

PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PALMA
***Thrinax radiata* (chit),**
en los ejidos de Kantunilkin, Solferino y Chiquilá-San
Angel, Quintana Roo.

Dra. Luz María Calvo Irabién

Dra. Ingrid C. Olmsted

Dr. Rafael Durán García

Biol. Humberto Macías Cuellar

Antrop. Horacio Almanza Alcalde

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA DE YUCATÁN A.C.

INDICE

Resumen ejecutivo	1
Presentación	2
Objetivos generales y vigencia	3
Ubicación del terreno y características físicas y biológicas del ecosistema forestal	3-8
Clima	3
Geología	4
Edafología	4
Hidrología	5
Vegetación	5-6
Fauna	7-8
Antecedentes	8-17
El Recurso	8-9
Las comunidades	9-17
El aprovechamiento de la palma "chit"	18-23
Descripción del estudio científico y los métodos	24-32
Técnicas de aprovechamiento, ciclos de corta	33-39
Medidas para conservar y proteger el habitat de especies de flora y fauna silvestre amenazada o en peligro de extinción en la zona de explotación	39-40
Medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental en las Distintas etapas de aplicación del programa de manejo	41
Compromisos de forestación y reforestación	41-43
Medidas de control, seguimiento y evaluación del programa de manejo del chit	43-44
Bibliografía	45-46
Mapas	48-50

PROGRAMA DE MANEJO PARA LA PALMA *Thrinax radiata* (CHIT), EN LOS EJIDOS DE KANTUNILKIN, SOLFERINO Y CHIQUILÁ-SAN ANGEL, QUINTANA ROO.

RESUMEN EJECUTIVO

La palma Chit, *Thrinax radiata*, ha sido usada tradicionalmente por los Mayas para la construcción y techado de sus palapas así como para la elaboración de escobas y artesanías. En tiempos recientes, la extracción de esta palma ha aumentado por su uso para la decoración de restaurantes y hoteles y porque los pescadores de la región utilizan sus troncos para la construcción de trampas de langosta. Actualmente, debido al uso desmedido de esta palma y a la destrucción de su hábitat, *Thrinax radiata* es considerada una especie amenazada por lo que existe una veda total sobre la extracción del Chit. De tal manera que su corte y comercialización se hace de manera clandestina y sin control.

En este trabajo se presenta una propuesta de plan de manejo, basada en estudios de la dinámica poblacional de esta palma, con el objetivo de garantizar su conservación y promover la generación de fuentes alternativas de ingresos para los habitantes de estas zonas. El presente plan de manejo presenta información sobre la estructura y dinámica poblacional de *Thrinax radiata* en tres ejidos de la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam. Así como información sobre algunos de los factores físicos y bióticos que podrían determinar dicha estructura y dinámica poblacional. La comparación de los resultados demográficos obtenidos para esta zona, con lo descrito anteriormente para las poblaciones de esta palma en la Reserva de Sian Ka'an, brindará un mayor conocimiento sobre la dinámica poblacional de esta especie, así como la posibilidad de generar modelos de extracción de más amplia aplicación en la Península de Yucatán.

La abundancia de esta especie de palma en el área, la veda existente y su gran demanda por parte de los pescadores, aunado a la clara disposición de las comunidades de Kantunilkin, Solferino y Chiquilá-San Angel para aprovechar los productos de la selva dentro de un contexto ecológico y con un criterio de uso sustentable son condiciones que justifican un programa de manejo racional para la extracción del Chit en esta zona. De este modo, tomando en consideración la demanda de esta palma por parte de los pescadores de la región, se elaboró un modelo de aprovechamiento del Chit, basado en su densidad, estructura y dinámica poblacional. La extracción organizada y controlada de *Thrinax radiata* permitirá que de la venta de los tallos de

esta palma, las comunidades campesinas obtengan un beneficio económico con un bajo costo ecológico para esta especie y para las comunidades selváticas donde crece.

PRESENTACIÓN

La utilización de la palma Chit, *Thrinax radiata*, en la construcción y techado de viviendas y palapas es una actividad antigua entre los Mayas. En tiempos recientes, el acelerado desarrollo de la industria turística en la Península de Yucatán ha provocado un aumento de la demanda de troncos de Chit para la decoración de restaurantes y hoteles. Asimismo, en los últimos 20 años la extracción de tallos de Chit se ha incrementado considerablemente, ya que los pescadores de la región usan estos tallos en la construcción de trampas para la captura de langosta. Cabe mencionar que la langosta espinosa (*Panulirus argus*) es el recurso marino de mayor importancia económica en el estado de Quintana Roo y en la parte noreste del estado de Yucatán. Por otro lado, las elevadas tasas de deforestación del estado de Quintana Roo provocan la desaparición del habitat en el que se desarrolla esta palma, así como de otras especies vegetales y animales.

Actualmente *Thrinax radiata* es considerada una especie amenazada (SEDUE, 1991; SEDESOL, 1994) y existe una veda total sobre la extracción del Chit, por lo que se corta de manera clandestina y sin control. De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE) el cambio de la Norma Oficial donde se decreta la veda para dicha palma sólo puede lograrse mediante una propuesta de plan de manejo, la cual esté basada en estudios de la dinámica poblacional del chit. Dicha propuesta de aprovechamiento deberá garantizar la conservación de esta especie de palma, así como la de los ecosistemas en las que ésta se desarrolla. La generación y aplicación de planes de manejo de los recursos naturales permiten un aprovechamiento racional de la selva, reduciendo la acelerada deforestación además de generar fuentes alternativas de ingresos para los pobladores de la región.

Los tres ejidos en los que se propone manejar las poblaciones de Chit se encuentran ubicados en el municipio de Lázaro Cárdenas, en el norte de Quintana Roo. Este municipio es el más pobre del estado y en él se ubican los ejidos Kantunilkin, Solferino y Chiquilá-San Angel quienes forman parte de la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam. Es importante señalar que Yum-Balam fue decretada como área natural protegida en 1994 a petición de campesinos y grupos indígenas de la localidad quienes mostraron un especial interés por conservar su selva y aprovecharla bajo un contexto ecológico y con un criterio de uso

sustentable. Lo anterior, aunado a la abundancia, la veda y la demanda de este recurso natural establecen un conjunto de condiciones propicias para la generación e implementación de un programa de manejo de *Thrinax radiata* en esta zona del país.

OBJETIVOS GENERALES Y VIGENCIA

El objetivo del presente plan de manejo es la implementación de una estrategia de cosecha de la palma Chit, en los ejidos Kantunilkin, Solferino y Chiquilá-San Angel, ubicados en el norte de Quintana Roo. Dicha estrategia se fundamenta en la aplicación de un modelo poblacional basado en la densidad, estructura y dinámica de las poblaciones de esta palma en la zona, así como en la demanda de troncos de Chit por parte de los pescadores de la región. Mediante la aplicación del programa de manejo se garantiza una extracción sustentable de troncos de Chit, con un bajo impacto ecológico sobre el ecosistema forestal. Por otro lado, al permitir el aprovechamiento de una especie que a la fecha se encuentra bajo veda, se generan fuentes de ingreso alternativas para los campesinos de las comunidades mencionadas.

La vigencia de este programa de manejo es indefinida, siempre y cuando se cumpla con lo estipulado en él y se respeten las medidas de evaluación, seguimiento y control que de él se derivan.

UBICACIÓN DEL TERRENO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DEL ECOSISTEMA FORESTAL

Descripción de la zona de estudio

La zona se ubica a una altitud aproximada de 20 a 30 m.s.n.m. y constituye un mosaico de ecosistemas de la Provincia Biótica Yucateca.

Clima.- García et al., (en prensa) describen el clima como tipo cálido-subhúmedo presentándose dos subtipos, el Aw0 (x')(i')g, que es el clima subhúmedo de menor humedad, con lluvias en todas las épocas del año. No obstante, la máxima precipitación se registra durante el verano. El mes más caliente es mayo, con pequeñas fluctuaciones de temperatura de entre 5° y 7° C a lo largo del año. La estación meteorológica Kantunilkin registra una temperatura media anual de 24.7° C y una

precipitación anual de 1,168.9 milímetros, con canícula de dos meses y un cociente P/T mayor que 55.3. La variación entre años en la precipitación es grande, encontrando años con más de 2,500 mm y años con una precipitación cercana a los 500 mm. Al igual que en el resto de la península, en la zona existe un gradiente de precipitación en dirección sur norte. Las áreas de mayor precipitación son aquellas ubicadas en el ejido Kantunilkin, con precipitaciones promedio de entre 1,200 y 1,400 mm al año; mientras que en la porción norte de Chiquilá, las áreas aledañas a la costa reciben entre 800 y 1,100 mm anuales. De igual manera, la temperatura media anual en la porción sur de la zona de estudio oscila entre los 24 y 25°C, mientras que cerca de la costa la temperatura media anual es un poco mayor (entre 25 y 26°C; García et al., en prensa). En esta región, los vientos dominantes provienen del sureste. Los huracanes se presentan generalmente en agosto y septiembre.

Geología.- La Península de Yucatán es una gran losa de material calcáreo de origen reciente. La tierras de esta zona emergieron desde el Paleoceno y la mayor parte del área oriental se profundizó rápidamente a causa de la erosión provocada por las corrientes marinas del canal de Yucatán. Esta unidad geológica se encuentra formada por sedimentos carbonatados del Cuaternario tardío y presenta una topografía kárstica. El sustrato en el ejido Kantunilkin es el más antiguo y está compuesto por sedimentos del Eoceno terciario, los cuales se encuentran también en los alrededores del poblado San Angel. En el ejido Solferino existen dos zonas con sustratos geológicos del Eoceno terciario y del Plioceno-Mioceno terciario superior. Los sedimentos más recientes se encuentran hacia la costa y datan del Cuaternario (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrero et al., 1995).

Edafología.- Los suelos de la región son en general delgados, pedregosos y con poca materia orgánica, por lo que se les considera como suelos inmaduros. Poseen una alta susceptibilidad a ser erosionados y se encuentran muy alterados, por lo que la fertilidad es baja. Predominan las asociaciones de litosoles y rendzinas, que corresponden en la clasificación maya a los suelos de tipo tzekel. De igual manera, son importantes los suelos tipo gley (akalché) que se desarrollan en zonas inundables y los luvisoles (kankab), que son suelos rojos de mediana profundidad con buen drenaje. En las zonas costeras la influencia marina da lugar a suelos salinos del tipo solonchak (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrero et al., 1995).

La humedad del suelo también muestra un gradiente en sentido sur-norte. Los suelos con valores de capacidad de campo durante un mayor número de meses (entre dos y seis) son más

abundantes en el ejido Kantunilkin; mientras que en Chiquilá, en las áreas cercanas a la costa, existen suelos con un máximo de dos meses de capacidad de campo.

Hidrología.- Dada la conformación geológica de la zona que favorece la rápida infiltración del agua de lluvia y las suaves pendientes del terreno con una inclinación hacia la costa del Golfo de México se forman cauces subterráneos, de modo que no hay corrientes superficiales en el área de estudio. Sin embargo, existen largas depresiones del terreno conocidas como “zanjas” que se extienden en dirección norte-sur, las cuales permanecen inundadas durante la época de lluvias. El agua subterránea presenta movimientos muy lentos y forma todo un sistema de estructuras, tipificadas por los cenotes, aguadas y lagunas pequeñas (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrero et al., 1995). Asimismo, como producto de la erosión de la roca caliza se presentan sistemas de cavernas y cenotes en los que fluye una mezcla de agua salobre y agua dulce cuya proporción depende de la cercanía de éstos a la costa.

En la zona se encuentra la Laguna de Yalahau que también se conoce con el nombre de Laguna Conil, la cual limita con el Golfo de México a través de Isla Holbox. En el sistema lagunar se conforman varias puntas: Botontica, Vista Alegre, San Román, Nactunich y Chijaltún. Esta zona es la reserva de acuíferos más importante en el noroeste de la Península de Yucatán (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrero et al., 1995).

Vegetación.- En el área existen los siguientes tipos de vegetación: selva baja subcaducifolia, selva mediana superennifolia y subcaducifolia y selva baja inundable. También se encuentran petenes y sabanas o pastizales inundables, así como comunidades dominadas por la palma *Acoelorrhaphe wrightii* conocida localmente como “tasiste”. En la costa se presentan tres tipos de manglares (de cuenca baja, de franja y de salitral; Trejo et al., 1993) y vegetación de dunas. Por otro lado, como producto de la actividad humana existe también suelo cubierto por vegetación secundaria y cultivos.

El Chit se desarrolla en los dos tipos de selva mediana, por lo que éstos se describen en detalle.

Selva mediana subcaducifolia (Olmsted et al., 1995).- Este tipo de vegetación está constituido por árboles que miden entre 13 y 18 metros de altura, de los cuales entre el 50 y el 75% tiran sus hojas durante la época de sequía. No son comunes las epífitas y trepadoras. Las hojas de las plantas generalmente son coriáceas. Entre las especies dominantes tenemos: *Vitex gaumeri*

(ya'ax nik), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Piscidia piscipula* (habin), *Lysiloma latisiliquum* (tsalam), *Caesalpinia gaumeri* (kitim che') y *Cedrella odorata* (cedro). Además, otras especies asociadas a las anteriores son: *Spondias mombin* (jobo), *Cochlospermum vitifolium* (chuum), *Guazuma ulmifolia* (pixoy), *Trema micrantha* (sak pixoy), *Annona reticulata* (pox), *Gyrocarpus americanus* (xkis), *Sapindus saponaria* (sibul), *Gliricidia sepium* (sakya'ab), *Acacia cornigera* (subin), *Bursera simaruba* (chakah'), *Simarouba glauca* (pa'saak), *Neomillspaughia emarginata* (sak iitsa') y *Gymnopodium floribundum* (ts'iitsil che').

