



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

Plan de Manejo para Propiciar el Aprovechamiento
Forestal Sustentable de la Selva Mediana
Subperennifolia del Ejido X-hazil y Anexos, Felipe
Carrillo Puerto Quintana Roo

Tesis

para obtener el grado de

Maestro en Planeación

PRESENTA

Luis Candelario Sánchez Pérez

Director de Tesis

M.P. María Angélica González Vera.

Codirector de Tesis

Dr. Pedro Antonio Macario Mendoza

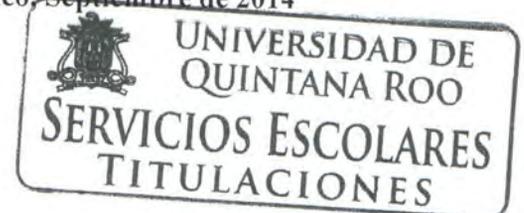
Asesores

Dr. Roberta Castillo Martínez

Dr. David Velázquez Torres

Dr. Lourdes Castillo Villanueva.

Chetumal, Quintana Roo, México, Septiembre de 2014





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

Trabajo de Tesis elaborado bajo supervisión del Comité de Asesoría y aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestro en Planeación

Comité de Tesis

M.P. María Angélica González Vera.

Director de Tesis

Dr. Pedro Antonio Macario Mendoza

Codirector de Tesis

Dr. Roberta Castillo Martínez

Asesor

Dr. David Velázquez Torres

Asesor

Dr. Lourdes Castillo Villanueva.

Asesor

Chetumal, Quintana Roo, México, Septiembre de 2014



DEDICATORIA

A mi pareja Concepción Lázaro de la Rosa

a mis hijas

Teresa Jeaneth

Zoila Cecilia

A mis padres,

Luis Sánchez Llanes Teresa Pérez Nahuat,

Quienes me enseñaron que en esta vida nada es fácil.

A mis hermanos

Guadalupe

Fátima

Martín

Miguel

Emilio

Teresa

Julio

AGRADECIMIENTOS

Quiero Expresar mis sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones:

A la Universidad de Quintana Roo, por haberme permitido cursar la Maestría en sus aulas.

A El Colegio de la Frontera Sur por la facilidades otorgadas para llevar a buen término la presente Tesis de Maestría.

A los ejidatarios y autoridades del Ejido X-hazil y Anexos, por haber permitido usar sus terrenos como área de muestreo.

Al Consejo de jefes de Grupos del ejido X-hazil y Anexos por haberme permitido participar activamente en sus sesiones de trabajo.

A la M.P. María Angélica González Vera por haber dirigido la tesis y gracias por sus valiosas sugerencias

Al Dr. Pedro Antonio Macario Mendoza por su asesoría y compartirme sus experiencias en campo.

A los Asesores Dra. Roberta Castillo Martínez, Dr. David Velázquez Torres y Dra. Lourdes Castillo Villanueva, por las observaciones realizadas para enriquecer el presente documento.

Al M.A. José Antonio Chan Santamaría, por sus sugerencias y asesoría en materia de organización y administración plasmadas en el presente documento.

A la Br. Guillermina Herrera Aguilar, por la observaciones realizadas a la gramática y estilo de la presente Tesis.

A los Compañeros del Grupo EIMYN, por animarme a continuar con los estudios de posgrado.

A Todos los que no menciono pero que deberían estar aquí y que de alguna manera intervinieron para el logro de la presente Tesis.

Contenido

	Página
Contenido	i
Índice de Figuras	iv
Índice de Cuadros	vi
Índice de Anexos	vi
1.- Marco Teórico	1
2.- Antecedentes	6
2.1.- Surgimiento del plan piloto forestal y organización para el aprovechamiento forestal	6
2.2.- Reforestación	8
2.3.- Sucesión	10
3.- Justificación	14
4.- Objetivo general	14
4.1.- Objetivos específicos	14
5.- Meta	15
6.- Pregunta	15
7.- Ubicación del área de estudio	16
7.1.- Relieve	16
7.2.- Hidrología	16
7.3.- Clima	16
7.4.- Suelos	17
7.5.- Vegetación	19
7.6.- El Plan de Manejo	20
8.- Aspectos normativos	22
9.- Metodología	25
9.1.- Tamaño y forma del sitio	25
9.2.- Detección de problemas sociales y económicos	27
10.- Resultados y Discusión	28
10.1.- Selección de especies	28
10.2.- Maderables	28
10.2.1.- Densidad	28
10.2.2.- Área basal	30
10.2.3.- Volumen	31

10.3.- Palizada	32
10.3.1.- Densidad	32
10.3.2.- Área basal	34
10.3.3- Volumen	34
10.4.- Reforestación	36
10.5.- Organización ejidal	41
10.5.1.- La Asamblea General de Ejidatarios	42
10.5.2.- El Comisariado Ejidal	42
10.5.3.- El Consejo de Vigilancia	42
10.5.4.- Consejo de Jefes de Grupo	43
10.5.5.- Jefes de Grupo	43
10.5.6.- .Administración de aserradero	43
10.5.7.- Administrador de maquinaria	43
10.6.- Funcionalidad de los grupos forestales	44
10.7.- Actividades para el aprovechamiento	48
10.7.1.- Organización	49
10.7.2.- Delimitación de área de corta y reapertura de brechas de monteo	50
10.7.3.- Monteo	50
10.7.4.- Marqueo	51
10.7.5.- Tumba o derribo	51
10.7.6.- Desrame y arrastre	52
10.7.7.- Saneamiento, despunte y cubicación	53
10.7.8.- Carga	54
10.7.9.- Documentación y transporte	54
10.8.- Infraestructura y equipo para el aprovechamiento	56
10.8.1.- Caminos forestales	56
10.8.2.- Camiones para el transporte de madera en rollo	56
10.8.3.- Motosierras	57
10.8.4.- Treefarmer	57
10.9.- Comercialización	59
10.9.1.- Comercialización de caoba, maderas duras y blandas	59
10.9.2.- Comercialización de Palizada	60
10.10.- Esquema del diagnóstico de Plan de Manejo Forestal	63

