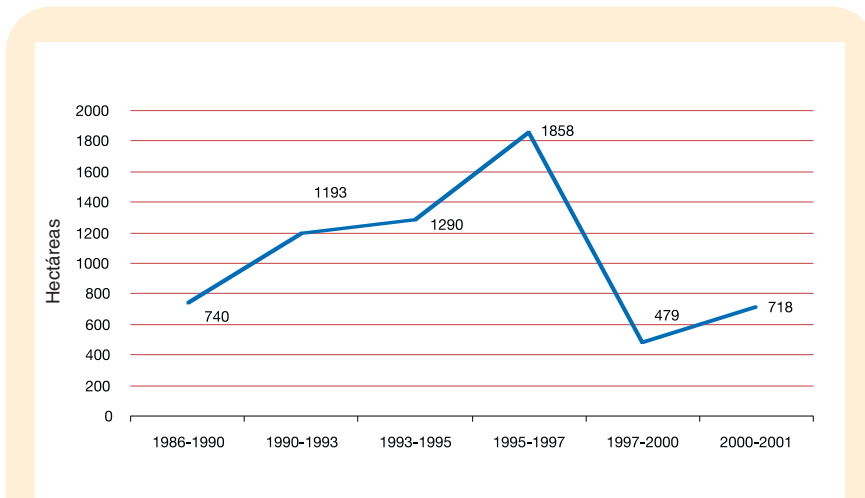
**Figura 2.** Cambios en la cobertura boscosa de la cuenca del Lago Petén Itzá durante el período 1986-2001

La disminución de la tasa de deforestación durante el período 1997-2000 coincide con la legalización de la zona norte, este y central de la cuenca en 1996-1997 y 1998-1999. Esos procesos fueron desarrollados por los proyectos Tayasal y Tierras de CARE, y significaron el inicio de la titulación masiva de fincas, que para el año 2001 ya cubría el 43% del área total de la cuenca.

### Estructura agraria

Una parte importante del estudio fue determinar la estructura agraria de la cuenca, ya que esta nos permitiría definir dominios de recomendación específicos, basados en el área de las fincas y en el sistema productivo dominante en las mismas. Como se observa en la Figura 4, las fincas privadas presentan una estructura unimodal, con una mayoría de fincas de mediana extensión. Las fincas de menos de 1 hasta 40 ha constituyen juntas el 16% del número total de fincas y ocupan una superficie de alrededor de 4813 ha. Un 42% de las fincas (429) se concentran en la categoría de 40 a 54 ha, y ocupan una superficie de 19.962 ha. Un 17% (172 fincas) se ubican en la categoría de 54 a 80 ha y ocupan una superficie de 11.102 ha. Como se ve, las fincas entre 40 y 80 ha constituyen aproximadamente el 59% del número total de fincas y ocupan una superficie del 31.063 ha (37%) de la cuenca. Las fincas de más de 80 ha hasta 626 ha significan el 24% del total de fincas y ocupan una superficie equivalente a 40.410 ha (48%). Las fincas mayores de 626 ha constituyen el 1% del total y ocupan una superficie aproximada de 7103 ha (9%).

En contraposición, la Figura 5 muestra que la distribución de la tierra en los arrendamientos municipales presenta una estructura bimodal: una mayoría de arrendatarios trabajan fincas de poca extensión y grandes extensiones de fincas están en manos de pocos arrendatarios. La