Selva mediana subperennifolia (Olmsted et al., 1995).- Es una selva que estructuralmente es similar a la selva mediana subcaducifolia con la que comparte muchas especies de árboles aunque en diferentes densidades. Generalmente los árboles de este tipo de vegetación presentan una altura promedio mayor que los de la selva mediana subcaducifolia, alcanzando entre 15 y 20 metros de altura. Aproximadamente una cuarta parte de las plantas de este tipo de comunidad tiran sus hojas durante las secas. Es una selva con un número moderado de especies trepadoras y epífitas. En el sotobosque se pueden observar un gran número de arbustos del género *Piper* y algunas especies de palmas que no se encuentran en la selva mediana subcaducifolia. Las especies más abundantes son: *Manilkara zapota* (zapote), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Talisia olivaeformis* (huaya), *Simarouba glauca* (pa'saak), *Swartzia cubensis* (kataloox), *Bursera simaruba* (chakah'), *Myrcianthes fragrans* (guayabillo), *Alseis yucatanensis* (kakawche'), *Metopium brownei* (chechem), *Sabal yapa* (huano), *Chamaedorea seifrizii* (xiat), *Thrinax radiata* (chit) y *Chrysophyllum mexicanum* (caimito). Asimismo, se pueden encontrar algunas especies de epífitas como *Aechmea bracteata* (xchu'), *Selenicereus donkelaarii* (choj kaan) y *Selenicereus testudo*, por mencionar algunas de las especies más evidentes.

Aunque las selvas mediana subcaducifolia y superennifolia se encuentran bajo el mismo régimen climático, los dos tipos de selva forman manchones de vegetación distinguibles que ocupan áreas vecinas. Este fenómeno puede deberse a la discontinuidad del suelo ya que en términos generales, la selva mediana subcaducifolia se encuentra asociada a los suelos tipo tzek'el y la selva mediana subperennifolia a los suelos más profundos y oscuros, con mayor contenido de materia orgánica (Olmsted et al., 1995).

Estos dos tipos de vegetación han sido perturbados frecuentemente por la presencia de ciclones provenientes del Caribe que cruzan el norte de la Península de Yucatán. Asimismo, las quemadas que han ocurrido desde épocas muy antiguas y las explotaciones forestales que se han hecho desde el siglo pasado han contribuido a su perturbación.

Fauna.- La fauna de la zona es básicamente de origen neotropical y su gran riqueza está en relación directa con la diversidad de ambientes acuáticos y terrestres que conforman su territorio. En la zona se han recolectado 87 especies de mariposas y 186 de artrópodos (Snedekar et al., 1991; Lazcano-Barrera et al., 1995). Asimismo, se tienen reportados para la zona algunas especies de peces de agua dulce, las cuales habitan principalmente en cenotes, lagunas intermitentes y canales. Las dos especies locales son *Rhamdia guatemalensis* y *Astyanax fasciatus*, las especies restantes son secundarias o introducidas, especialmente de lagunas costeras (Snedekar et al., 1991).

Se han registrado 14 especies de anfibios y 67 de reptiles (Lazcano et al., 1995), lo que equivale al 49% de la herpetofauna de la Península de Yucatán y al 84% de la del estado de Quintana Roo (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrera et al., 1995). Tres especies endémicas de especial importancia son: *Sceloporus cozumelae*, *Cnemidophorus rodecki* y *Symphimus mayae*. Asimismo, en las costas de Isla Holbox, se presentan algunas especies de tortugas marinas como *Eretmochelys imbricata* y *Caretta caretta*. En las zonas inundables del área sur de la Laguna de Yalahau, existen dos especies de cocodrilos, *Crocodylus moreleti* y *Crocodylus acutus*.

Existen más de 150 especies de aves, de especial interés son aquellas de afinidad caribeña y que únicamente se encuentran en esta zona del país. Tal es el caso del mosquero (*Elaenia martinica*). Esta zona es potencialmente la más rica en especies de aves en la península, con el 40% de la especies reportadas para el país y el 85% para la península. Asimismo la avifauna endémica en esta zona representa cerca del 90% de las especies endémicas de la península (Snedekar et al., 1991). La zona representa un área importante para más de 30 especies de aves terrestres que migran por la ruta transgolfo, desde Luisiana hasta el norte de la Península de Yucatán. Un ejemplo de estas especies es el chipe galán (*Dendroica discolor*). Entre las especies de mayor relevancia por su distribución restringida o por considerárseles como especies bajo distintas categorías de protección tenemos: las palomas *Leptotila jamaicensis* y *Zenaida aurita*, el mimido negro (*Melanoptila glabrirostris*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el hoicofaisán (*Crax rubra*) y el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*; Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrera et al., 1995).

En la zona existen cerca de 39 especies de mamíferos (Snedekar et al., 1991), entre ellos tenemos al jaguar (*Felis onca*), el puma (*Felis concolor*), el tigrillo rayado (*Felis wiedii yucatanica*), el tepescuintle (*Agouti paca*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el mono aullador (*Alouatta pigra*); el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), el zorro o puerco espín (*Coendou mexicanus yucatanensis*), el jabalí de labios blancos (*Tayassu pecari*), el puerco de monte (*Tayassu tajacu*), el venado cola

blanca (*Odocoileus virginianus*) y el temazate (*Mazama americana*; Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrero et al., 1995).

ANTECEDENTES

EL RECURSO

Thrinax radiata es una palma de distribución caribeña que se encuentra en las Bahamas, Cuba, Jamaica, la Española, la Península de Yucatán y Florida. Crece únicamente en sustratos alcalinos, tales como arenas de origen coralino y rocas calcáreas (Read, 1975). Esta especie de palma es abundante en la selva mediana subperennifolia y también se presenta, aunque en menor número, en la selva mediana subcaducifolia, así como en las dunas costeras de Quintana Roo y Yucatán (Durán, 1986; Olmsted et al., 1983; Olmsted y Durán, 1990; Orellana y Ayora, 1991). Dentro de la selva crece formando parches densos de individuos que son conocidos localmente como "chitales" en los que el sotobosque está dominado por individuos jóvenes de esta especie de palma.

El Chit es una palma de tamaño mediano cuando adulta (entre 7 y 15 metros), que crece de manera solitaria con un tallo delgado y recto. Las hojas tienen forma de abanico de 1 metro de diámetro aproximadamente. Presenta conjuntos de inflorescencias con gran cantidad de flores perfectas, pequeñas, de color crema. Las flores son polinizadas por abejas o por el viento. El fruto es globoso, verde cuando inmaduro y blanco al madurar. Los frutos son comidos y dispersados por aves como las chachalacas y probablemente por algunos mamíferos. La semilla es brillante, de color café claro. El crecimiento de las palmas es lento y varía en función de las condiciones microambientales en las que se desarrollan los individuos. De tal manera que, una palma con un tronco de más que 4 metros de altura tendrá una edad de entre 30 y 50 años. Se calcula que para alcanzar tallas por encima de los 10 ó 12 metros se requieren más de 100 años (Olmsted y Alvarez-Buylla, 1995). Por lo anterior, es necesario planear cuidadosamente la explotación de esta palma. El Chit comienza a producir semillas cuando alcanza una altura de 4 ó 5 metros y cada individuo produce entre 300 y 3000 semillas. En la playa florece y fructifica a menor altura que en la selva, probablemente debido a las condiciones de luz, humedad, temperatura y suelo que imperan en las dunas y que son distintas a las del interior de la selva. Después de la polinización y la maduración de los frutos la mayoría de las semillas caen debajo de la palma que las produce y germinan 3 ó 4 meses después de la dispersión, formando en ocasiones tapetes de plántulas.

Las palmas que se desarrollan en el interior de las selvas presentan una mayor altura (hasta 15 metros) que los individuos que crecen en las dunas y esta característica las hace comercialmente

más atractivas. En este último ambiente los individuos alcanzan alturas menores y es necesario cosechar un mayor número de palmas para satisfacer la demanda de troncos utilizados para la construcción de trampas de langosta y de viviendas. Para la construcción de una trampa de langosta se requieren entre 20 y 40 pedazos de tronco de chit, con 2 m de largo. Dado que el Chit es una planta de crecimiento monopódico, este tipo de explotación representa la muerte de los individuos, ya que una vez que se corta el tallo, éste no es capaz de rebrotar.

Además del uso para la construcción de trampas de langosta y viviendas, se reporta que el chit tiene propiedades diuréticas. Se le usa en el tratamiento de la tuberculosis, bronquitis y otras afecciones de las vías respiratorias. Asimismo, tiene efectos vitalizadores sobre el sistema sexual y desarrolla las glándulas mamarias (Ayora, 1988).

A raíz del uso indiscriminado de esta palma para la construcción de trampas de langostas en las costas de Quintana Roo, se realizó un estudio demográfico de *Thrinax radiata* en la reserva de (Olmsted y Alvarez-Buylla, 1995). A partir de este estudio se generaron una serie de modelos de cosecha de esta especie en la reserva. Por diversas razones la implementación de las distintas estrategias de cosecha no pudo llevarse a cabo en la Reserva de Sian Ka'an. Para la elaboración de la propuesta de plan de manejo de la palma Chit bajo criterios de sustentabilidad que garanticen la conservación de este recurso, así como de las selvas en las que crece esta palma, utilizamos parte de la información generada en Sian Ka'an y la información propia de las poblaciones en las selvas de los ejidos de Kantunilkin, Solferino y Chiquilá-San Angel,

LAS COMUNIDADES

El territorio de Quintana Roo, durante la colonia, se mantenía relativamente aislado por su lejanía de la capital y por el dominio local de los españoles. Esta condición se agudizó durante el movimiento de la Guerra de Castas, especialmente durante el gobierno del General Porfirio Díaz. Este territorio fue reocupado por el gobierno de México a principios de siglo, después de encontrarse más de cincuenta años bajo el dominio de los mayas. Momento en el que se inicia una progresiva integración del territorio a la vida económica de la nación por la explotación masiva de la madera y del chicle, con dependencia de capital extranjero. El territorio de Quintana Roo fue considerado como un enclave forestal, primero por el palo de tinte, luego por las maderas preciosas caoba y cedro y por último, por el chicle látex extraído del chicozapote. Estos recursos conformaban las riquezas que se distribuían a través de más de 50,000 km². Por otra parte, en las

costas se desarrolló una explotación basada en el cultivo del coco de agua del cual sacaban la copra, complementada con pesquerías de temporada (Arnaiz y Dachary, 1990).

En 1903 se fundó la ciudad de Payo Obispo, ahora Chetumal, con el objeto de reforzar la vigilancia de la frontera entre México y Honduras Británica, país con el cual se practicaba contrabando de víveres y armas. La colonización alcanzó otra etapa con el gobierno del general Lázaro Cárdenas, en esta época se fomentó la creación de ejidos de una manera mas organizada como una nueva forma de relacionar la economía local con el resto de la República Mexicana así como de reforzar la frontera con núcleos de población del país (Fort, 1979).

En el estado de Quintana Roo, las tierras de temporal buenas son una excepción. En general, los suelos son someros, poco productivos y de fácil erosión lo que hace de estas tierras una región que se dedica preferentemente a explotaciones extractivas. La selva rica en árboles de maderas preciosas y duras es la principal riqueza de esta tierra, lo mismo que el chicle que se extrae del árbol del chicozapote, ó bien otros recursos no maderables como frutos y hojas de palmas o troncos de la palma Chit. Es debido a esto que el reparto ejidal se hizo partiendo del supuesto de que los futuros ejidatarios utilizarían una parcela pequeña para autoabastecerse de maíz, siendo la base de su economía la explotación de las maderas o el chicle. De esta forma las superficies dotadas en la época cardenista fueron grandes, un promedio de 350 hectareas por campesino, situación que comenzó a restringirse en los años posteriores al haber poca tierra para repartir o bien terrenos ya concesionados a compañías explotadoras (Arnaiz y Dachary, 1983).

Actualmente el régimen de propiedad en el municipio de Lázaro Cárdenas se encuentra conformado en un 71% de propiedad comunal, el 20% particular, 9% nacional y 0% estatal (Lazcano-Barrero et al., 1995).

En la década de los 60's, Quintana Roo aún era un territorio Federal y se encontraba aislado del resto del país por la falta de caminos y con una estructura económica en crisis, derivada del agotamiento del enclave forestal. Para 1960 el Territorio tenía 50,169 habitantes y una década después llegaba a los 88,150 habitantes, una de las poblaciones más reducidas de México junto con Baja California Sur, ambas zonas de frontera y últimos territorios federales (Dachary, 1992). En 1974 se crea el estado de Quintana Roo y a partir de entonces, se organiza un nuevo modelo de desarrollo económico, cuyas actividades dominantes fueron el turismo en el norte y la agricultura moderna en el sur (Arnaiz y Dachary, 1990).

El proceso migratorio, que se dió en forma creciente a partir de la segunda mitad de la década de los 70's, fue un fenómeno que logró cambiar el perfil de la sociedad maya, para generar una nueva población multiétnica y de gran diversidad cultural. En la actualidad, y a consecuencia

de estos cambios, la mayoría de la población nació fuera de la entidad (57%), si a ello le sumamos sus hijos que son nacidos en Quintana Roo, este nuevo grupo abarca las dos terceras partes de la población total del estado (Dachary, 1990). Si analizamos el origen de la población por zonas, para 1980 tenemos una zona sur en el municipio de Othón P. Blanco, límite con Belice, poblada por inmigrantes de otros estados de la federación. Una zona norte que abarca los municipios de Benito Juárez, Cozumel, Lázaro Cárdenas, Solidaridad e Isla Mujeres, con el polo turístico de Cancún, poblada por inmigrantes de todas partes del país y campesinos de Yucatán. En el centro del estado, dentro de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos, se encuentra la zona indígena, la cual es el área con mayor población.

El área norte de Quintana Roo presenta algunas características que la distinguen del resto del estado, dos ejemplos son: su baja densidad demográfica y su carácter fundamentalmente rural. El municipio de Lázaro Cárdenas, en el que se encuentran los ejidos Kantunilkin, Chiquilá-San Angel y Solferino, cuenta con 3,881 km² y tiene una población de 15,967 habitantes (INEGI 1993). La densidad de población es la más baja del estado, con 4 habitantes por km² (cuando el promedio en el estado rebasa los 9 habitantes por km²). La parte continental agrupa a pocos pobladores distribuidos en pequeñas localidades pesqueras y rurales. En el municipio solamente Kantunilkin tiene la categoría de ciudad, debido principalmente a que es la cabecera del municipio (Lazcano-Barrero et al., 1995). De acuerdo al INEGI (1993) las comunidades de estudio Chiquilá, San Angel, Solferino y Kantunilkin reúnen el 41.7 % de la población total del municipio. Kantunilkin cuenta con 4,534 habitantes, San Angel con 718, Chiquilá con 706 y Solferino con 698 habitantes (INEGI, 1994).

El municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con los servicios educativos a nivel pre-escolar, primaria, medio básico y medio superior. Los niveles educativos en la zona norte presentan los promedios más bajos en el estado. En Kantunilkin se encuentra un centro de Educación Media Superior, El Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA 186) con tres especialidades: agropecuaria, ganadería y administración. Asimismo, existe una escuela de educación especial e impedimentos visuales y una casa del estudiante con albergue para escolares de educación media básica y superior. Existen también programas de alfabetización primaria y secundaria para adultos que aplica el INEA. Capacitación para el uso y elaboración de material didáctico bilingüe y un albergue escolar para niños mayas de comunidades apartadas. Por otro lado, CONAFE provee capacitación a egresados de secundaria para que impartan clases a nivel primaria y preescolar (Lazcano-Barrero et al., 1995).

La agricultura, la ganadería, la explotación forestal y la pesca son las principales actividades productivas en la zona norte de Quintana Roo, dedicándose a ellas la mayor parte de la población económicamente activa, como se muestra en el siguiente Cuadro y en la Figura 1 (Plan de gobierno municipal 1996-1999).

Cuadro 1. Actividades productivas primarias en las comunidades de la zona de estudio.

	Chiquilá	San Angel	San Eusebio	Solferino	Kantunilkin	TOTALES
Pescadores	600	0	0	20	0	620
Agricultores	300	200	5	120	625	1250
Apicultores	3	15	0	22	80	120
Ganaderos	2	20	0	18	136	176
Porcicultores	0	0	2	0	10	12

Se presentan los valores absolutos

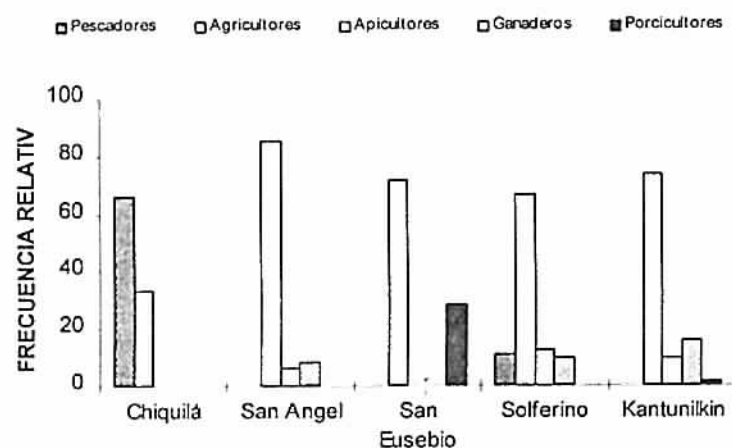


Figura. 1 Proporción de pobladores dedicados a las distintas actividades productivas primarias

Agricultura.

En el municipio Lázaro Cárdenas es notable la práctica de una agricultura de tipo tradicional, dependiente del régimen de lluvias en la región; se usan el método de roza, tumba y quema para el desmonte y la siembra a espeque, dando como resultado rendimientos normalmente bajos (Cuadro 2). Debido a estas características, se puede hablar de la presencia de una agricultura

de subsistencia. El maíz y el frijol son los cultivos más frecuentes. La producción obtenida se destina principalmente al autoconsumo y sólo algunos excedentes de ésta se comercializan en los mercados de la localidad (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barredo et al., 1995). También se cultiva el chile jalapeño principalmente por lo veracruzanos, pero no es fácil comercializarlo. Existen algunas plantaciones de cítricos las cuales fueron fuertemente afectadas por el huracán Gilberto.

Cuadro 2. Volúmen de la producción en 1992 según los principales cultivos

Cultivo	Chile verde	Frijol	Maíz	Naranja Dulce
Quintana Roo	26,287	343	33,546	3,150
Lázaro Cárdenas	94	126	2,588	80
% de la producción estatal	0.4	36.7	7.7	2.5

El antiguo cultivo del maíz y plantaciones de naranjas y calabazas en las cercanías del puerto de Chiquilá ha dejado de ser una tradición; hoy en día, las familias viven exclusivamente de la pesca (Chenaut, 1985). Las características del suelo, la ausencia de créditos y de asesoría técnica, así como las dificultades de transporte y comercialización son los problemas más importantes que enfrentan los agricultores de esta zona.

Ganadería y Avicultura.

Los principales centros ganaderos se encuentran en Kantunilkín, Solferino y San Angel. La producción bovina y porcícola son las más importantes y el sistema de explotación dominante es el extensivo. La producción avícola no ha tenido un buen desempeño y por ello no ha sido suficiente, ni siquiera para cubrir las necesidades locales, o las demandas de pollo y huevo. Sin embargo en la actualidad, la actividad ganadera y avícola en la zona norte de Quintana Roo muestran una clara tendencia a la expansión. No solamente por parecer una actividad mas redituable, sino por la situación crítica de la agricultura, la política crediticia y la influencia de regiones vecinas productoras (Lazcano-Barrero et al., 1995). Lo anterior representa un aumento en la superficie desmontada y en la pérdida del hábitat de especies tanto vegetales como animales.

Apicultura.

El municipio ocupa el tercer lugar en el estado en producción de miel con 794.12 toneladas de miel y 17.63 ton. de cera, al año. La producción está destinada principalmente para la exportación a Estados Unidos y a Europa (Snedaker et al., 1991; Lazcano-Barrero et al., 1995).

Actividades forestales.

En Quintana Roo el desarrollo forestal tuvo lugar en la forma característica de la explotación forestal tropical de áreas deshabitadas; a partir de las transformaciones de una economía selectiva tipo enclave. La condición actual de la industria, es en gran parte herencia de este tipo de desarrollo. La extracción de látex de chicozapote (utilizado para la fabricación del chicle) dió origen a un importante movimiento social que desembocó en la formación de las cooperativas chicleras. Sin embargo, estructuralmente también representó una economía de enclave, ya que la materia prima se exportaba en bruto a los mercados extranjeros (proceso que no ha cambiado en la actualidad). La producción maderera comprende principalmente la explotación de las maderas preciosas como el cedro, la elaboración de trozas para chapa y de tablas y tablonés, así como la madera para durmientes. Además, comprende también un volumen considerable de productos no maderables, como son las palmas de guano, Chit, algunos frutos y sobre todo el chicle.

Las actividades forestales representan un potencial de explotación en el norte de Quintana Roo; sin embargo el estado ha enfrentado diversos problemas que limitan la producción. Lázaro Cárdenas ha logrado mantener la extracción de maderas preciosas pero ha reducido la de maderas comunes para la fabricación de tablas, tablonés, durmientes y producción de carbón (Fort, 1979).

La extracción forestal en los ejidos de Chiquilá-San Angel, Solferino y Kantunilkin, actualmente está regulada por el plan de manejo forestal propuesto por Trópica Rural A.C. aceptado por la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Los ejidos asignaron 45,000 hectáreas de sus propias tierras comunales como área forestal permanente. a aportación de terrenos fue dada de la siguiente manera:

Cuadro 3

	Area total (ha)	Area Forestal Permanente (ha)	Porcentaje de la superficie total
Kantunilkin	76,860	20,000	26
Solferino	18,400	10,000	54
Chiquilá-San Angel	45,780	15,000	33

Lo anterior significa que mientras el uso de los recursos forestales sea permitido para una explotación a largo plazo de recursos maderables y no maderables, la tierra no podrá ser usada de otra forma.

Pesca.

La pesca constituye otra de las actividades tradicionales en la región. Actualmente, la explotación pesquera de las costas del norte de Quintana Roo es una de las más importantes, tanto en volumen como en valor, para el resto del estado. El domicilio fiscal de cooperativas o particulares pesqueros se encuentra en los municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres y Benito Juárez y tienen a las costas del norte del estado como zona común de explotación.

La población dedicada a esta actividad en Lázaro Cárdenas es del 12%. La producción resulta del trabajo de 14 sociedades cooperativas pesqueras, que aportan respectivamente poco mas de la mitad del producto y particulares que pescan el resto (Lazcano-Barrero, et al., 1995). La actividad se ve restringida por el equipo y la infraestructura insuficiente con que se cuenta. Las artes de pesca son la tónica principal de explotación del recurso, por lo que su actividad se caracteriza por ser aún rústica. Por otra parte, para la pesca de escama se utilizan principalmente pequeñas embarcaciones y lanchas de fibra de vidrio con motor fuera de borda. La captura de langosta sigue haciendo uso del buceo libre, buceo semiautónomo y del uso de distintos tipos de trampas.

Con relación a los pescadores, éstos se encuentran asentados en las comunidades ribereñas y están integrados a las cooperativas como socios o en la categoría de aspirantes. Temporalmente, se agregan pescadores de otros estados para sumarse a la captura de langosta (Chenaut, 1985; Lazcano-Barrero et al., 1995).

De acuerdo al Cuadro 1, Chiquilá cuenta con 600 pescadores, que representan el 66% de su población, le sigue Solferino con 20 pescadores lo cual es el 11% de su población y en el resto de

los poblados del área de estudio no se practica ésta actividad. La actividad pesquera en la zona es practicada por 5 cooperativas en Chiquilá (SCPP, SSS y SPR's) y tres en Holbox (SCPP). De éstas, en Chiquilá sólo una explota la langosta (Cooperativa Pescadores de Chiquilá) mientras que en Holbox las tres cooperativas realizan esta actividad. La Cooperativa Pescadores de Chiquilá es la que explota en forma más constante la Laguna Conil, aunque también es utilizada por la Cooperativa Pescadores de Holbox.

En las comunidades de pescadores la langosta es la especie más importante y determina, en gran medida, el asentamiento de pescadores y fija el ciclo de pesca. Actualmente, además de las cuevas, también es explotada comercialmente la langosta en la Laguna Conil. Para esto, el canal está dividido en zonas de 350 m. de ancho para cada socio, en donde se han colocado trampas langosteras (entre 100 y 150 por socio), empleando un modelo cubano. La comercialización se realiza a partir de intermediarios que transportan la producción a los sitios de consumo tales como Cancún, Chetumal, México y zona centro del país.

El esfuerzo pesquero está basado (según información de 1994) en lanchas, generalmente de fibra de vidrio equipadas con motores fuera de borda, así como un número variable de artes de pesca, dentro de las que destacan compresoras de aire (para captura de langosta), redes agalleras de 4.5 pulgadas para sierra y 6.0 para robalo y cazón las más frecuentes, redes agalleras de 2 pulgadas para la captura de carnada, palangres para la captura de mero y otras especies demersales, así como otras artes menos frecuentes destinadas a especies como el pulpo y la langosta. Complementa el equipamiento de las cooperativas la existencia de los llamados "Barcos Nodriza".

El área de explotación de las cooperativas es la zona noreste del estado, desde Boca Nueva hasta Contoy. En la zona del cantil se pesca principalmente la escama y en las cuevas existentes en la plataforma costera la langosta.

Todas las cooperativas aprovechan capturar sardina para carnada en la Laguna Conil, que es la zona de captura de robalo y cazón, principalmente en la temporada de nortes, sobre todo la Cooperativa Pescadores de Chiquilá y también algunos pescadores de mayor edad de la Cooperativa Isla Holbox.

Las características generales de las cooperativas que se dedican a la pesca de langosta se resumen a continuación:

Cooperativa Isla Holbox. Es la primera organización pesquera que surge en la isla, fue creada en 1964, obteniendo su registro en 1965. Según la información disponible, en 1994 esta cooperativa contaba con 56 lanchas; a la fecha tiene 67 socios. La producción de la cooperativa está basada en

la captura de langosta, tiburón y escama. Anteriormente el caracol fue de importancia por sus volúmenes de captura.

Cooperativa Vanguardia del Mar. Esta cooperativa se forma como una segregación de la Cooperativa Isla Holbox, organizándose en 1983 con un grupo inicial de 32 pescadores, obteniendo su registro en noviembre del mismo año. En 1994 esta organización contaba con 54 embarcaciones registradas y 71 socios.

Cooperativa Cabo Catoche. Fue formada en el año de 1992 como consecuencia de otra ruptura al interior de la Cooperativa Isla Holbox. Es la más joven de las cuatro cooperativas que se encuentran dentro de la zona de influencia del área protegida. De acuerdo a la información disponible, en 1994 poseían sólo 10 embarcaciones registradas y 24 socios.

Cooperativa Pescadores de Chiquilá. La cooperativa de Chiquilá se constituye como tal en el año 1982, en la actualidad cuenta con 70 socios y 112 pescadores asalariados que colaboran con los socios (dueños de equipos) en las actividades de captura. Actualmente tienen 51 embarcaciones, incluyendo 1 barco nodriza de 42 pies y lanchas langosteras. La cooperativa cuenta con 3,500 sombras langosteras con la que pescan el 40% de la captura total de langosta.

Industria.

El sector productivo secundario de la economía del norte de Quintana Roo, lo constituye la industria y está reducido a pocas y pequeñas empresas. Una trituradora de roca y fabricante de blocks para construcción, situada en la cabecera municipal. De acuerdo a la monografía municipal, Lázaro Cárdenas, produce 2000 m³ de material al año. También puede mencionarse la empresa ejidal productora de lambrín y duela en esta misma ciudad. En la actualidad el gobierno municipal de Lázaro Cárdenas, desarrolla un programa para la promoción y el establecimiento de las agroindustrias (Lazcano-Barrero et al., 1995).

EL APROVECHAMIENTO DE LA PALMA "CHIT".

Utilización de troncos de Chit en la construcción de trampas para la captura de langosta.

La captura de langosta es la actividad pesquera más importantes en el estado de Quintana Roo. Dicha actividad es realizada por las cooperativas a lo largo de todo el litoral del Caribe. La captura de langosta involucra la utilización de distintas artes de pesca como lo son: nasas, redes, captura directa por medio del buceo con compresor y las llamadas "sombras" o "casitas cubanas". Estas últimas han sido una de las formas más comúnmente utilizadas por los pescadores de langosta desde Punta Herrero hasta Chiquilá.