11.- Propuesta	66
11.1.- Tratamientos Silvícolas	66
11.2.- Propuesta Sistema Silvícola	70
11.2.1.- Metodología de tratamiento	70
11.2.1.1.-Selección de sitios	70
11.2.1.2.-Poda de vegetación	70
11.2.1.3.-Acondicionamiento del área	70
11.2.1.4.-Reforestación	71
11.2.1.5.-Mantenimiento	71
11.3.- Organización ejidal	72
11.3.1.- La Asamblea General de Ejidatarios	73
11.3.2.-El Comisariado Ejidal	73
11.3.3.- El Consejo de Vigilancia	73
11.3.4.- Consejo de ejidatarios	74
11.3.4.1.-Conformación del Consejo de Ejidatarios	74
11.3.4.2.-Atribuciones del Consejo de Ejidatarios	74
11.3.5.- Jefes de Grupo	75
11.3.6.- Administración de Aserradero	76
11.3.7.- Administrador de Maquinaria (treefarmer)	76
11.3.8.- Administrador de Proyectos externos	76
11.4.- Dirección y control (Servicios técnicos)	77
11.5.- Organización para el aprovechamiento Forestal	78
11.5.1.- Brigadas de extracción	79
11.6.- Infraestructura	80
11.7.- Esquema de Propuesta de Plan de Manejo Forestal	81
11.8.- Eventos meteorológicos	82
11.8.1.- Recomendaciones inmediatas de atención después del paso de un Huracán.	83
12.- Conclusiones	84
13.- Bibliografía	86
14.- Anexos	92

Figura	Índice de Figuras	Página
1	Volumen de madera de caoba aprovechada de 1962 a 2013 para cuatro ejidos del centro de Quintana Roo.	7
2	Ubicación geográfica del ejido X-hazil y Anexos.	17
3	Sitio de muestreo y distribución de las subparcelas	26
4	Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas maderables, categorías < 1m en altura y >1m< a 1 cm de diámetro en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	29
5	Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas maderables, categorías >1<5 cm, >5 <10 y > 10 cm en diámetro, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	29
6	Distribución del área basal por hectárea, para especies consideradas maderables, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	31
7	Distribución del volumen por hectárea, para especies consideradas maderables, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	32
8	Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas palizada, categoría < 1m en altura y >1m< a 1 cm de diámetro, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	33
9	Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas palizada, categoría >1<5 cm, >5 <10 y > 10 cm en diámetro, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	33
10	Distribución del área basal por hectárea, para especies consideradas palizada, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	34

11	Distribución del volumen por hectárea, para especies consideradas palizada, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos.	35
12	Razones por las cuales los ejidatarios del ejido X-hazil y Anexos no consideran apto para llevar a cabo la reforestación en áreas de aprovechamiento	37
13	Razones por las cuales los ejidatarios de X-hazil y Anexos consideran que es mejor sembrar en vegetación secundaria de etapas sucesionales tempranas (hubches).	38
14	Plántulas de especies con valor comercial, observadas en el área de corta por los ejidatarios entrevistados en el ejido X-hazil y Anexos.	39
15	Esquema organizacional del ejido X-hazil y Anexos	41
16	Diagrama del proceso de extracción de árboles en el ejido X-hazil y Anexos.	55
17	Diferentes factores que inciden en la implementación del Plan de Manejo Forestal en el ejido X-hazil y Anexos, diagnóstico.	63
18	Gráfico donde se pueden observar los porcentajes de sobrevivencia de caoba registrados para los tres tratamientos (Trat1, Trat2, Testigo).	67
19	Crecimiento registrado para el tratamiento 1, vegetación de 3-4 m en altura al inicio del estudio en 1998.	68
20	Crecimiento registrado para el tratamiento 2, vegetación de 6-8 m en altura al inicio del estudio en 1998.	68
21	Crecimiento registrado para el tratamiento 3, vegetación mayor de 11 m en altura al inicio del estudio en 1998.	69
22	Esquema organizacional que se propone para el ejido X-hazil y Anexos.	72
23	Diferentes factores que inciden en la implementación del Plan de Manejo Forestal en el ejido X-hazil y Anexos, propuesta.	81

Cuadro	Índice de Cuadros	Página
1	Clasificación y precio de venta de caoba en el ejido X-hazil y Anexos.	60
2	Clasificación y precio de venta de maderas tropicales en el ejido X-hazil y Anexos.	60
3	Lista de especies aprovechadas como palizada en el ejido X-hazil y Anexos.	62
4	Presupuesto para la elaboración de un Programa de Manejo, modalidad Documento Técnico Unificado, para 5000 hectáreas, en el ejido X-hazil y Anexos.	65

Anexo	Índice de Anexos	Página
1	Normas Oficiales Mexicanas que como instrumento regulan el aprovechamiento de recursos maderables y no maderables en México	92
2	Lista de especies consideradas maderables	94
3	Densidad por hectárea de especies maderables en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.	95
4	Área basal por hectárea de especies maderables en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.	96
5	Volumen en metros cúbicos por hectárea de especies maderables en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.	97
6	Lista de especies consideradas como rollizos (palizada).	98
7	Densidad por hectárea de especies rollizas (palizada) en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.	102
8	Área basal por hectárea de especies rollizas (palizada) en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.	105
9	Volumen por hectárea de especies rollizas (palizada) en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.	108
10	Formato propuesto para el control del marcaje de árboles a aprovechar.	111

I.- Marco Teórico

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, orientará las políticas y programas de Gobierno de la Republica para los próximos años, en uno de sus ejes rectores señalan a la conservación del medio ambiente como prioridad nacional, para lograrlo, el país cuenta con el talento, la inteligencia y la creatividad de la población. Todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del Gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo.

Por otra parte el Plan Estatal de Desarrollo del Estado que denominamos Plan Quintana Roo 2011-2016, tiene cuatro ejes rectores, el tercero es el denominado “Un Quintana Roo Verde”, que preserve el Quintana Roo de hoy, para las siguientes generaciones sin detener el desarrollo pero sin causar deterioro a nuestra naturaleza. Con la visión de contar con un territorio ordenado de acuerdo a sus vocaciones ecológicas y económicas, con localidades rurales integradas a actividades productivas amigables con nuestros valiosos ecosistemas.

Derivado de lo anterior y enmarcado en los ejes de los planes de Gobierno Nacional y Estatal se presenta la presente propuesta de Plan de Manejo Forestal mismo que sera desarrollado en una comunidad del Centro del Estado de Quintana Roo, en donde la vocación de uso del suelo es el forestal.

La planeación ambiental, se puede definir como la aplicación del proceso de planeación a la conservación y desarrollo de los recursos naturales en el marco de la sustentabilidad (Randolph, 2004)

Los problemas ambientales siempre han existido, pero es hasta los años setentas que se comenzó a ver la necesidad de estudiarlos en forma sistemática para determinar cursos de acción que asignen y distribuyan recursos y servicios ambientales de forma justa y eficiente entre usos que compiten entre sí.

La planeación ambiental ha sido entendida de distintas formas, entre ellas como una actividad humana fundamental, como una herramienta que nos ayuda a considerar posibles resultados antes de que nos comprometamos con un curso de acción específico y como un proceso que precede y preside la acción. Cuando se aplica al ambiente, la planeación se relaciona con el problema de reconciliar el funcionamiento ambiental con los intereses de múltiples actores sociales (Matus, 1992).