**Figura 3.** Deforestación anual promedio en la cuenca del Lago Petén Itzá, Guatemala

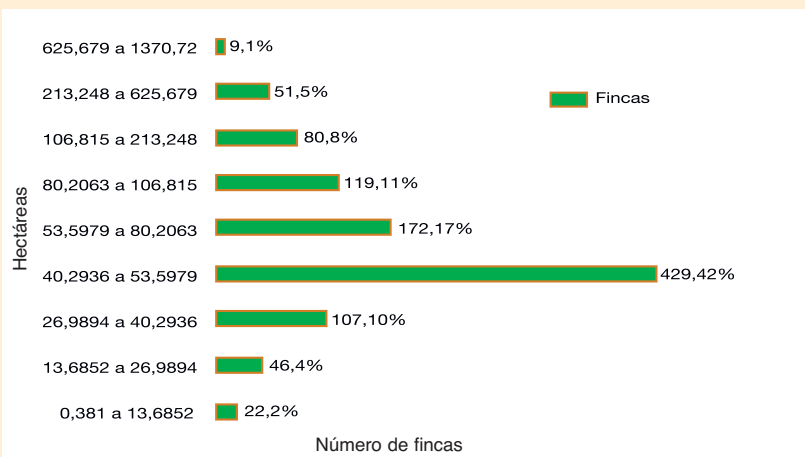


Foto: Rocío Jiménez

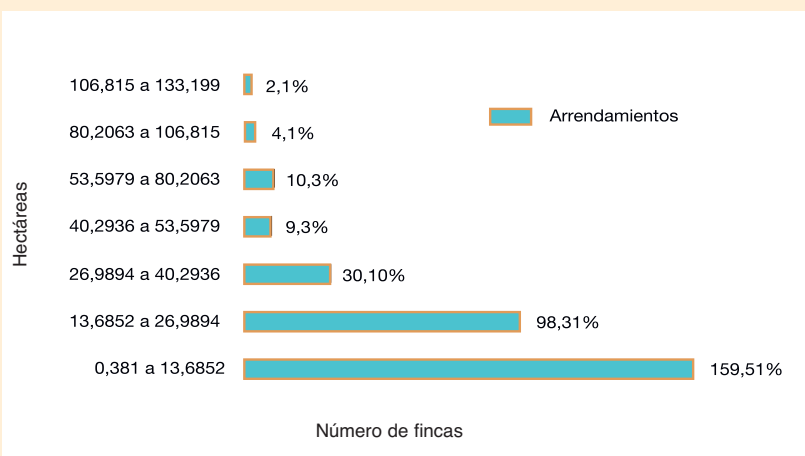
La información socioeconómica recopilada e integrada con otros criterios de carácter cultural, ambiental, biofísico y legal contribuyen a la identificación de áreas críticas dentro de la cuenca

distribución presenta una menor amplitud en cuanto al área, comparada con las fincas privadas, ya que las parcelas tienen un área mínima de 0,6 ha hasta un máximo de 133 ha, con una media general para los 312 arrendamientos de la muestra de 18,2 ha y una desviación estándar general de 18,2 (mediana = 13,5 ha). Esto indica que el 50% de los arrendatarios de la muestra tienen menos de 13,5 ha (19 mz).

Si comparamos con las fincas privadas, la distribución de frecuencias de los arrendamientos muestra un comportamiento completamente diferente, ya que un 51% de las fincas se ubica en el rango menor de 0,6 hasta aproximadamente 14 ha (una gran diferencia con el 2% que representa esta categoría en las áreas privadas). El siguiente rango (14 a 27 ha) abarca el 31% del área total. Estas categorías ocupan una superficie del 19% y



**Figura 4.** Distribución de fincas privadas por rangos de área en la cuenca del Lago Petén Itzá, Guatemala, 2002



**Figura 5.** Distribución de arrendatarios en ejidos municipales en la cuenca del Lago Petén Itzá, Guatemala, 2002

34%, respectivamente. Las fincas de 26 hasta 40 ha representan el 10% de las fincas y ocupan una superficie del 17%. Las fincas de 40 a 54 ha constituyen el 3% y ocupan una superficie del 7%. Las fincas de 54 hasta 80 ha significan el 3% y ocupan un área de 12%. Las fincas mayores de 80 ha constituyen el 2% del total de arrendamientos y ocupan una área del 11% de los mismos. Recordemos que las fincas privadas mayores de 80 ha ocupan un 57% de la superficie bajo tenencia privada en la cuenca.