La sombra langostera en sentido estricto no es un arte de pesca, en realidad su función es la de crear un hábitat artificial en el que la langosta se refugia y donde es fácilmente capturada mediante buceo libre o con compresor. Desde su introducción en las costas del Caribe la sombra cubana ha sido construida por los pescadores con troncos de Chit, sin embargo al decretarse la veda de esta especie vegetal (diario oficial de la federación, 1994), la población de pescadores, cuya actividad principal se centraba en la captura de langosta, se vio afectada por la imposibilidad de obtener legalmente la materia prima para la construcción de esta importante herramienta de trabajo. Ante esta situación se presentaron varias respuestas: la búsqueda de materiales alternativos para la construcción de las sombras, la solicitud de permisos especiales de extracción y la compra o el corte ilegal de las palmas para la construcción de las trampas.

Con el tiempo, la experiencia de los pescadores los llevó a la conclusión de que el Chit no es sustituible en la construcción de sombras, ninguno de los intentos de substitución de materiales (e.g. cemento, troncos de palma de coco) ha dado resultados que sean satisfactorios para ellos. El corte y la compra clandestinos representan un riesgo para las organizaciones productivas y los permisos temporales no resuelven las necesidades de captura.

Actualmente la sombra es construida con 36 secciones de dos metros de largo del tronco de Chit. El diseño original de la trampa, que utilizaba menos troncos de Chit, ha sido modificado por uno que si bien tiene el doble de troncos evita que el refugio deje de funcionar; ya sea por que caiga en un fondo lodoso y se hunda, o bien porque sea volteado por corrientes de agua o por algún delfín. La trampa está constituida por 36 troncos unidos por cuerdas o clavos de la siguiente manera: en la base se colocan de manera horizontal y paralelos uno al otro dos troncos de chit, sobre estos, del mismo modo y formando un marco con los anteriores, se colocan dos troncos más, sobre estos últimos y orientados perpendicularmente se colocan 12 troncos que forman un techo,

bajo el cual quedan los cuatro troncos de Chit anteriores. Esta estructura genera un refugio con una entrada del grosor del tronco de Chit y una superficie de cuatro metros cuadrados. La siguiente parte es la réplica de la estructura descrita anteriormente que se coloca encima de la anterior, y a la que se le añade un marco más formado con cuatro troncos de Chit (Figura 2). Una vez construida la sombra se coloca en el agua, pero no es sino hasta aproximadamente dos meses después que esta empieza a “trabajar”. La explicación que dan a esto los pescadores es que es hasta entonces que los Chits están cubiertos de “verdín” (algas), y la langosta decide guarecerse en ellos.

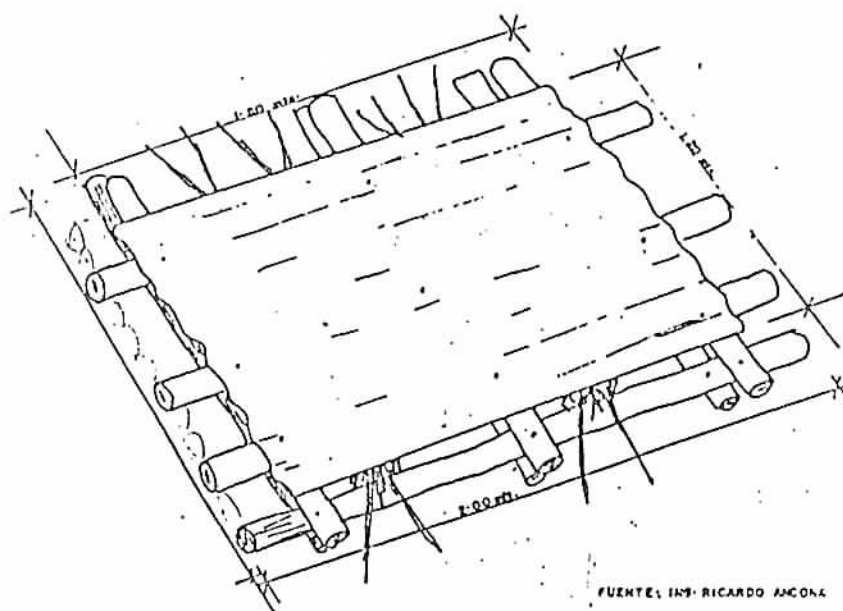


Figura 2. Trampa de langosta construída con troncos de chit

Las sombras tienen una vida media de trabajo estimada entre 4 y 5 años, pero anualmente hay que reponer entre 4 y 10 palos de cada trampa por diversas razones. El cálculo de la demanda

anual de trozos de Chit para la construcción de trampas nuevas, se elaboró pensando en la sustitución anual de una cuarta parte de las trampas existentes, de tal modo que en un lapso de cuatro años la totalidad de las trampas sea reemplazada. Lo que reduce el impacto temporal de la demanda. Por otro lado para la reparación del 75% de trampas se consideró utilizar 10 palos por trampa, que es el promedio reportado por los pescadores. Uno de los problemas más importantes para este tipo de pesca, lo constituyen los huracanes y tormentas tropicales, ya que en ocasiones llegan a causar la pérdida de la totalidad de las sombras.

Con base en la información obtenida a través de entrevistas a miembros de las cooperativas pesqueras de Chiquilá y Holbox, el Cuadro 4 muestra la cantidad de trozos de troncos de Chit, de dos metros de largo, que requieren actualmente las cooperativas de la zona de estudio.

Cuadro 4 Demanda local de trozos de Chit para la construcción de trampas de langosta

	CHIQUILÁ	HOLBOX	TOTAL
Número de trampas actuales	3,500	700	4,200
Demanda anual para reparación de las trampas existentes ¹	35,000	7,000	42,000
Demanda actual para elaborar sombras nuevas ²	0	180,000	180,000
Demanda anual para reposición y reparación ³	57,750	11,550	69,300
Demanda estimada en caso de pérdida total por la presencia de huracanes ⁴	126,000	25,200	151,200

1 Considerando el reemplazo de 10 trozos en promedio por trampa.

2 Considerando 36 trozos de Chit para la construcción de trampas nuevas.

3 Calculando el reemplazo total del 25% de las trampas y la reparación del 75% de las trampas que actualmente existen.

4 Considerando 36 trozos de Chit para la construcción de trampas nuevas y el reemplazo total del número actual de trampas.

La corta del tronco y la compra del mismo se realiza preferentemente durante la época de veda de la langosta (1o. de marzo a 30 de junio), ya que este tiempo se puede aprovechar para reparar las trampas existentes y construir nuevas. Los troncos deben estar verdes cuando se construyen las trampas, pues de otro modo al secarse, estos tienden a flotar y la trampa no sirve.

Por otro lado, con el tiempo de almacenamiento la madera se endurece y es difícil penetrarla con clavos u otros materiales, haciendo muy complicada la construcción de las trampas.

Ante esta perspectiva una solución a la imposibilidad de utilizar este recurso es la implementación de planes de manejo que incorporen datos numéricos en el aprovechamiento y control de esta especie y permitan su explotación por parte de los campesinos y pescadores de la zona.

Utilización de troncos de Chit en la construcción de viviendas

En la Figura 3 se observa el porcentaje de viviendas, de las comunidades estudiadas, en las que se utiliza el tronco de Chit para la construcción de sus paredes. En promedio en las tres comunidades el 20% de las viviendas presentan paredes de Chit. Solferino es la comunidad con una mayor demanda proporcional de este material de construcción, mientras que Kantunilkin presentó la menor demanda. La abundancia del recurso en las selvas aledañas, así como características propias de las comunidades son los determinantes del uso de esta palma como material de construcción. La duración de una vivienda construida con troncos de Chit es de entre 25 y 50 años.

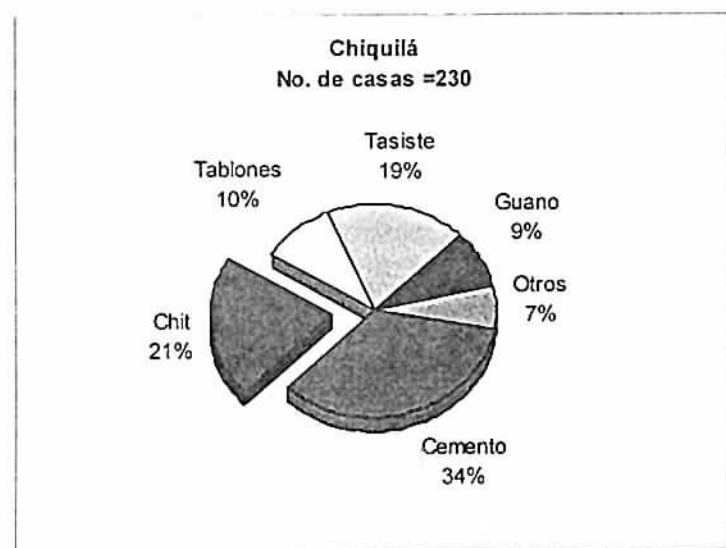


Figura 3. , Materiales utilizados para la construcción de viviendas en las comunidades estudiadas

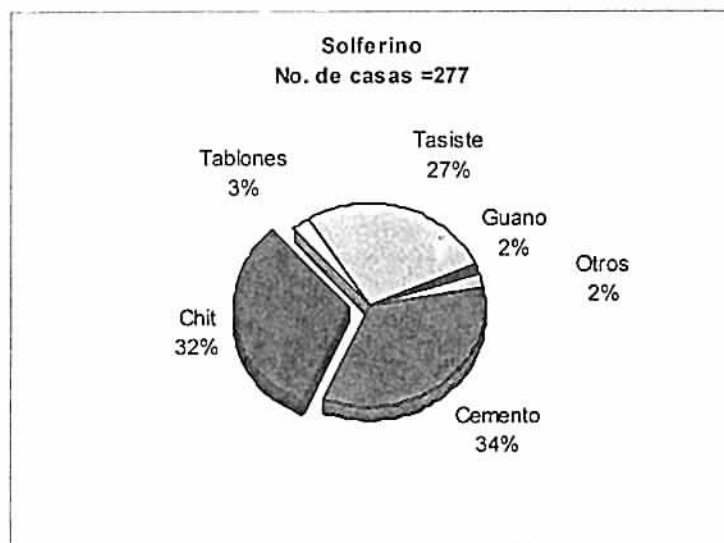
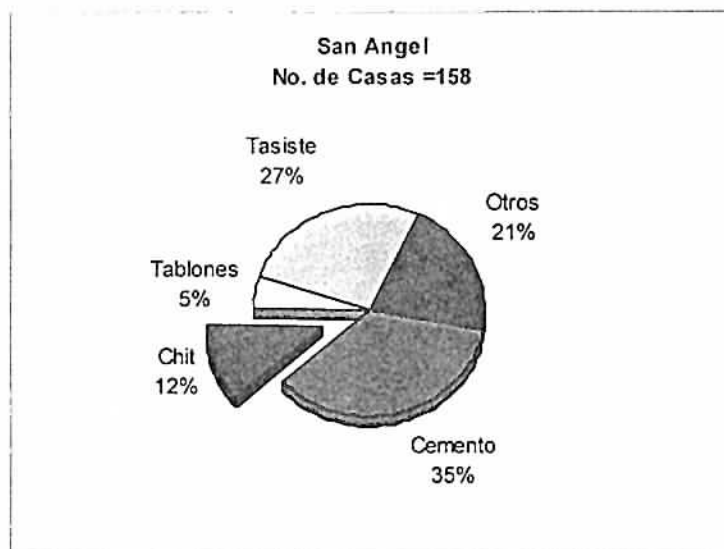


Figura 3. * Continuación...

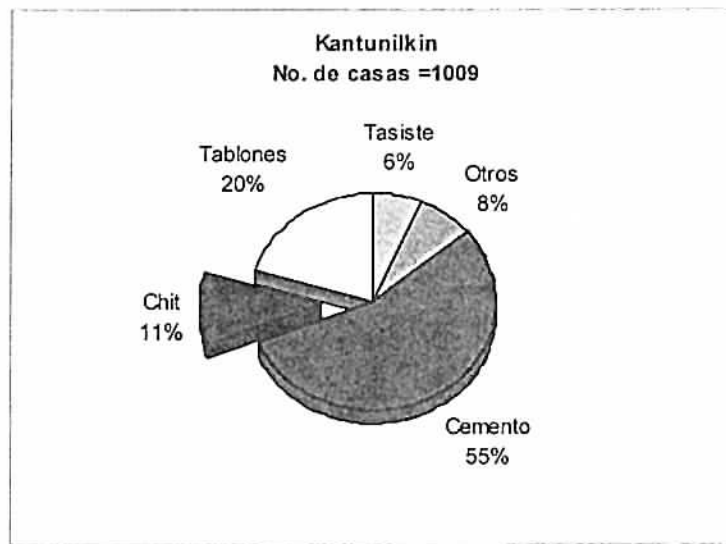


Figura 3. Continuación...

Asimismo, en las viviendas se utilizan palos de Chit para construir partes del techo. El uso de las hojas de esta palma para el techado de casas y palapas en la región no es tan importante como el uso del guano (*Sabal yapa*). Para distinguir si el techo de las palapas es de guano o Chit, es necesario observar el techo de la vivienda por dentro. Es necesaria la cuantificación del uso de este recurso para el techado de las casas, así como su uso en otras actividades (e.g. artesanías, escobas). Esta información es importante para fomentar un uso integral de la palma una vez que ésta es cortada, de tal manera que se aprovechen también las hojas, los frutos y otras estructuras de la palma.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO CIENTÍFICO Y LOS MÉTODOS

1. Abundancia y Distribución del Chit en la zona de estudio

Cuadros Permanentes

En coordinación con las autoridades ejidales se seleccionaron y establecieron tres cuadros permanentes de 2,000 m² cada uno. Uno en el ejido de Kantunilkin, otro en Solferino y un tercero en el ejido Chiquilá-San Angel. Los sitios se delimitaron utilizando mecate y formando una cuadrícula con 20 cuadros en total de 100 m² cada uno. Se localizaron áreas con un número suficiente de individuos de Chit (más de 10 individuos por categoría de tamaño) para minimizar el error de muestreo en la estimación de los parámetros demográficos. Asimismo, se buscaron sitios con individuos de diferentes tamaños e individuos reproductivos. Otra característica de los sitios de estudio fue que no hubiesen sufrido ninguna perturbación (natural o humana) reciente (15 años). Se acordó con las autoridades ejidales no realizar ninguna actividad extractiva o destructiva en estos sitios por un período de al menos 5 años. Asimismo, se acordó con las autoridades ejidales que personas de los tres ejidos participarían en la toma de datos y que recibirían el entrenamiento para realizar los censos de las poblaciones naturales y experimentales.