En este sentido el hombre para su subsistencia se ha apropiado de los recursos que le ofrece la naturaleza, pues ha sido una actividad que se ha hecho desde tiempo prehispánicos, a esta actividad hoy en día se le denomina aprovechamiento forestal tradicional, por estar relacionada con los recursos forestales, ha sido de gran importancia para el desarrollo de las poblaciones humanas, pues éstas han dependido en gran medida de la vegetación para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda y vestido (Anda, 1986; García-Frapolli, 2008)..

El aprovechamiento forestal comercial de la región del centro de Quintana Roo inició a fines del siglo XIX. Históricamente fue ajeno a la dinámica económica de las comunidades campesinas y respondía a los patrones típicos del aprovechamiento selectivo y a los intereses de los concesionarios. Hasta 1953 los montes fueron explotados sin ningún plan de ordenación. Se consideraba "bosque" toda superficie arbolada. No existía el concepto de "límite" para el aprovechamiento del recurso y, en consecuencia, no existían condiciones para implementar un manejo forestal. (Galletti y Flachsenberg, 1999).

Desde 1953 hasta 1983 los bosques de la región fueron aprovechados, por una concesionaria denominada Maderas Industrializadas de Quintana Roo (MIQRO), bajo un Programa de Manejo Forestal, este instrumento de planificación ambiental, estaba sustentado en un estudio de vegetación (inventario forestal) y adecuado a lo que exigía la Ley Forestal de la época, el inventario forestal incluía todas las

especies maderables (blandas, duras y preciosas); sin embargo, la empresa (MIQRO) sólo extraía el arbolado comercial de mejor calidad y diámetro igual o superior a 60 cm de dos especies, caoba (*Swietenia macrophylla* King.) y cedro (*Cedrela odorata* L), que representaban aproximadamente sólo el 2% del potencial productivo de la selva. El resultado era un aprovechamiento extraordinariamente extensivo: para extraer 20 mil m³ la empresa debía repartir sus actividades en más de 500 mil ha en bosques que eran en parte de propiedad ejidal (Laguna Om, Caobas, Tres garantías, Nuevo Guadalajara, Bacalar, Noh Bec), pero en su mayor parte de propiedad nacional en dos grandes lotes de terrenos denominados "norte" y "sur" (Galletti y Flachsenberg, 1999).

En el caso de los seis ejidos se hizo un plan de ordenación para cada uno de ellos. Lo que tuvo como consecuencia que en dichos ejidos el aprovechamiento forestal haya tenido un carácter persistente, que se prolongó durante toda la duración de la concesión y significó que la población local adquiriera experiencia (como peones) en la actividad maderera. A partir de una disciplina espacial en la organización de los trabajos de monte surgió una "percepción forestal" en la población. Como avance con respecto a la etapa anterior, en estos ejidos apareció la relación entre el bosque como unidad administrativa forestal y el precio como unidad de tenencia de la tierra. Un Plan de ordenación global también se hizo en los terrenos nacionales (Galletti y Flachsenberg, 1999).

El Programa de Manejo de la MIQRO aplicó un ordenamiento del bosque de tipo policíclico. El ciclo de corta se ajustó a la duración de la concesión. Durante 25 años se debía extraer todo el arbolado de diámetro cortable estimado en el inventario forestal que llevó a cabo la empresa. En lo que hace a la repoblación se preveía: 1) dejar librada la repoblación de la selva a la regeneración natural, y 2) crear plantaciones forestales compensatorias de caoba fuera de la selva (Medina, *et. al.* 1968). El criterio tropezaba con dos puntos críticos: 1) el aprovechamiento selectivo abría muy poco el dosel y no se creaban condiciones favorables para la regeneración de una especie oportunista heliófila como es la caoba, y 2) en las

condiciones de colonización y desmonte acelerados de la región no había seguridad para la permanencia de las plantaciones forestales. A pesar de estos problemas, el programa de ordenación de la empresa fue de carácter pionero en América Latina.

La concesión de la empresa MIQRO finalizó en 1983, sin posibilidad de prórroga ante la negativa de los ejidatarios, pero también por las consecuencias de la política de repoblamiento humano que provocó el aumento del número de ejidos de 12 a 65 durante el periodo de la concesión, y el desmonte para fines agropecuarios de 170,000 hectáreas (Anda, 1986.). A partir de entonces, han sido los ejidatarios quienes han manejado sus áreas forestales, primero organizados en El Plan Piloto Forestal (PPF) y actualmente en las Sociedades civiles SPFEQR (Sociedad de Productores Forestales Ejidales de Quintana Roo), OEPEF “zona maya”, S. C (Organización de Ejidos Productores Forestales de la Zona Maya), ejidos independientes y propiedades particulares.

El Plan Piloto Forestal se inició en 1983 como una propuesta de los ejidatarios y el gobierno estatal para aprovechar íntegra y racionalmente los bosques, además de iniciar un programa continuo de reforestación y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. El P.P.F contó con el apoyo de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) a través del Acuerdo México-Alemania (AMA) y su principal logro en sus dos años de duración fue la delimitación en cada ejido de un área destinada a uso forestal permanente. Para 1986 se constituyó la SPFEQR formada por 10 ejidos, con una superficie de 290 000 ha (Anda, 1986). Las principales acciones desde la fundación de la sociedad han sido reducir la destrucción del bosque tropical y aprovechar integralmente la selva para beneficio comunitario.

Actualmente para que un predio sea sujeto de aprovechamiento forestal es necesario elaborar un Programa de Manejo, dicho instrumento de planificación ambiental lo requieren las instancias normativas para sustentar el permiso de

autorización, en el mismo se plasman las cantidades de madera, metros cúbicos, a aprovechar por especie.

El permiso de autorización da la pauta para iniciar las labores de extracción del predio en cuestión, porque del mismo depende la documentación legal que se requiere para el transporte de las materias primas forestales.

El Programa de Manejo Forestal es un instrumento de planificación ambiental que rige las actividades a realizar en el predio sujeto a aprovechamiento que se presenta ante las autoridades normativas (SEMARNAT), mismo que se enmarca en la NORMA Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006, en dicha norma se establecen los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.

Para obtener el permiso de aprovechamiento el ejido o propietario del predio tiene que realizar lo siguiente:

- Realizar un Programa de Manejo del área a aprovechar
- Someterlo a la instancia normativa (SEMARNAT), misma que lo evalúa y prueba, si ésta es positiva, se expide el permiso correspondiente.