#### Sistema de tenencia

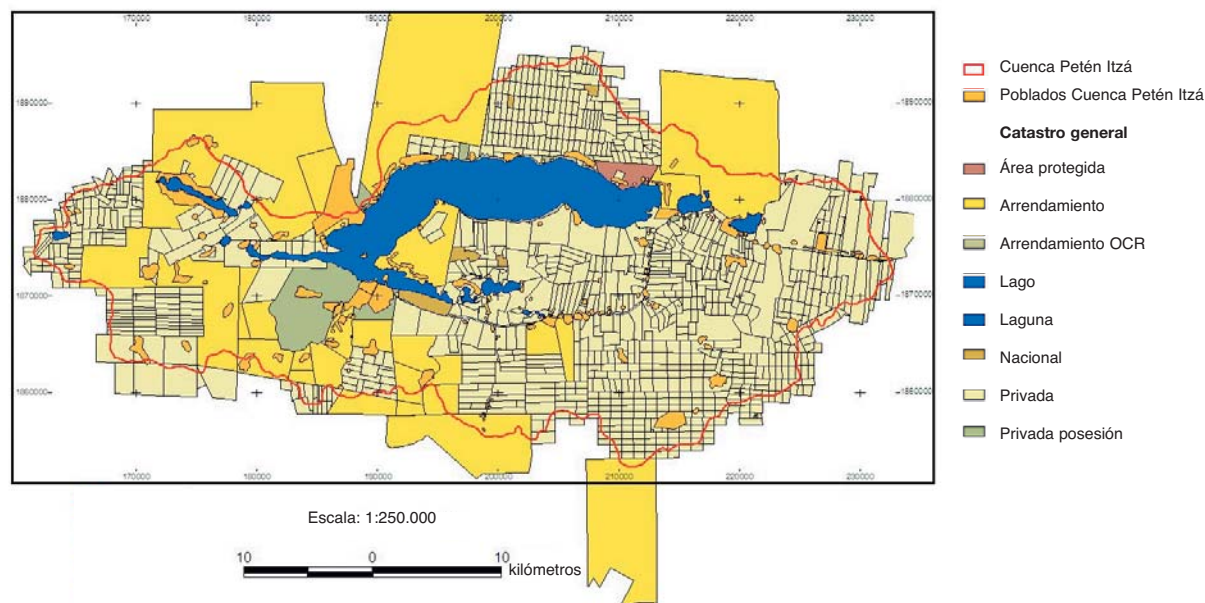
Los tipos de tenencia de la tierra en la cuenca son los siguientes (Figura 6): privada, ejidal, nacional, áreas protegidas y fincas municipales bajo régimen mixto (privado-posección). Las áreas privadas dominan la cuenca con una superficie del 70%; a las áreas ejidales les corresponde un 24%. El estudio estimó la deforestación por tipo de tenencia. Se encontró que las fincas privadas provocaron cambios de cobertura en 11.089 ha,

el 54,2% en 259 fincas de más de 80 ha con fines ganaderos, 40,4% en 600 fincas de 40 a 80 ha con fines agrícola y ganadero, y 5,4 % en 175 fincas menores de 40 ha con fines agrícolas. En conjunto, las áreas privadas cambiaron el uso del 15,4% de su superficie boscosa durante el período.

En las áreas ejidales se realizaron cambios de cobertura en 3550 ha durante el período (14,2%). Las áreas ejidales más deforestadas dentro de la cuenca corresponden a los municipios de San Benito (70%), San Andrés (70%) y Santa Ana (53%). El tipo de tenencia privado cambió más que el ejidal durante el período; sin embargo, las fincas escrituradas tuvieron un porcentaje de cambio de uso más bajo (15,0%) que las áreas sin legalizar (16,4%).