En estos cuadros se etiquetaron y mapearon todos los individuos de Chit. Se midió la altura del tallo, la altura total, y el diámetro de la hoja más joven. Para la cuantificación de la producción foliar, se contó el número de hojas presentes y se pintó la hoja más vieja y la más joven. En el caso de los individuos reproductivos se anotó la presencia de inflorescencias o infrutescencias, así como el número de cicatrices reproductivas (restos de infrutescencias). De igual manera, en dos esquinas de los cuadros de 100 m² se marcaron, mapearon y midieron todas las plántulas presentes, en un total de 40 cuadros de 1 m² cada uno. Todas estas actividades se realizaron en colaboración con tres campesinos (uno de cada ejido) a quienes se les explicaron los objetivos del proyecto y se les enseñaron las diferentes metodologías empleadas para el estudio demográfico.

En la Figura 4 se muestra la distribución espacial de los individuos de Chit. Únicamente se presenta el mapa para el cuadro permanente ubicado en la zona de San Eusebio perteneciente al ejido Chiquilá-San Angel. Es evidente que una distribución agregada de los individuos de esta palma.

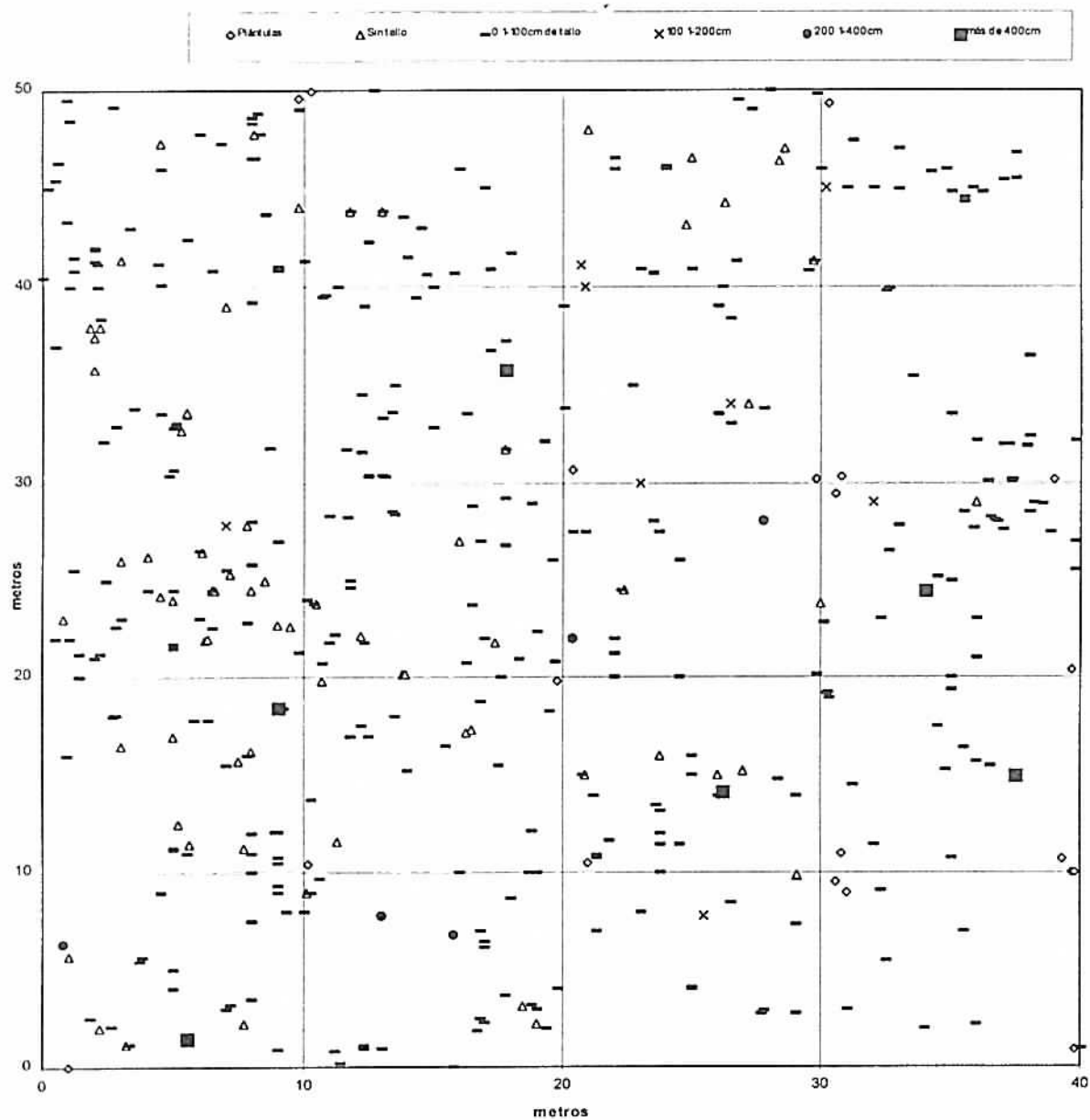


Figura 4. Mapa de distribución espacial de los individuos de la palma chit en el cuadro permanente de San Eusebio, en el ejido Chiquilá-San Angel.

Transectos

En diversas zonas de selva de los ejidos se establecieron transectos de entre 500 y 3,000 m², dependiendo del tamaño del parche de Chit, con la finalidad de obtener información sobre la densidad y distribución de esta palma a una escala mayor que la de los cuadros permanentes (Mapa 1, ver apéndice). En dichos transectos se contaron y midieron (únicamente la altura del tronco) todos los individuos de esta palma, con lo que se obtuvo la densidad de individuos de Chit en las diferentes categorías de tamaño. Estos transectos se ubicaron geográficamente mediante el uso de un geoposicionador. Con esta información se localizaron los transectos estudiados en un mapa de vegetación de la zona (Olmsted et al., en prensa).

Plan de manejo forestal

De manera complementaria, se utilizaron los datos de densidad del Chit obtenidos en el inventario forestal realizado por Trópica Rural A. C. (Trópica Rural, 1997) en los tres ejidos, para la estimación de la densidad de Chit en la zona de estudio. En dicho inventario se muestrearon un total de 12,500 m² para árboles con un diámetro a la altura del pecho (dap) menor de 5 cm en los tres ejidos. Las zonas de muestreo se ubicaron en un área de 4,000 hectáreas para Kantunilkin, de 1,500 ha para Solferino y de 2,000 ha para Chiquilá-San Angel. La densidad promedio ($\pm$ desviación estándar) por hectárea de los individuos de Chit con más de 2 metros de altura es de: 181 ± 204 , 125 ± 132 y 35 ± 15 respectivamente. Dado que el Chit presenta un patrón de distribución horizontal claramente agregado, formando manchones densos, la densidad varía considerablemente entre zonas de muestreo. Lo anterior, aunado al hecho de que los manchones de selva mediana subperennifolia y subcaducifolia en las que normalmente se encuentra el Chit, presentan una distribución discontinua, interrumpidos por otros tipos de vegetación (e.g. sabanas, vegetación secundaria en distintas etapas sucesionales) lo que provoca que las poblaciones de Chit se encuentren fuertemente agregadas. En Kantunilkin, la variación en la densidad de palmas mayores que 2 metros de altura, entre las diferentes zonas de muestreo, es de 0 a 800 individuos por ha. En el caso de Solferino esta variación es de 0 a 400 ind/ha y para Chiquilá-San Angel oscila entre 0 y 70 ind/ha. Estos datos coinciden con lo obtenido por nosotros en los transectos establecidos en distintos manchones de selva de los tres ejidos.

Taller Participativo

Con el objetivo de ampliar nuestra información sobre la abundancia y distribución del Chit en la zona (dado que es prácticamente imposible visitar todos los manchones de Chit en los ejidos) y por otro lado, fomentar la participación de los ejidatarios en el estudio y planeación de la explotación del Chit, se realizaron tres “talleres de desarrollo rural participativo” (uno en cada ejido). Dichos talleres se llevaron a cabo en coordinación con las autoridades ejidales. Durante la reunión, se les informó a los ejidatarios participantes sobre los objetivos y avances del proyecto. Asimismo, se elaboraron unos mapas de los ejidos como material de apoyo para dichas reuniones. Se solicitó la cooperación de los ejidatarios para ubicar en los mapas las zonas de monte con Chit y proponer cuáles áreas serían, a su parecer, las más adecuadas para la extracción de la palma. Esta información, junto con la obtenida de los transectos y los datos del estudio dasonómico del plan de manejo forestal, se utilizó para decidir las zonas de extracción de Chit (ver Mapas 2, 3 y 4).

Mapas de vegetación

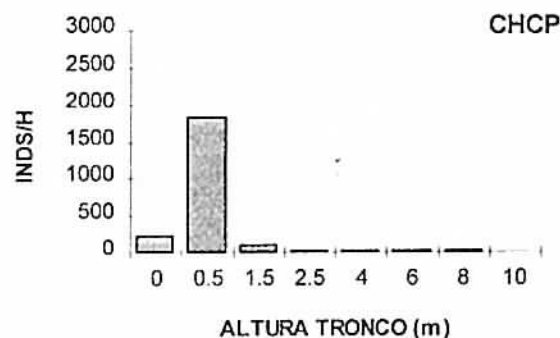
Con base en la información digitalizada que se tiene en el CICY para la vegetación de la zona (Olmsted et al., en prensa), los recorridos de campo realizados, los transectos, la información de los cuadros permanentes, los datos para las zonas de estudio del plan de manejo forestal, así como la información obtenida en el taller participativo, se estimaron las áreas con selva mediana subperennifolia y subcaducifolia (ya que son estos dos tipos de vegetación donde esta especie de palma se desarrolla). Con base en el análisis de esta información se estimó la densidad de Chit (y su variación) para cada uno de los ejidos. En particular es importante estimar la densidad de Chit de más de 4 metros de altura, ya que es a partir de esta altura que las palmas son potencialmente comercializables.

II. Estructura poblacional

La estructura de tamaños de las poblaciones de Chit se describió categorizando por altura a los individuos muestreados en los transectos y cuadros permanentes. En los cuadros permanentes, el ejido Chiquilá-San Angel (Figura 5) mostró la menor densidad total de Chit, con 7,730 individuos/hectárea. De éstos, el 0.4% (30 individuos) presentan troncos con más de 4 metros de altura (Figura 5). Los individuos de esta altura son particularmente importantes para el estudio ya que es a partir de esta altura que los individuos que son cortados y utilizados para la construcción

de trampas de langosta. En el cuadro permanente del ejido Solferino (Figura 5) la densidad de Chit (13,605 ind/ha) fue intermedia, con un 0.66% por ciento de individuos mayores que 4 metros, mientras que en el ejido Kantunilkin (Figura 5) se encontró la mayor densidad de Chit, con 20,990 ind/ha; de los cuales el 1.05% son mayores que 4 metros de altura del tronco (Figura 5). Existen estructuras poblacionales considerablemente distintas en los puntos muestreados en la zona de estudio. Lo cual es producto quizá de la historia de corte del Chit, así como de las perturbaciones a las que ha sido sujeta el área (huracanes e incendios) en el pasado y de las características microclimáticas particulares de cada zona. Son pocos los sitios que muestran poblaciones con una buena regeneración, es decir, un mayor número de individuos en las categorías de menor tamaño. Tal es el caso de los sitios K2 y K3, Ch1 y Ch2 (Figura 5). En los otros sitios, la categoría de juveniles (altura del tallo entre 0.5 y 1.5 m) son los más abundantes. No obstante, dado que los censos que hasta el momento se han efectuado no incluyen ningún evento reproductivo, es posible que -una vez que se hayan dispersado los frutos y las semillas germinen- el número de plántulas aumente temporalmente ya que es esta categoría de tamaños la que presenta una mayor probabilidad de muerte. Lo anterior, aunado al número de adultos reproductivos, podría ser la explicación de las bajas densidades de plántulas encontradas para algunos de los sitios muestreados.

Las densidades de Chit (sin incluir plántulas) estimadas para los tres ejidos son mayores a las encontradas por Olmsted y Alvarez-Buylla (1995) en Sian Ka'an. No obstante, la densidad de individuos con más de 4 metros de tronco es muy similar. La estructura de tamaños de las poblaciones es semejante a la encontrada por estas autoras para dos de los tres sitios estudiados en Sian Ka'an (Santa Teresa y San Gerardo).



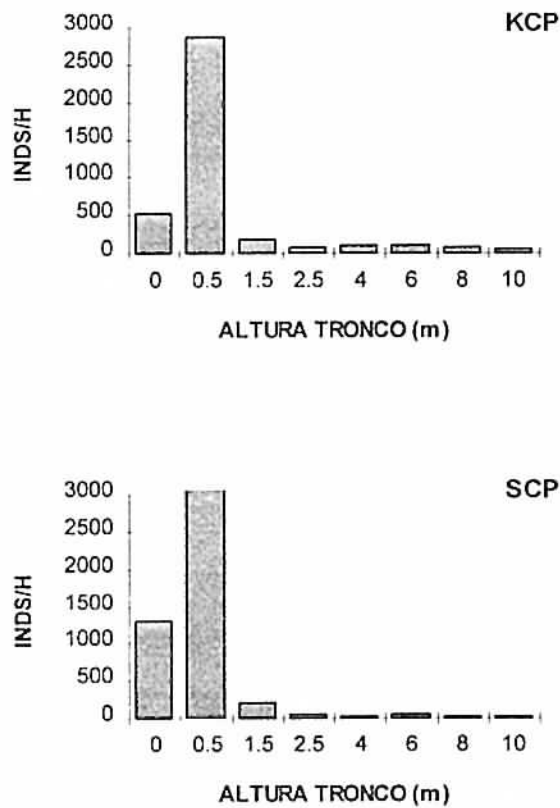


Figura 5. Estructuras Poblacionales del Chit en tres ejidos del norte de Quintana Roo. CHCP = Chiquilá Cuadro Permanente; KCP = Kantunilkin Cuadro Permanente y SCP = Solferino Cuadro Permanente. El resto de las gráficas representan estructuras poblacionales en transectos. S1-2 = Transectos en Solferino, CH1-2 = Transectos en Chiquilá-San Angel y K1-3 = Transectos en Kantunilkin.