2.- Antecedentes

2.1.- Surgimiento del plan piloto forestal y organización para el aprovechamiento forestal

El ejido X-hazil y Anexos fue uno de los 16 ejidos que fundaron la Organización de Ejidos Productores Forestales de la “zona maya”, Sociedad Civil (OEPF “zona maya”, S.C.). Como miembro de la mencionada Organización el ejido X-hazil y Anexos, tenía a su delegado que los representaba ante las asambleas que se realizaban para decidir las acciones para dar rumbo a la organización; sin embargo, en 1992 éstos deciden abandonar la OEPF “zona maya”, S. C. por considerar que ellos, como ejido grande y con mayor volumen aprovechable de caoba, estaban subsidiando a los ejidos pequeños en el pago de asistencia técnica y porque no se les daba un trato preferencial, que ellos sentían se merecían, y decidieron ser independientes contratando servicios forestales particulares, facultad que la Ley Forestal les permitía (Bello *et.al.*1997).

Desde la separación del ejido a la OEPFZM, los productores de X-hazil y Anexos se han encargado de todas las actividades del proceso de extracción y transformación de la madera, mientras que el técnico forestal en turno se limita a elaborar los informes de pase de año a la SEMARNAT, elaborar el programa de manejo para el siguiente quinquenio y tramitar las remisiones y reembarques necesarios para amparar la legal procedencia de la madera aprovechada (Bello *et.al.*1997).

En cuanto a la organización para el aprovechamiento, desde 1984 hasta 1995, los trabajos de campo, así como a la administración de los recursos económicos los realizaba el comisariado ejidal. Para 1996, internamente y de forma económica, modificaron la organización para el aprovechamiento forestal y cambiaron de lo colectivo a una subdivisión por grupos, representados por un jefe (jefe de grupo), comenzando en el año de 1996 con 7 grupos forestales, hasta 2013 se habían conformado 21.

En cuanto al sistema de aprovechamiento, hoy en día, se continúa con el mismo propuesto en 1983, cuando se implementó el Plan Piloto Forestal, se mantiene un turno de corta a 75 años, con un ciclo a 25 años, y como especie guía a la caoba (*Swietenia macrophylla*). Este sistema de aprovechamiento ha mermado considerablemente (Fig. 1) las cantidades de caoba aprovechable (Macario, *et. al.* 2012); sin embargo, ha permitido la persistencia de las masas arbóreas donde se conserva la biodiversidad de la selva.

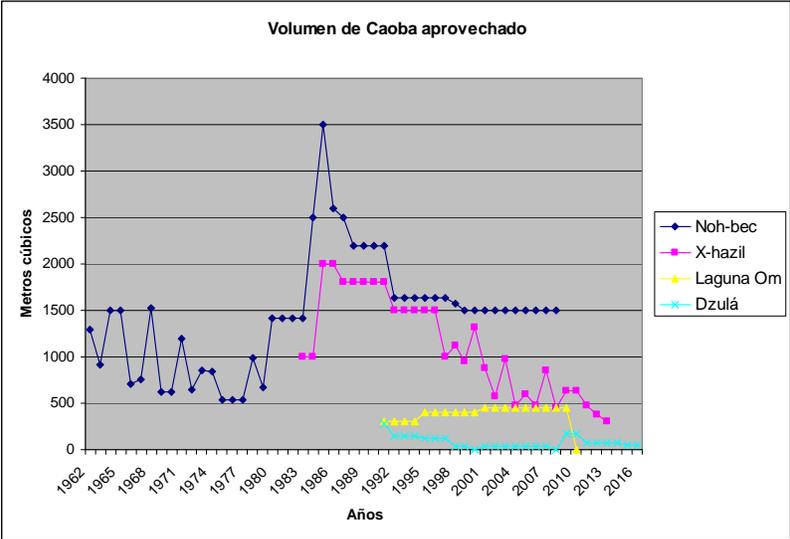


Figura 1.- Volumen de madera de caoba aprovechada de 1962 a 2013 para cuatro ejidos del centro de Quintana Roo. Fuente: programas de manejo forestal ejidal.

En lo que se refiere al uso del territorio el ejido X-hazil y Anexos cuenta desde el año 2008 con Ordenamiento Ecológico Territorial Comunitario (OETC), mismo que fue aprobado en Asamblea General de Ejidatario, en el mismo se proponen cuatro usos de suelo que son las siguientes: área forestal permanente con 30,907 hectáreas; área de conservación con 7,300 hectáreas; área agropecuaria con 15,925 hectáreas; área urbana con 888 hectáreas. Sin embargo hasta la presente fecha poco de lo plasmado en el OETC se ha llevado a cabo, en virtud de que las áreas propuesta y aprobadas en asamblea no se han delimitado en su totalidad en el terreno, sin embargo se respetan las áreas que han sido destinadas para uso

forestal, no haciendo ninguna actividad agropecuaria en las mismas, por otra parte, del área destinada para conservación actualmente 2,000 hectáreas reciben apoyo por parte de la Comisión Nacional Forestal, en este caso si se ha hecho la delimitación física, en tanto el área destinada para uso agropecuario, continúan utilizando la misma zona que por costumbre han ocupado donde hacen sus milpas, sin afectar el área forestal, en este caso no hay una delimitación física.

El ejido X-hazil y Anexos cuenta dentro su territorio con tres poblados que son, X-hazil Sur, Chanca de la Cruz y Uh- May, de los cuales únicamente el poblado de X-hazil Sur delimitó su fundo legal, mediante el programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), los otros dos poblados no participaron en el programa, la zona urbana de ambos poblados está en función del crecimiento de su población.

2.2.- Reforestación

La caoba (*Swietenia macrophylla*) como especie de alto valor comercial y por ende la más aprovechada (Fig. 1), ha sido la protagonista en todos los viveros establecidos en el sur de la Península de Yucatán, los primeros viveros que se establecieron fueron motivo de investigación. Los primeros ensayos de reforestación se iniciaron en 1943, con el objetivo de enriquecer las áreas que entonces fueron concesionadas a las empresas madereras y que tenían bajo aprovechamiento (Gutiérrez, 1952).

En los años cincuenta, el método de reforestación que se empleaba era el denominado “reforestación en brechas bajo dosel protector”, puesto que la hipótesis que defendían los investigadores de la época era “mientras la vegetación fuera más densa y alta, generaría las mejores condiciones para el desarrollo de las plantas sembradas” (Gutiérrez, 1952).

El fracaso de las plantaciones con caoba y cedro está determinado por el desconocimiento de las condiciones ecológicas que estas especies requieren para su establecimiento y desarrollo (Gutiérrez, 1952; Miranda, 1958; Álvarez, 1987; Macario, 1990 y 2003), los principales factores que repercuten son:

Luz.- Son especies heliófilas, puesto que para su establecimiento y desarrollo requieren de iluminación directa. En este contexto se tiene la experiencia que las reforestaciones que se realizaron en la época de las concesiones, empleando el método de apertura de brechas bajo dosel no tuvieron el éxito esperado, ya que las evaluaciones realizadas reportan bajos índices de sobrevivencia y crecimiento (Gutiérrez, 1952; Álvarez, 1987; Grime, 1989; Macario, 2003).