La capacidad de uso del suelo en la cuenca es agroforestal (43%), forestal y de protección (26%), silvopastoril (8%) y agrícola con mejoras (2%). En cuanto a la intensidad de uso, se estableció que el 46% de la superficie ocupada por áreas privadas y 41% de las tierras ejidales están siendo sobre-explotadas. En contraste, la subutilización es del 24% y 7% en áreas ejidales y privadas, respectivamente.

El sistema de tenencia de la tierra ha influido directamente en el uso inadecuado del suelo, así como en la disminución de la cobertura forestal en la cuenca, ya que las áreas bajo arrendamiento presentan un mayor porcentaje de deforestación comparado con las áreas privadas (58% y 45%). El factor condicionante de esta situación es el marco legal que estipula un uso agropecuario para las unidades productivas arrendadas. Se recomiendan intervenciones específicas en diferentes dominios definidos por el tipo de tenencia, área de las unidades productivas, áreas agrícolas, áreas con cobertura boscosa y sistema productivo.



**Figura 6.** Tenencia de la tierra en la cuenca del Lago Petén Itzá, Guatemala, 2002

## Conclusiones

Las áreas ejidales son fundamentales para el manejo sostenible de la cuenca, no solo por el área que ocupan (24%) sino también por la precariedad del tipo de tenencia (arrendamiento) y por ubicarse en lomas y colinas con vocación agroforestal, donde se encuentran los ecosistemas más vulnerables. Los ejidos de San Andrés, San Benito y Santa Ana son los más débiles, pues cuentan con poco apoyo y las tasas de deforestación son altas (70% en San Andrés y San Benito y 53% en Santa Ana).

Las áreas privadas dentro de la cuenca tuvieron un cambio de cobertura boscosa ligeramente mayor que los ejidos, lo cual podría indicar una mayor tasa de deforestación du-

rante el período de estudio, en comparación con sistemas más precarios de tenencia como los arrendamientos. Esto puede deberse a que las áreas legalizadas o privatizadas están siendo vendidas a particulares con capital que las están habilitando para ganadería. También pudiera ser que las áreas ejidales están llegando a sus límites naturales de expansión y a que, de hecho, estaban más deforestadas (43%) en comparación con las áreas privadas (29%) al inicio del período de estudio.

Las áreas privadas sin legalizar se deforestaron, en conjunto, a un ritmo un poco más alto (16,4%) que las escrituradas (15%), lo cual podría indicar que en las últimas la deforestación está disminuyendo ligeramente. Esta tendencia, sin embar-

go, deberá ser corroborada en algunos años ya que el proceso de escrituración recién se inició en 1996, por lo cual sus efectos todavía no son muy consistentes. En las fincas privadas de más de 80 ha se dio el 54,2% de los cambios en la cobertura boscosa durante el período de estudio. Estos cambios fueron provocados por la ganadería principalmente, por lo cual este deberá ser un sector clave para los esfuerzos de introducción de sistemas silvopastoriles en la cuenca.

Los incendios forestales constituyen una de las mayores amenazas para los ecosistemas de la cuenca. Durante el periodo de estudio, 6615 ha fueron afectadas por incendios; es decir, casi la mitad del área deforestada en quince años.

## Literatura citada

- FLACSO-WWF (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Fondo Mundial de la Naturaleza). 1997. Evaluación de la sostenibilidad en Guatemala. Estudio de Caso: El Petén. Guatemala, FLACSO. 78 p.
- Ramos V; Bernales E. 2002. Estimación de la deforestación en la Reserva de la Biosfera Maya, períodos 1997-2000 y 2000-2001. Guatemala, CONAP-Conservación Internacional, GT. Disco Compacto.
- UNEPET-SEGEPLAN. 1992. Plan de Desarrollo Integral de Petén, Vol. 1: Diagnóstico general de Petén. Santa Elena, Petén, Guatemala. 480 p.