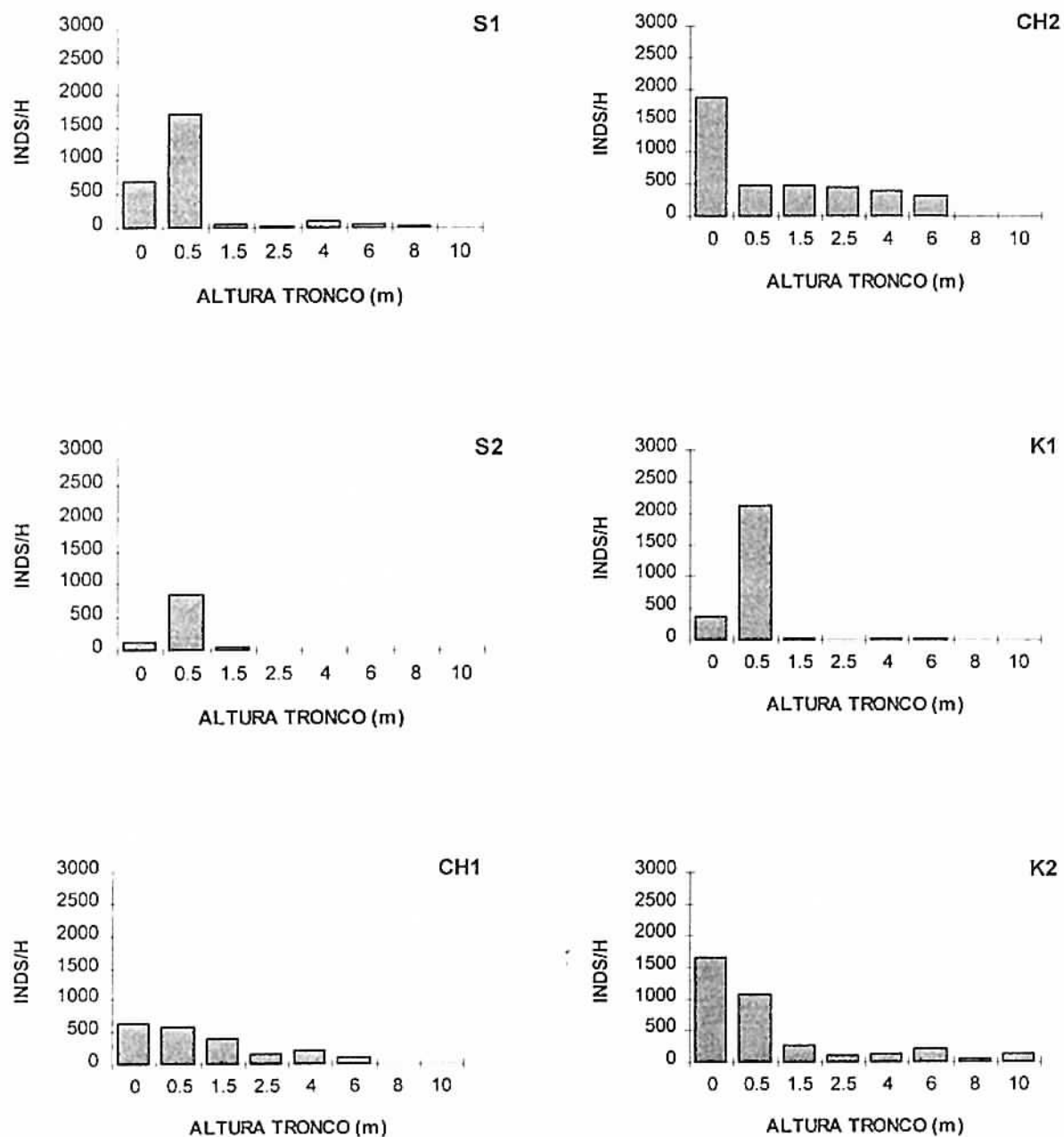


Figura 5. Estructuras Poblacionales del Chit en tres ejidos del norte de Quintana Roo. CHCP = Chiquilá Cuadro Permanente; KCP = Kantunilkin Cuadro Permanente y SCP = Solferino Cuadro Permanente. El resto de las gráficas representan estructuras poblacionales en transectos. S1-2 = Transectos en Solferino, CH1-2 = Transectos en Chiquilá-San Angel y K1-3 = Transectos en Kantunilkin.

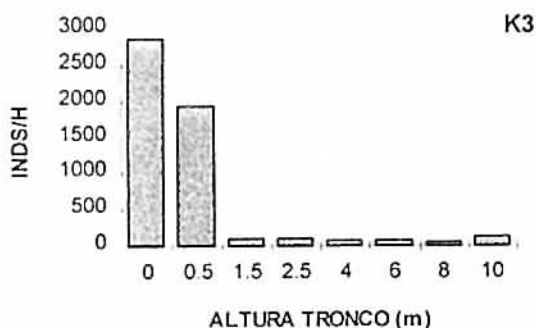


Figura 5. Estructuras Poblacionales del Chit en tres ejidos del norte de Quintana Roo. CHICP = Chiquilá Cuadro Permanente; KCP = Kantunilkin Cuadro Permanente y SCP = Solferino Cuadro Permanente. El resto de las gráficas representan estructuras poblacionales en transectos. S1-2 = Transectos en Solferino, CH1-2 = Transectos en Chiquilá-San Angel y K1-3 = Transectos en Kantunilkin.

III Modelos de simulación de la dinámica poblacional

Los modelos de crecimiento poblacional de esta palma para la zona de estudio se desarrollaron utilizando una matriz de transición tipo Lefkovitch, en la que se sintetizan las probabilidades de sobrevivencia, crecimiento y reproducción de los individuos en las diferentes categorías de tamaño, y las estructuras poblacionales del chit obtenidas durante los muestreos en los cuadros permanentes y en los transectos de los tres ejidos. Dado que actualmente se cuenta con datos demográficos que cubren un período de 6 meses para las poblaciones de la zona de estudio, la matriz de transición utilizada fue la obtenida por Olmsted y Alvarez-Buylla (1995) para las poblaciones de chit en la Reserva de Sian Ka'an. Mediante estos modelos lineales de proyección poblacional (Caswell, 1989) se estimó la tasa finita de crecimiento poblacional para las poblaciones del Chit en el área de Yum Balam. En todos los casos la tasa de crecimiento poblacional fue mayor que uno, lo que indica que las poblaciones están creciendo. Asimismo, utilizando estos modelos se calculó el tiempo de recuperación de la población, mismo que se definió como el número de años necesarios para que la densidad inicial de individuos de 7 metros o más (5 o más en Chiquilá-San Angel) se recupere. Simulando una cosecha en la cual se eliminan todos los individuos con 4 metros o más, en el tiempo cero, se procedió a multiplicar repetidamente la matriz de transición por el vector de abundancia de individuos en cada categoría de tamaño,

hasta obtener un vector de abundancia con una densidad de Chit de más de 4 metros, igual o mayor que la densidad inicial.

En la Figura 6 se observan ejemplos de los modelos utilizados en dos de las poblaciones estudiadas. En el tiempo cero, existe cierto número de individuos de la palma Chit mayores de 4 metros de altura de tronco; al tiempo uno se han cosechados todos los individuos de este tamaño. El cociente en el eje de las abscisas es igual a la unidad en el tiempo cero y es posible observar cuantos años deben transcurrir para que el cociente N_t/N_0 sea igual o mayor que la unidad, lo que representa una densidad igual o mayor que la inicial. Este número de años es lo que se ha definido como el tiempo de recuperación de la población.

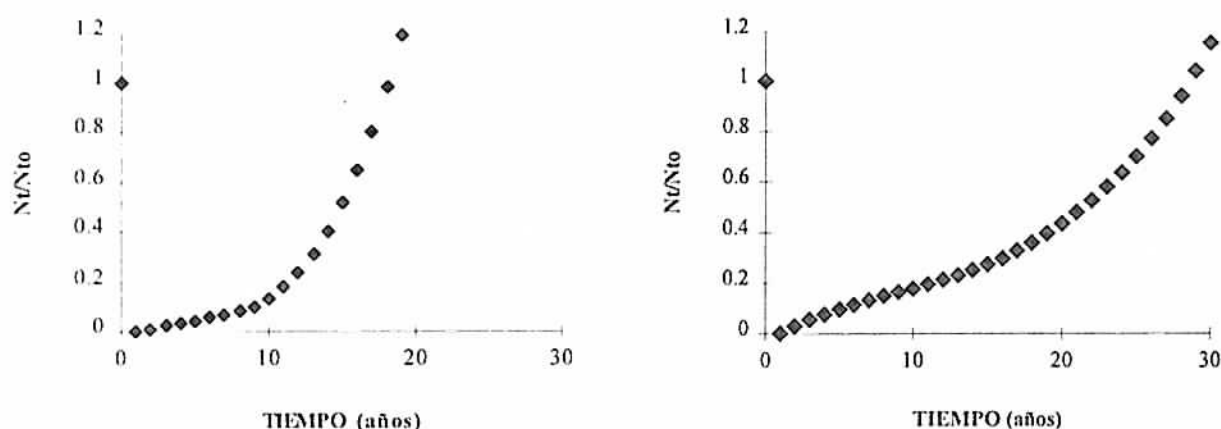


Figura 6. Modelos de simulación de cosecha de individuos de chit con siete metros o más de altura del tronco. N_t = número de individuos al tiempo t , N_0 = al número de individuos iniciales. En el tiempo cero, el cociente N_t/N_0 es igual a 1 pues no se ha cosechado ningún individuo. Cuando la curva alcanza el valor de uno, se ha recuperado la densidad inicial de individuos (ver texto).

TECNICAS DE APROVECHAMIENTO, CICLOS DE CORTA

Con base en la información obtenida se propone el programa de manejo para *Thrinax radiata* en los ejidos de Chiquilá-San Angel, Kantunilkin y Solferino. Son dos los criterios de sustentabilidad que hemos seleccionado para definir las características del aprovechamiento de esta especie.

Altura mínima de corte

El primer criterio se refiere a la altura mínima que debe alcanzar el tronco de los individuos de chit a cortar. Esta altura mínima se propone que sea de 7 metros para las poblaciones de Kantunilkin y Solferino, en tanto que para Chiquilá-San Angel se propone que sea de 5 metros. El primer fundamento de este criterio se basa en que la fecundidad y la probabilidad de reproducirse aumentan en función del tamaño de los individuos. Sin embargo, este aumento no es constante y una vez que los individuos adultos alcanzan el dosel (c.a. 10 m) la probabilidad de reproducción generalmente disminuye y posteriormente mueren en unos cuantos años. Por lo que estos individuos no contribuyen de manera importante en el crecimiento poblacional. Por otro lado, aún cuando los individuos de más de 3 metros ya serían potencialmente comercializables, el no cortar individuos reproductivos con alturas de entre 3 y 7 metros permite que éstos aporten durante cierto período de tiempo nuevos individuos a la población, aumentando así el potencial de regeneración de la población y asegurando su permanencia. El segundo fundamento por el que se establece esta altura mínima de corte está relacionado con el manejo que los campesinos hacen de la palma durante su extracción y se basa en la forma en la que se corta el tronco del Chit. Aquellos individuos que son cortados, ya sea para ser comercializados o para la construcción de viviendas, generalmente se les deja medio metro de tronco cerca del suelo y medio metro de tronco en la parte superior, donde se encuentran la copa de la palma con todas sus hojas. De este modo, si la altura mínima es impar, como se propone, una vez restado ese metro que se desperdicia en el corte, es posible aprovechar al máximo el tronco cortado ya que las trozas utilizadas en la construcción de las trampas de langosta son de 2 metros. Asimismo, los campesinos de las comunidades de la zona nos comentan que los individuos con las alturas propuestas son los que normalmente ellos cosechan por considerarlos que “ya estan sazones” y por tanto presentan las características (e.g. dureza de la madera) ideales para la construcción de las trampas de langosta.

El hecho de que exista una altura mínima inferior (5 m) para la extracción de Chit en el ejido Chiquilá-San Angel se debe a que la selva en los terrenos de este ejido es generalmente de menor altura, por lo que es muy raro encontrar palmas de Chit de más de 8 metros de altura.

En algunas zonas existen un alto número de palmas caídas, que han sido dobladas por huracanes o fuertes vientos y que aún se encuentran vivas. El tronco de estas palmas tiene entre 6

y 11 metros de largo. Se sugiere aprovechar también estos troncos de Chit ya que aunque son adultos no representan un aporte importante a la población pues no producen semillas y en unos años más morirán.

Tiempo de recuperación de la población

El segundo criterio de sustentabilidad se basa en el tiempo estimado para que se recupere la densidad de individuos antes del corte. Este tiempo de recuperación se estimó utilizando la matriz de transición generada por Olmsted y Alvarez-Buylla (1995) para poblaciones de Chit en Sian Ka'an y los vectores de abundancia de individuos de Chit en las diferentes categorías de tamaño que se generaron para la zona de estudio. Se utilizaron 12 vectores distintos de abundancia de individuos, los que representan la variabilidad en la estructura de las poblaciones de Chit encontrada en la zona de Yum Balam. Los resultados de la simulación del crecimiento poblacional a partir de la aplicación de los modelos matriciales (Cuadro 5) muestran que en promedio ($\pm$ error estándar) el tiempo de recuperación fue de 22.1 ($\pm$ 1.55) años. De manera conservadora, para el programa de manejo del Chit en los tres ejidos se decidió considerar entre 30 y 50 años como el tiempo de recuperación de la población.

Cuadro 5. Años necesarios para recuperar la densidad de adultos existentes antes de la cosecha.