Al respecto, varios autores, como Lamb (1966), Anónimo (1980), Snook (1993), Gullison *et al.* (1996), Abrams *et al.* (1996), en sus estudios en diferentes regiones del mundo, mencionan que las áreas con presencia de individuos de caoba generalmente están asociadas a grandes disturbios del pasado, como pueden ser el paso de huracanes, incendios y la ocupación humana (agricultura tradicional).

Suelo.- Las condiciones del suelo en las etapas de establecimiento de las especies también son determinantes. En este caso la evidencia es que al establecer las reforestaciones, la siembra de las plantas se realiza de manera sistemática, sin considerar si el lugar donde se planta es el adecuado para la especie, puesto que el relieve determina las condiciones del suelo y por ende la sobrevivencia de las mismas (Miranda, 1958). Sin embargo, se tienen algunos informes de experiencias de acciones de reforestación como el trabajo de Miranda (1958) quién describió algunas observaciones hechas a las plantas sembradas a lo largo de la brecha construida para la carretera Chetumal-Escárcega, señalando que las caobas que se plantaron en zonas de suelo profundo no inundable, presentaron los mejores índices de sobrevivencia y crecimiento.

Mantenimiento (Limpieza). También se ha probado reforestar en áreas de claro por el derribo de árboles o en caminos de arrastre, pero el establecimiento y crecimiento de las plantas ha sido limitado por las lianas, bejucos y plantas pioneras que invaden este tipo de aperturas, debido a que las plántulas no reciben el mantenimiento adecuado (Gutiérrez, 1952; Macario, 1990 y 2003).

2.3.- Sucesión

En lo que respecta a la vegetación secundaria, que son etapas en sucesión de Selva Mediana Subperennifolia, todo comienza mediante una perturbación a la comunidad vegetal y esta puede ser ocasionada por fenómenos naturales (rayos, vientos, plagas, etc.) o por el hombre (actividades agropecuarias, aprovechamientos forestales, entre otras) (Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes, 1985); estas perturbaciones presentan diferentes grados de afectación, extensión y tiempo de duración. Así, entre las perturbaciones naturales tenemos las causadas por: 1) caída de árboles individuales; 2) caída de árboles en forma masiva; 3) caída de rayos sobre la selva; 4) paso de huracanes; 5) incendios; 6) erupciones volcánicas y 7) grandes inundaciones; mientras que, entre las antropogénicas podemos destacar a: 1) el aprovechamiento forestal selectivo; 2) la tala de la selva; 3) la agricultura trashumante; 4) el desmonte con maquinaria pesada (Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes, 1985). En cada uno de los casos mencionados, el restablecimiento de la vegetación es distinto en forma y velocidad. Los cambios ocurridos durante dicho restablecimiento, desde la perturbación hasta el clímax, constituyen el proceso llamado sucesión vegetal o silvigénesis (Hallé *et al.*, 1978).

La repoblación natural en un área perturbada se sustenta en: a) Plántulas e individuos juveniles que quedaron intactos, b) Rebrotos de los individuos lesionados por la perturbación, c) El banco de semillas, y d) La lluvia de semillas de la vegetación vecina. La importancia relativa de dichas fuentes depende del tipo, tamaño y grado de la perturbación, así como del tipo y duración del uso precedente (Martínez, 1995).

Gómez- Pompa y Ludlow (1976) sugieren que para estudiar la repoblación en las selvas, es necesario buscar los mecanismos naturales que operan, producto de millones de años de evolución, para basar en ellos el diseño de métodos adecuados de aprovechamiento que permitan la repoblación.

Algunos resultados obtenidos por diferentes autores, donde experimentan diferentes tamaños de muestra y tipo de perturbación, con el objetivo de registrar la regeneración de los bosques tropicales se describen a continuación:

Castañeda *et al.* (1987) analiza la regeneración natural con datos obtenidos al realizar un inventario forestal en un bosque húmedo tropical en Honduras. El inventario se realizó en 590.71 ha de un total de 2000 ha del bosque latifoliado, pertenecientes al CURLA/UNAH en la cordillera Nombre de Dios, se utilizaron parcelas circulares concéntricas, de 7.71 m² para medir la regeneración, individuos con altura total de 1.5 m o menos y parcelas de 78.54 m², para medir los árboles en etapas de desarrollo, o sea de 1.5 m de altura total a 15 cm diámetro a la altura del pecho (DAP) respectivamente, registrando en ambas parcelas la especie y la frecuencia. Los resultados indican que el número promedio de plantas menor de 1.5 m de altura por ha, resultó ser 43798. Éstas cifras indican que en este tipo de bosque húmedo tropical existe un buen semillero natural de plantas de variadas especies, muchas de las cuales no formarán parte de la cosecha final por ser eliminadas en el proceso de crecimiento, mientras que en las de mayores a 1.5 m de altura a 15 cm de DAP, el promedio resultó ser 4828 plantas por ha. Se concluye que el bosque húmedo tropical del CURLA/UNAH contiene una regeneración abundante y variada por ha.

Pariona (1992), consigna un informe preliminar de los datos de la regeneración natural que se obtuvieron en fajas (sitios de muestreo de forma rectangular) en los inventarios realizados desde 1987 hasta 1991 y detalla aspectos sobre la composición, estructura, densidad, dominancia, crecimiento y mortalidad de la regeneración natural de dos fajas; la primera con una superficie de 0.15 ha (20 x 75 m) reporta la existencia de 182 especies con 1172 individuos mayores de 50 cm de altura y la segunda faja (50 x 100 m) 3218 individuos con 259 especies, concluye que este sistema de fajas protectoras es una gran alternativa para el aprovechamiento sostenido de los bosques tropicales.

Roque (1991) realiza un estudio sobre aspectos silvícolas para promover la regeneración de caoba (*Swietenia macrophylla*) y otras especies comerciales en la empresa ejidal Noh bec, Quintana Roo, mediante tratamientos al suelo y a la vegetación en los claros originados por derribo de árboles (Gaps); adoptando un diseño de muestreo que permitiera hacer una comparación estadística de la regeneración en función de los árboles semilleros o residuales que se encuentran en la periferia del claro. Como resultado de su investigación, determina que la falta de mercado para todas las especies impide la apertura de grandes claros, que es la principal limitante que impiden que se dé una regeneración de especies deseables.

Macario (1991). Llevó a cabo un estudio de la repoblación natural en una selva mediana subperennifolia bajo aprovechamiento forestal en Quintana Roo, con el propósito fundamental de contribuir a la evaluación de la sostenibilidad del sistema de aprovechamiento forestal propuesto por el PPF, evaluando la densidad, altura y cobertura de la repoblación natural (individuos de 5 a 200 cm de altura) de 11 especies arbóreas en cuatro tipos de perturbación ocasionados por el aprovechamiento forestal comercial, a partir de cuatro áreas de corta aprovechadas en diferentes tiempos. Concluye que el sistema de aprovechamiento propuesto favorece el establecimiento y crecimiento de las especies deseables en la selva.

Cupul (1997), realiza un estudio donde evalúa la regeneración en la selva mediana subperennifolia después del aprovechamiento forestal selectivo en el ejido "X-hazil y Anexos", Quintana Roo"; el autor se enfoca a la densidad, altura y cobertura de la regeneración (individuos menor o igual a 1 cm de DAP) de todas las especies presentes en claros producidos por el aprovechamiento forestal selectivo de caoba en la selva mediana subperennifolia, utilizando parcelas circulares de 2 m², muestreando las áreas de aprovechamiento forestal de 1983, 1987, 1991 y 1995. Concluye que independientemente de la edad de los claros, estos no representan condiciones adecuadas para la regeneración de las especies de interés comercial y la diversidad vegetal encontradas en las áreas perturbadas es similar a las áreas

sin perturbación reciente, sin embargo, las especies arbóreas de interés comercial son muy escasas.

Cruz (2000), estudió la estructura y composición de 4 etapas de desarrollo de la vegetación secundaria derivadas del sistema tradicional de Rosa-Tumba-Quema (RTQ), en el ejido X-hazil y Anexos, utilizando la metodología propuestos por Miranda *et al.* 1967, para estudios ecológicos, obteniendo información dendrométrica de 13 parcelas, empleando dos unidades de muestreo, una de 250 m² para los huamiles jóvenes y otro de 1000 m² para la selva mayor a 50 años (Nukuch ka'ax), considerando dos cuadros de 25 m² por parcela para obtener parámetros de regeneración natural (censando especies leñosas desde los 10 cm de altura pero menores a 1 cm de diámetro de DAP). Concluye, que la composición de la regeneración está conformada principalmente por plántulas de especies arbóreas, que la composición de especies de la regeneración está estrechamente relacionada con las especies del dosel superior del rodal, lo cual indica se trata de masas vegetales en transición y con lo que respecta a la densidad de especies leñosas de interés económico y comercial se observa que conforme avanza la edad de la vegetación su participación en la regeneración es mayor.

3.- Justificación

Como resultado de un taller participativo, donde colaboraron campesinos de amplia experiencia en las actividades de aprovechamiento forestal, se detectó que el ejido enfrenta problemas en la actividad forestal. Los ejidatarios manifestaron que al realizar el aprovechamiento tienen que aumentar el área de extracción para completar el volumen autorizado, y mencionaron que la regeneración natural y artificial de caoba es pobre en la selva, debido a que en las reforestaciones que hacen en las áreas de corta, la mayor parte de las plantas sembradas mueren, sólo sobreviven algunas en los claros grandes y en las bacadillas (aperturas realizadas para la concentración de trozas). Por otra parte, mencionan que en las áreas con vegetación secundaria es donde mejor se desarrollan las especies de alto valor comercial, estas áreas son verdaderos semilleros *in situ*, que pueden ser dirigidos para fomentar las especies de valor comercial (Macario, 2003). Con el conocimiento empírico y los resultados de investigación de la vegetación secundaria (Macario, 2003), se puede elaborar una propuesta de Plan de Manejo para favorecer el desarrollo de caoba y otras especies de valor comercial.

4.- Objetivo general

Elaborar una propuesta de Plan de Manejo para propiciar el aprovechamiento forestal sustentable de la selva mediana subperennifolia del Ejido X-hazil y Anexos.

4.1.- Objetivos específicos

1. Proponer un Programa de Manejo del área forestal del ejido X-hazil y Anexos.
2. Realizar un diagnóstico de los problemas sociales y económicos relacionados con el aprovechamiento forestal.
3. Evaluar la regeneración natural de especies leñosas en cuatro diferentes etapas sucesionales y madura (clímax) de selva mediana subperennifolia originada por el sistema tradicional roza-tumba-quema.

4. Comparar la densidad y diversidad de especies leñosas, por unidad de área, de las plántulas presentes en las diferentes edades sucesionales y la selva clímax.

5. Elaborar un listado florístico de las especies leñosas presentes en el estudio.

5.- Meta

Elaborar un documento donde se explique con detalle y en lenguaje sencillo la descripción de los procedimientos para favorecer el aprovechamiento forestal sustentable de la selva mediana subperennifolia..

6.- Pregunta

¿Mediante la implementación de un Plan de Manejo es posible el aprovechamiento forestal sustentable de la selva mediana subperennifolia?.

7.- Ubicación del área de estudio

El ejido X-hazil y Anexos se ubica en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, en el Estado de Quintana Roo, y ocupa una superficie de 54, 904.40 ha (RAN-INEGI, 1998). Geográficamente se localiza entre los 19° 13´ 07” y 19° 30´ 36” de latitud norte y los 87° 52´ 40” y 88° 06´ 55” de longitud oeste del meridiano de Greenwich (INEGI, 1987). En su interior se encuentran establecidas tres comunidades de origen maya: X-hazil Sur, Chancah de la Cruz y Uh-May, siendo la primera cabecera del ejido (Bello *et al.*, 1996). Entre los límites se encuentra: al este con la reserva de la Biósfera Sian Ka’an; al oeste con las comunidades X-kon há, San Andrés y Kopchén; al norte el ejido de Felipe Carrillo Puerto y Santa Isabel y al sur con las rancherías de San Salvador, Rancho Nuevo, La Curva y el ejido Andrés Quintana Roo (INEGI, 1991), (Figura 2).

7.1.- Relieve

El relieve en el ejido X-hazil y Anexos es plano con algunas ondulaciones, lo que le confiere un microrelieve cárstico, y su altitud sobre el nivel del mar que varía entre cinco y 15 m, la zona se ubica en las Planicies Estructurales (Escobar, 1986; Anónimo, 1987; Lugo, 1999).

7.2.- Hidrología

El área del ejido carece de escurrimientos superficiales, existen cenotes y lagunas importantes, por mencionar algunas destacan por su importancia,: Noh dzonot, Maruch, X-domini y la Laguna Chi, en donde los pobladores del ejido realizan pesca de subsistencia (observación personal, 2013).

7.3.- Clima

El clima es del tipo Aw(x’i), cálido subhúmedo, con lluvias en verano y parte de invierno (García, 1987). La estación climatológica más cercana (18 km) reporta 1290 mm anuales de precipitación y temperatura media anual de 26 °C. La zona se encuentra en la ruta de los huracanes que se generan en el mar Caribe y las

costas de Venezuela y Trinidad; de agosto a noviembre es la época de mayor incidencia de estos meteoros.