SITIO	DENSIDAD INICIAL (individuos/hectárea)	TIEMPO DE RECUPERACIÓN (años)
Solferino Km 60	80	19
Solferino Cuadro permanente	90	19
Solferino Promedio	57	19
Kantunilkin Mecanizado	40	19
Kantunilkin Chencura	420	33
Kantunilkin Tulum	280	29
Kantunilkin Cuadro Permanente	220	24
Kantunilkin Promedio	230	27
Chiquilá Dos Leones	105	14
Chiquilá Ixla Pak	329	23
Chiquilá Cuadro Permanente	30	16
Chiquilá Promedio	154	18
Promedio General		22.1

Con base en estos dos criterios de sustentabilidad y tomando en cuenta las densidades de Chit en las selvas de los tres ejidos se presentan cuatro distintas estrategias de corta, donde la primera opción es la explotación más intensiva y la cuarta la de menor intensidad (Cuadro 6).

El objetivo de plantear varios escenarios de extracción bajo los criterios de sustentabilidad mencionados es brindar un conjunto de valores estimados del número de individuos de Chit que pueden ser cosechados. De tal manera que se tenga cierta flexibilidad y la extracción pueda ajustarse a las condiciones cambiantes del ambiente (e.g. incendios, huracanes) y a la demanda por parte de los pescadores. Sin embargo, es necesario discutir estas cuatro opciones con los ejidatarios y las autoridades correspondientes para decidir cuál será la estrategia inicial de cosecha.

Cuadro 6. Propuestas de extracción de troncos de *Thrinax radiata* "Chit" bajo cuatro diferentes escenarios de cosecha

Primera propuesta

Tomando 30 años como el tiempo de recuperación y considerando como explotable toda la superficie definida como área de explotación de Chit

	1	2	3	4	5	6
SOLFERINO	10000	330	7	44	14520	43560
KANTUNILKIN	18000	600	7	49	29400	88200
CHIHUILA	9000	300	5	19	5700	11400

Segunda propuesta

Tomando 30 años como el tiempo de recuperación y considerando como explotable la mitad de la superficie definida como área de explotación de Chit

	1	2	3	4	5	6
SOLFERINO	5000	167	7	44	7333	22000
KANTUNILKIN	9000	300	7	49	14700	44100
CHIHUILA	4500	150	5	19	2850	5700

Tercera propuesta

Tomando 50 años como el tiempo de recuperación y considerando como explotable toda la superficie definida como área de explotación de Chit

	1	2	3	4	5	6
SOLFERINO	10000	200	7	44	8800	26400
KANTUNILKIN	18000	360	7	49	17640	52920
CHIHUILA	9000	180	5	19	3420	6840

Cuarta propuesta

Tomando 50 años como el tiempo de recuperación y considerando como explotable la mitad de la superficie definida como área de explotación de Chit

	1	2	3	4	5	6
SOLFERINO	5000	100	7	44	4400	13200
KANTUNILKIN	9000	180	7	49	8820	26460
CHIQUILA	4500	90	5	19	1710	3420

- 1 Superficie propuesta para explotar (Área Forestal Permanente; en hectáreas)
- 2 Área a explotar anualmente (= $1/30$ ó 50 años; en hectáreas/año)
- 3 Altura mínima de Chits a explotar (metros)
- 4 Densidad de acuerdo al Plan de Manejo Forestal (individuos/hectárea)
- 5 Número de Chits que se cortarían en 2, de acuerdo con la densidad absoluta
- 6 Número de trozos de 2 metros con base en 5. En el caso de Kantunilkin y Solferino se estiman tres trozos por palo de Chit. En el caso de Chiquilá-San Angel, dos trozos por palo

Cabe señalar que como se mencionó anteriormente, los individuos de esta palma presentan una distribución agregada, formando manchones("chitales") dentro de la selva. Por esto, el número de individuos y troncos a cosechar variará año con año dentro de las áreas de explotación elegidas. Por lo que el número de palmas a cosechar por año que se presenta en cada una de las cuatro propuestas es un valor promedio. No obstante, las dimensiones de la superficie a explotar serán las misma cada año.

Estas propuestas han sido discutidas en asambleas con los ejidatarios en los tres ejidos. Como producto de estas reuniones, en las tres comunidades se consideró que la segunda propuesta es la más adecuada. Los campesinos consideran que es una buena estrategia dejar la mitad del "monte" como reserva y también que prácticamente es más sencillo realizar la explotación con lapsos de 30 en lugar de 50 años. A nuestro parecer, la segunda propuesta esta es también la estrategia que brinda más ventajas tanto desde un punto de vista ecológico como práctico y de control y seguimiento.

Zonas de extracción

Los ejidos de Chiquilá-San Angel, Kantunilkin y Solferino tienen a la fecha decretada como área forestal permanente cierto número de hectáreas dentro de sus terrenos. En el caso de Chiquilá-San Angel, se cuenta con 15,000 hectáreas, en Kantunilkin con 20,000 y para Solferino la superficie es de 10,000 hectáreas. Se sugiere que la extracción de Chit se realice en estas hectáreas. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que no en toda el área se encuentran poblaciones de Chit, por lo que la superficie de explotación de Chit será en general menor que el

área forestal permanente. El área que anualmente se defina como zona de explotación, cuya dimensión deberá ajustarse a la propuesta en este programa de manejo, será definida previamente por las autoridades del ejido (comisariado y comité de vigilancia) bajo la supervisión de la autoridad competente (SEMARNAP, INE o PROFEPA) y personal del Centro de Investigación Científica de Yucatán. Como se mencionó anteriormente, cada año, dado que esta palma presenta una distribución marcadamente agregada, la densidad del Chit en dichas áreas de explotación será variable. No así el tamaño de la superficie a explotar.

Actualmente, se está llevando a cabo la explotación de madera en los ejidos de Solferino y Kantunilkin (y próximamente en el ejido de Chiquilá-San Angel) con base en un programa de manejo forestal aprobado por la SEMARNAP. El programa de manejo forestal define cuáles áreas van a ser desmontadas anualmente para la extracción de madera y sería conveniente que de manera anticipada se elijan estas mismas zonas como las prioritarias para la extracción del Chit. De este modo, es posible aprovechar las palmas de Chit que son cortadas como producto de las actividades forestales que se desarrollan en estas áreas de selva (Mapas 2, 3 y 4 ver Apéndice).

Ciclo de corta

La demanda de troncos de Chit para la construcción de trampas de langosta tiene una periodicidad marcada, definida principalmente por la veda en la pesca de langosta. La veda para pescar langosta ocurre del 1o. de marzo al 31 de junio y estas fechas son aprovechadas por los pescadores para reparar las trampas existentes y construir nuevas. Esta época coincide con la época de sequía en la región, lo que facilita el acceso y el transporte de la madera, ya que los caminos se encuentran en buenas condiciones.

La presencia de huracanes en las costas del Caribe representa una situación excepcional en la demanda de troncos de Chit. Cuando se presentan estos fenómenos climáticos, casi la totalidad de las trampas son arrasadas por las fuertes corrientes que se presentan en el mar. Esta circunstancia debe ser tomada en cuenta de tal manera que exista flexibilidad en los calendarios de corta del Chit.

Considerando únicamente las comunidades de pescadores de la zona de estudio, que son aquellas asentadas en Chiquilá y en la Isla Holbox (Cuadro 4), actualmente existen un total de 4,200 sombras (Cuadro 4). Los pescadores de Isla Holbox cuentan con 700 sombras mientras que

la cooperativa de Chiquilá tiene 3,500. Tomando en cuenta que las trampas se construyen con 36 trozos (2 m) de Chit, que se necesitan en promedio 10 trozos para la reparación de las trampas existentes y que la vida media de una sombra es de 4 a 5 años, la demanda anual de Chit oscila entre 42,000 y 69,300 trozos de 2 m de largo (Cuadro 4). La primera cifra considera únicamente la reparación de las trampas ya existentes. La demanda máxima se calculó con base en un reemplazo anual del 25% de las trampas existentes, para lo que se utilizan 36 trozos de Chit por trampa y la reparación del 75% de las trampas en las que se emplean 10 trozos de Chit. Aunado a lo anterior y dado que el acceso al recurso se ha visto limitado como producto de la veda, el número de trampas ha ido en decremento sin que éstas puedan ser reemplazadas por trampas nuevas. Un ejemplo de esta situación lo constituye la Isla de Holbox, donde actualmente existen solamente 700 trampas, no obstante que los pescadores han expresado su interés por la compra de trozos de Chit para construir 5,000 trampas más. De tal manera que el número total de trampas en un futuro llegaría a ser de 5,700. Esto representa una demanda extra de 180,000 trozos de Chit. Estas circunstancias provocan que en los próximos años la demanda de Chit sea mayor, estabilizándose una vez que los pescadores hayan cubierto su cuota de trampas de langostas. Es muy probable que esta misma situación sea la que impera en otras comunidades de pescadores (e.g. Punta Allen, Punta Herrero, Cozumel) que dedican parte de su tiempo a la captura de langosta y emplean las sombras de Chit como una de las artes de pesca. Por otro lado y como se mencionó anteriormente, la presencia de huracanes en las costas del Caribe representan una situación excepcional en la demanda de troncos de Chit. El número de trozos de Chit necesarios para reemplazar las sombras de langosta que existen actualmente en el área de estudio sería de 151,200.

Conjuntando la información antes presentada, Kantunilkin cubriría el 57% de la demanda de palos de Chit, mientras que a Solferino y a Chiquilá-San Angel les corresponde el 28.5% y el 14.5% respectivamente. Con relación al número de trozos de 2 m, los porcentajes son 62% para Kantunilkin, 30% para Solferino y 8% para Chiquilá-San Angel. Lo anterior está determinado por las diferencias en superficie total, superficie de explotación de Chit, diferencias en las características de sus selvas y en la densidad de Chit en esas comunidades vegetales. De tal manera que la demanda de Chit debe ser atendida de manera conjunta por los tres ejidos de acuerdo a las características de sus comunidades vegetales y sus poblaciones de Chit.

El precio de los trozos de Chit será acordado de manera conjunta por los tres ejidos y se firmará un acuerdo en el que los participantes se comprometen a respetar el precio fijado, lo cual evitará competencias desleales entre los ejidos, así como el acaparamiento de los compradores.

Aunado a la demanda anterior, es necesario considerar que el tronco del Chit se utiliza también para la construcción de viviendas. El número estimado de troncos de Chit necesarios para construir una vivienda maya típica (4.40 m de ancho por 8.90 de largo) es de 262; mientras que el de una cocina (2.5 m de ancho por 5 m de largo) es de 148. Si bien este uso no tiene un carácter comercial y es más bien un recurso de autoconsumo, el impacto sobre las poblaciones de Chit puede ser considerable. En particular si se considera que una vez levantada la veda es probable que exista un mayor número de compradores de Chit para la construcción de restaurantes y palapas turísticas, de Cancún principalmente. Por ello, es necesario considerar este uso actual y potencial de la palma dentro de la demanda de trozos de tallo de Chit y regularlo bajo las mismas normas de control planteadas en este programa de manejo, de manera que se garantice que el número anual de Chits extraídos para ser utilizados, ya sea en la construcción de trampas de langosta o en la construcción de viviendas, no supere el número autorizado.

MEDIDAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL HABITAT DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Dada la gran variedad de tipos de vegetación que existen en la zona, los cuales se encuentran coexistiendo unos con otros, la deforestación de las selvas tiene un impacto directo sobre la fauna que se desarrolla en este tipo de vegetación, así como un impacto indirecto sobre la vida silvestre que habita comunidades vegetales vecinas (e.g. sabanas, manglares). A continuación se describen las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción (NOM-059-ECOL-1994) que se presentan en la zona de aprovechamiento forestal.

Entre las plantas tenemos las palmas *Coccothrinax readii* (nakax), *Sabal gretheriae*, *Chamaedorea sefrizii* (xyaat) y *Thrinax radiata* (chit), así como *Beaucarnea pliabilis* (despeinada), *Cordia dodecandra* (siricote) y *Acacia cedilloi* (Subin). Por otro lado, todas las epífitas ya sean orquídeas o bromelias se consideran especies vulnerables.

En el caso de los reptiles, el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), la boa (*Boa constrictor*), la cascabel (*Crotalus durissus*), la masacua (*Leptophis ahaetulla*) y la coralillo

(*Micrurus diatema*), así como las culebras *Imantodes tenuissimus*, y *Tantilla cuniculator* son algunos de los reptiles que se encuentran en el listado de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Entre las aves, el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el halcón aplomado (*Ictinia plumbea*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el cojolite (*Penelope purpurascens*) y la perdiz de Yucatán (*Crypturellus cinnamomeus*) el Tucán (*Pteroglossus torquatus*). Asimismo, tenemos al garzón gris (*Ardea herodias*), el águila negra (*Buteogallus anthracinus*), la codorniz moteada (*Odonthophorus guttatus*), la paloma escamosa (*Columba speciosa*), la lechuza (*Glaucidium brasilianum*), el Tucán grande o pájaro real (*Ramphastos sulfuratus*), el pájaro toc o carpintero real (*Momotus momota*) y la calandria o yuya (*Icterus wagleri*). Aunado a la lista anterior, también existen un conjunto de especies acuáticas de interés ecológico que si bien no se encuentran dentro de la zona de selva, la deforestación de estas áreas tendría un impacto negativo sobre sus poblaciones.

Los mamíferos también presentan especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, entre éstas tenemos el jaguar (*Felis onca*), el leoncillo (*Felis concolor*), el tigrillo rayado (*Felis widei yucatanica*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el mono aullador (*Alouatta pigra*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), el zorro o puerco espín (*Coendou mexicanus yucatanensis*), el jabalí de labios blancos (*Tayassu pecari*) y el temazate (*Mazama americana*) y el mapache (*Procyon pygmaeus*).

El Chit si bien presenta algunas interacciones con la fauna local, como las abejas que polinizan sus flores y las aves que se alimentan de sus frutos, estas interacciones no son estrechas y la fauna local podría obtener los recursos que les brinda el Chit de otras plantas. De tal manera que una disminución en la densidad de individuos de Chit, particularmente de los adultos, como la propuesta en este programa de manejo, no afectaría de manera considerable a las poblaciones de animales de la localidad.

Por otro lado, el que los campesinos obtengan beneficios económicos a partir de la venta de productos de la selva favorece la conservación de dichas comunidades vegetales y se disminuye o evita la deforestación. Lo anterior a su vez, preserva el hábitat de una gran cantidad de especies de fauna y flora que de otra manera se ven amenazadas por la destrucción de su hábitat. Por lo que el promover la utilización y comercialización de ciertas especies que componen “el monte” bajo planes de manejo que garanticen su uso controlado y por tanto su conservación, se traduce en un beneficio para las demás especies que habitan estos ecosistemas y para la conservación de la biodiversidad del país.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LAS DISTINTAS ETAPAS DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO

Dadas las características bajo las cuales se extrae el Chit, su impacto sobre el ambiente forestal es muy bajo. Generalmente el Chit se corta con hacha o bien con motosierra. Dado que el Chit no es un árbol de gran altura ni volumen, su derribo no causa una perturbación severa sobre las plantas circundantes. Una vez cortado el palo, éste se divide en trozos de dos metros en el mismo lugar del corte y posteriormente se transporta hacia los caminos más cercanos a lomo de caballo, burro o en ocasiones lo cargan los mismos campesinos. Esta maniobra, dado que no requiere de maquinaria pesada (como es el caso del corte de madera) tiene un impacto ambiental bajo. Durante el corte del Chit, se destruyen algunas de las plantas creciendo alrededor de la palma que se derriba así como aquellas que se encuentran en el camino que se abre para el transporte de los troncos de esta especie. Estos impactos se mitigarían a través de técnicas de derribo direccional, así como utilizando un solo camino para el transporte del material lo que disminuye de manera considerable el impacto sobre la vegetación de los alrededores. Por otro lado, las actividades de reforestación en las zonas de corte de Chit, mitigarán en gran medida los impactos causados a la vegetación como producto de la extracción de la palma.

Por otro lado, dado que la palma no posee ramas, no es frecuente observar nidos de aves en su copa. En caso de que el derribo de las palmas adultas provoque la caída de algún nido o de plantas epífitas, se buscará colocar éstos en otros árboles.

Asimismo, se procurará en la medida de lo posible utilizar caminos ya abiertos y dado que la corta se hace principalmente en la época de secas, el tránsito de vehículos no provocará un impacto considerable sobre los caminos.

COMPROMISOS DE FORESTACIÓN O REFORESTACIÓN

Reforestación

Como parte del plan de manejo se propone que en las áreas en las que se extraiga el Chit, se realicen acciones de reforestación por medio de la siembra de semillas. Se ha observado que en áreas abiertas por huracanes o fuego, se da un alto porcentaje de germinación de semillas de Chit (Olmsted com pers.). Por lo que se recomienda la colecta de frutos de Chit y la siembra de las semillas en las áreas que han sido abiertas como producto de la explotación de la madera. La

siembra se realizará una vez que en dichas áreas se haya terminado con la extracción de madera y se comience a dar el proceso de regeneración de la selva. Lo anterior asegura que no se realizarán más maniobras de corte y acarreo de madera en estas zonas, lo cual dañaría a las plántulas recién establecidas.

Los frutos de Chit con los cuales se reforestará se colectarán preferentemente en los bordes de las selvas y zonas abiertas a la agricultura. Asimismo, se deberán aprovechar todas aquellas semillas que se presenten en las palmas al momento de la corta del tronco del Chit para su venta.

Establecimiento de Viveros de Chit

Como resultado de un proyecto de propagación de plantas nativas que se lleva a cabo en el CICY desde hace más de 8 años, en el cual *Thrinax radiata* ha sido una de las especies más estudiadas, se cuenta con una gran cantidad de información sobre las técnicas más exitosas para el cultivo en invernadero de esta especie (Durán et al., 1997). Por otra parte, en los ejidos del área de influencia de la zona protegida de Yum-Balam, existen ya dos viveros; uno en el ejido de San Angel, en el cual participan 43 ancianos de la localidad, y otro en el ejido Solferino, donde participan 30 mujeres del ejido. Estas condiciones permiten que por medio de talleres y asesorías, se promueva el cultivo del Chit en los viveros ya establecidos. Asimismo, se pretende promover, en un mediano plazo (3 a 5 años), el establecimiento de nuevos viveros.

El uso de *Thrinax radiata* como planta de ornato no se ha explorado en las comunidades de estudio. El fomentar este uso potencial de la especie resulta de particular interés tomando en cuenta el mercado que representa la zona de Cancún. El cultivo en invernadero de plantas de Chit, permitirá a los campesinos del lugar familiarizarse y perfeccionar las técnicas de cultivo de esta especie. Actualmente se está terminando un manual de divulgación en el que se detallan las técnicas de cultivo del Chit, el cual servirá de material de apoyo en el establecimiento de los viveros de chit.

Las comunidades de Chiquilá-San Angel, Kantunilkin y Solferino, han aceptado que una proporción de las ganancias obtenidas por la extracción del Chit sea dedicada al establecimiento y mantenimiento de los viveros. Así como al cultivo de otras especies de plantas para las actividades de reforestación

Aprovechamiento integral de las palmas cortadas

Las hojas del Chit son utilizadas en el techado de palapas y la fabricación de escobas y artesanías. Se sugiere que con la finalidad de darle un mayor aprovechamiento al recurso, las diferentes partes de las palmas derribadas para utilizar su tronco sean utilizadas de manera integral. Si se realiza la corta de manera planificada, las hojas podrían venderse para el techado de palapas o bien para la construcción de escobas. Asimismo, si existen frutos en las palmas derribadas, éstos deben ser aprovechados y transportados al vivero o bien utilizados en las acciones de reforestación. Los trozos restantes del tronco del Chit pueden ser también utilizados en la construcción de viviendas.

MEDIDAS DE CONTROL, SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA DE MANEJO

Medidas de control

Los ejidatarios serán responsables, a través del comité de vigilancia del ejido, de llevar el control de la extracción del Chit, para lo que se sugiere organizar comisiones de vigilancia (o bien utilizar las ya existentes en los ejidos) que aseguren que la corta del Chit se realizará apegada a los criterios de sustentabilidad (altura mínima de corte, número de troncos de Chit a extraer anualmente, áreas de explotación y el tiempo de recuperación) plasmados en el presente programa de manejo. Asimismo, estas medidas de control tendrán que ser evaluadas periódicamente por las personas que la SEMARNAP destine como responsables de tal manera que garantice que no se extraigan Chits de menor altura que la altura mínima definida en el programa de manejo y por otro lado, que se respeten los volúmenes anuales máximos, así como el área de explotación.

Seguimiento y evaluación

En la actualidad se lleva a cabo un estudio de la dinámica poblacional del Chit en los ejidos de Chiquilá-San Angel, Kantunilkin y Solferino. Este estudio es financiado por la CONABIO y concluye en octubre de 1999. Como producto de dicho proyecto se cuenta con información detallada sobre la abundancia y distribución del Chit en la zona de estudio. Sin embargo, aún no se tienen datos demográficos para un período anual en esta zona, por lo que las propuestas de manejo

se elaboraron combinando la información generada en Sian Ka'an por Olmsted y Alvarez-Buylla (1995) y la obtenida en la zona de estudio. Es necesario elaborar nuevos modelos utilizando los datos demográficos particulares para las parcelas permanentes establecidas en los ejidos de Chiquilá-San Angel, Kantunilkin y Solferino. A partir del análisis de dichos datos en un año (enero de 1999) se plantearán las modificaciones pertinentes al programa de manejo de esta palma.

Con la finalidad de evaluar los resultados del plan de extracción y manejo propuesto se establecerán cuadros permanentes de monitoreo en las parcelas donde se realice el corte de Chit. En dichos cuadros se implementará la misma metodología que en los cuadros control, ubicados en zonas de selva mediana subperennifolia de los tres ejidos. El monitoreo del impacto del plan de manejo sobre las poblaciones de *Thrinax radiata* en Yum-Balam, se llevará a cabo mediante la comparación de la dinámica poblacional en los cuadros permanentes sujetos a extracción con aquellos cuadros control, en los que no se cortarán individuos de chit. Con la finalidad de evaluar el impacto de los distintos tipos de cosecha sobre la dinámica poblacional se pretende que los miembros de la comunidad, bajo la supervisión de personal del CICY, continúen con el monitoreo de las poblaciones naturales así como con el de las poblaciones sometidas a diferentes regímenes de extracción, por un período de al menos cinco años. Lo anterior permite contar con la información necesaria para realizar modificaciones a las estrategias de cosecha, de manera que se minimice el impacto sobre las poblaciones de *Thrinax radiata* y que la extracción de esta palma resulte sostenible.

Como se mencionó anteriormente, las comunidades de Chiquilá-San Angel, Kantunilkin y Solferino, han aceptado que una proporción de las ganancias obtenidas por la extracción del Chit sea dedicada a labores de reforestación, viveros y monitoreo en esta zona. Para que esto se logre, será necesario fijar un precio a los torzos de Chit que incorpore estos y otros gastos (e.g. corte, control). Asimismo, sería conveniente desarrollar algún tipo de "sello verde" o "certificado ecológico" de tal manera que se evite la tala clandestina de individuos de esta palma y se promueva la extracción de este recurso bajo los criterios establecidos en este programa de manejo.

BIBLIOGRAFIA

- Arnaiz, S. y A. César. 1990. "Las cooperativas pesqueras y las áreas protegidas: El caso de la C.P.P. José María Azcorra, ubicada en la reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo". En: Camarillo R., José L. y A. Rivera, Fermín. (comps.). Areas naturales protegidas en México y especies en peligro de extinción. UNAM.
- Arnaiz, S. y A. César. 1983. Estudios Socioeconómicos Preliminares de Quintana Roo. Sector Agropecuario y Forestal (1902 -1980). CIQRO, México.
- Ayora, N. 1988. Contribución a la conservación de recursos genéticos: Estudio de dos especies de palmas en peligro de extinción en el estado de Yucatán, (*Coccothrinax readii* Quero y *Thrinax radiata* Lodd. ex. J & Schult). Tesis de Licenciatura, Biología, ENEP Iztacala, UNAM. 118 pp.
- Caswell, H. 1989. Matrix population models. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- César, A. 1992. "Quintana Roo: Los retos de fin de siglo. ¿Hacia un desarrollo desigual?". En: Arnaiz, S., A. César y D. Navarro. (eds). Quintana Roo: Los retos de fin de siglo. CIQRO, México.
- Chenaut, V. 1985. Los pescadores de la Península de Yucatán. CIESAS. Cuadernos de la casa chata 121, México.
- Durán, R. 1986. Estudio de la vegetación de la selva baja subcaducifolia de *Pseudophoenix sargentii*. Tesis de Licenciatura, Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Durán, R. 1992. Variabilidad intraespecífica y dinámica poblacional de *Pseudophoenix sargentii*. Tesis de Doctorado. Centro de Ecología, UNAM.
- Durán, R., M. Méndez-González y R. Orellana. 1997. Manual de Propagación de Plantas Nativas de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. México.
- Fort, O. 1979. La colonización ejidal de Quintana Roo (Estudio de casos). INI, México.
- García, E., R. Orellana, Y. Bañuelos, M. Balam, F. Herrera y J. Vidal. En prensa. Climatología de la Península de Yucatán (1961-1993). En: . Chico, P. y A. García de Fuentes. (eds.). Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán.
- INEGI. 1993. Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. Cuaderno Estadístico Municipal. Edición Gobierno del Estado de Quintana Roo/INEGI/II. Ayuntamiento Constitucional de Lázaro Cárdenas, México.
- Lazcano, M., M. Vásquez-Sánchez, I. March, H. Núñez y M. Fuller. 1995. La región de Yalahau: Propuesta para el establecimiento de una zona de conservación y desarrollo sostenible en el norte de Quintana Roo. CECRN, Colegio de la Frontera Sur, México.

- Martínez-Ramos, M., E. Álvarez-Buylla, J. Sarukhán y D. Piñero. 1988. Treefall age determination and gap dynamics in a tropical forest. *Journal of Ecology* 76: 700-716.
- Olmsted I., A. López-Ornat y R. Durán. 1983. Vegetación de Sian Ka'an. Reporte preliminar. En: Sian Ka'an. Centro de Investigación de Quintana Roo. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Puerto Morelos, Quintana Roo, México. pp:65-84.
- Olmsted, I., y R. Durán. 1990. Vegetación de Sian Ka'an. En: Navarro D. y J. Robinson (eds.). Diversidad Biológica en Sian Ka'an, Quintana Roo, México. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. pp: 1-12.
- Olmsted, I., y E. Álvarez-Buylla. 1995. Sustainable harvesting of tropical trees: Demography and matrix models of two palm species in Mexico. *Ecological Applications* 5: 484-500
- Olmsted, I., J. González-Iturbe y J. Granados. 1995. Vegetación de Yum Balam. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Olmsted, I., J. González-Iturbe, J. Granados, R. Durán y F. Tun. En prensa. Carta de Vegetación de la Península de Yucatán. En: Chico, P. y A. García de Fuentes. (eds.). Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán.
- Orellana, R. y N. Ayora. 1993. Population structure of two palm species in a community of sand dune scrub in a community of sand dune scrub in the Yucatán Peninsula, México. *Principes* 37:26-34.
- Plan de gobierno municipal 1996-1999, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. Kantunilkin, Quintana Roo, abril de 1996.
- Read, R. 1975. The genus *Thrinax* (Palmae: Coryphoideae). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. USA.
- SEDUE, 1991. Especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos, de la flora y fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana. Diario Oficial de la Federación: 7-35; México, D. F.
- SEDESOL, 1994. Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación: 2-60; México, D. F. México.
- Silvertown, J. 1982. Introduction to Plant Population Ecology. Longman. Londres, Inglaterra.
- Snedaker, S., J. Clark y I. Olmsted. 1991. The status of biodiversity in Quintana Roo, Yucatan. Revisión preparada por CINVESTAV, RSMAS, CIQRO, GEMA, PRONATURA Y Audubon Society.
- Trejo-Torres, J., R. Durán y I. Olmsted. 1993. Manglares de la Península de Yucatán. En: Salazar-Vallejo, S. y N. González (eds.). Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO, CIQRO, México.