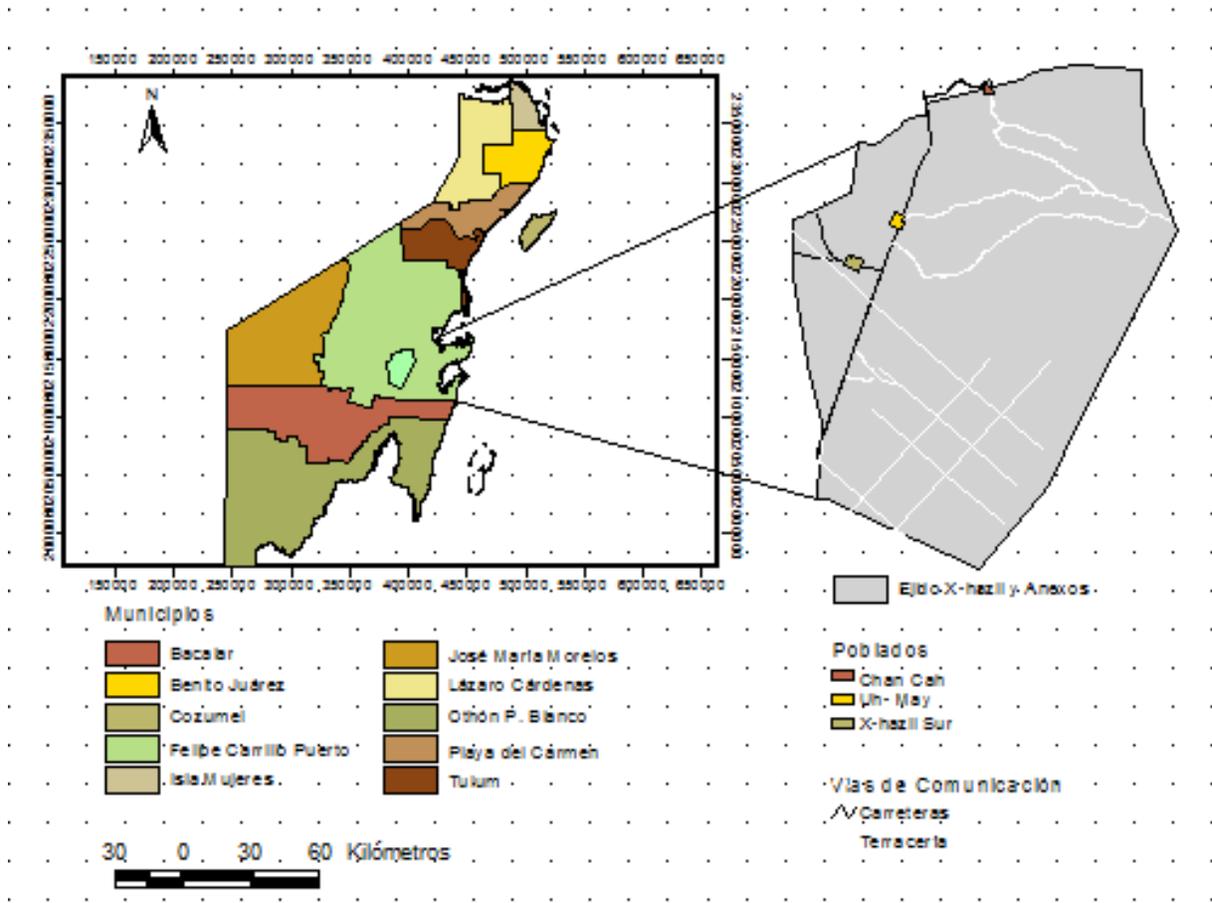


Figura 2.- Ubicación geográfica del ejido X-hazil y Anexos. Con datos del RAN-INEGI, 1998. Elaboración propia.

7.4.- Suelos

Los suelos que predominan son los Leptosoles, Regosoles y Gleysoles (Anónimo, 1969; INEGI, 1985a; INEGI, 1985b; Anónimo, 1987; FAO, 1999).

Se identificaron varios tipos de suelo dentro del área de aprovechamiento forestal del ejido: *tsek'el* (*k'áankab*, *chak lu'um ya'ax hom* y *aak'alche'*) (Vaca, 2005).

Los suelos denominados tsek'el (también *box lu'um*) FAO-UNESCO = Litosol o Rendzina, son suelos delgados, y pedregosos, restringidos a las fisuras entre y

debajo de la roca superficial. Estos suelos se encuentran en las partes altas (montículos) del microrelieve de las planicies y por lo general son los suelos más arenosos.

El término kankab, FAO-UNESCO = Vertisol, Cambisol, o Luvisol, aplica a suelos arcillosos de color rojo, por lo general profundos y no tan pedregosos excepto en las áreas más bajas en la parte Este del ejido. Se localizan en la parte baja (planada) del microrelieve de las planicies.

El término chaclum, FAO-UNESCO = Cambisol o Rendsina, aplica a suelos de color rojo oscuro a café rojizo, menos profundos que el kankab que yacen sobre roca caliza dura. Por lo general son de textura intermedia. Este suelo parece ser un integrado entre el kankab y el tsel, se encuentra en medio de ambos, en el piedemonte del microrelieve.

El término yaaxhom FAO-UNESCO = Gleyc Cambisol o Vertisol, aplica a suelos presentes en amplias depresiones de terreno llano, que descansan sobre roca caliza moderadamente blanda y con acumulación de humedad. Se encontraron restringidos a los bordes de sabanas en depresiones no inundables con posibilidades de inundaciones ligeras. Su color es gris oscuro, presentando un color negro-grisáceo en los primeros centímetros de suelo en la capa que contiene materia orgánica.

Finalmente el término akalche FAO-UNESCO = Gleysol, se utiliza para designar suelos con un alto contenido de arcillas que al igual que el yaaxhom se encuentran restringidos a los bordes de las sabanas, pero que se ubican en terrenos bajos con condiciones pantanosas, en general sobre un relieve ondulado, sujetos a inundaciones durante todo o parte del año. Estos suelos varían en su coloración, pudiendo ser de color negro, negro grisáceo, olivo, marrón e incluso amarillo, presentándose estos cambios de color en relación a la posición que ocupan en el microrelieve. En el área de estudio estos suelos se presentaron en los bordes de algunas sabanas interiores. Sin embargo, en los bordes de las sabanas exteriores

también se encontraron terrenos bajos y pantanosos con suelos denominados akalché, aunque de textura intermedia.

7.5.- Vegetación

Los tipos de vegetación primaria que se desarrollan en el área del ejido son la selva mediana subperennifolia, selva subcaducifolia y sabana (Miranda, 1958; Flores y Espejel, 1994; Durán y Olmsted, 1999, Macario 2003).

La selva mediana subperennifolia descansa sobre el relieve más ondulado presente en el ejido y en los suelos más profundos (Cruz, 2000; Macario, 2003). Las especies más abundantes son el ramón (*Brosimum alicastrum*), chacá rojo (*Bursera simaruba*), zapote (*Manilkara sapota*), yaití (*Gimnanthes lucida*), caoba (*Swietenia macrophylla*), yaxnic (*Vitex gaumeri*), tzalam (*Lysiloma latisiliqua*) y chechén negro (*Metopium brownei*). Otras especies menos abundantes son el tabaquillo (*Alseis yucatanensis*), kitamché (*Caesalpinia gaumeri*), zapotillo (*Pouteria unilocularis*), tastab (*Guettarda combsii*), guano botan (*Sabal yapa*), guaya (*Talisia olivaeformis*), elemuy (*Malmea depresa*), copal (*Protium copal*), granadillo (*Platymiscium yucatanum*) y katalox (*Swartzia cubensis*), (Miranda, 1958; Macario, 2003).

Las áreas de selva mediana subcaducifolia se conocen localmente como sakalche. El relieve en estas áreas es plano y presenta un nivel casi igual con respecto a la sabana, por lo que en temporada de lluvias puede inundarse (Macario, 2003). En la temporada de secas esta vegetación pierde la mayoría de las hojas y casi no existe estrato herbáceo o arbustivo. Las especies predominantes son el chacá rojo (*Bursera simaruba*), chechén negro (*Metopium brownei*), despeinada (*Beaucarnea ameliae*), guayabillo (*Eugenia organoides*), kitamché (*Caesalpinia gaumeri*), tsisilché (*Gymnopodium floribundum*) y cocoite (*Gliricidia sepium*). Entre las especies menos abundantes están el subín (*Acacia cornigera*), y *Chamaedora clucia* (Macario, 2003).

En cuanto a la sabana, el relieve es plano. Las especies más abundantes son el tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*), *Cocoloba* sp., perezcutz (*Croton reflexifolius*) y

ositos (*Ouratea nítida*). Otras especies menos abundantes son el caimito (*Chrisophyllum mexicanun*), sisilyá (*Dipholis salicifolia*) y pomolche (*Jatropha gaumeri*) (Macario, 2003).

7.6.- El Plan de Manejo

La propuesta de Plan de Manejo Forestal objetivo del presente estudio, se da a partir de una serie de observaciones, en como los mayas del ejido X-hazil y Anexos se apropian de sus recursos maderables, de acuerdo a lo observado se proponen cambios en los siguientes aspectos: control técnico (servicios técnicos), social, organización, económico (administración) y lo ecológico tratamientos silvícolas (Programa de Manejo) dichos cambios están encaminados para un aprovechamiento sustentable del recurso selva.

Por otra parte, se observó una actitud depredadora al apropiarse de los recursos forestales comerciales, de acuerdo a Villa Rojas (1985) los mayas del centro de Quintana Roo, son personas que se apropian del recurso de la selva para sobrevivir, mediante la cacería de subsistencia, el uso de maderas para la elaboración de sus viviendas, plantas medicinales y para la elaboración de sus milpas en donde cultivaban sus alimentos básicos. Estos tipos de apropiación del recurso estaban acompañados de una serie de ritos dirigidos a las deidades del monte, esto con el objetivo de garantizar el éxito de la milpa (Alvarado 2003). De esta manera los mayas, solo se apropiaban de los recursos necesarios, y por ende protegían la selva.

Cosa que no sucede cuando se hace aprovechamiento forestal comercial, para hacer esta actividad no hay ningún rito al respecto y por tanto se pierde el respeto a la selva, cosa que han aprovechado los líderes naturales para obtener ganancias a costa de los demás, esto ha propiciado una anarquía que redundo en la sobreexplotación del recurso madera.

Además de que los mayas no tienen una mentalidad empresarial como se concibe hoy en día, pues después de 30 años de aprovechamiento forestal continuo, no se ve un cambio significativo en sus modos de vida, la mayoría aun sobrevive como

hace 50 años, con la diferencia que ahora cuentan con los subsidios gubernamentales (PROGRESA, PROCAMPO, PRONARE). Su empresa forestal prácticamente no existe, maquinaria en malas condiciones y sin un capital económico que los respalde para futuros proyectos, su bosque ha perdido el valor comercial de antaño, al no abundar las especies preciosas.

8.- Aspectos normativos

El primer instrumento que norma y es donde se sustentan las bases del aprovechamiento de los recursos naturales del país, es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Que en el Artículo 27 en su párrafo segundo a la letra dice:

“ La nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio de la sociedad, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana”.

Como segunda instancia esta la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, y cuya última reforma fue publicada en el DOF 24-11-2008

La Ley Forestal es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Está compuesta de ocho títulos en el que se establecen los criterios para cumplir con el objeto de la ley.

En el Título Cuarto, denominado “Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Forestales”, se determinan los lineamientos para realizar el aprovechamiento forestal sustentable.

En el Capítulo primero “De las Autorizaciones para el Aprovechamiento de los Recursos Forestales”, en el Artículo 58 párrafo tercero menciona que, es facultad de la Secretaría otorgar las autorizaciones para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales.

Mientras que en el Capítulo segundo, “Del Aprovechamiento y Uso de los Recursos Forestales” en su sección primera “Del Aprovechamiento de los Recursos Forestales Maderables, en el Artículo 73 se menciona que se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales.

El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá aviso.

Para el caso de los Programas de Manejo en la Norma Oficial Mexicana, NOM-152-SEMARNAT-2006, establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.

Otro instrumento con el que se regula el aprovechamiento forestal comercial es el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, este fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005 en su artículo primero a la letra dice “El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es una ley reciente que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, y cuya última reforma fue publicada en el DOF 06-04-2010.

En su artículo primero a la letra dice “La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

Que en su sección V, se refiere a la Evaluación del Impacto Ambiental, y en el artículo 28 la define de la siguiente manera, “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente

El fundamento legal, que exige este estudio se sustenta en el artículo 28 que en su inciso V a la letra dice, se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, cuando se trate de “aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración”.

En el Anexo 1 se enlistan normas oficiales mexicanas que inciden en la regulación del aprovechamiento de los recursos forestales.

9.- Metodología

Para cumplir con los objetivos referente a la investigación científica, se ubicaron los sitios de muestreo, previamente establecidos durante los trabajos de acopio de datos del proyecto “La vegetación secundaria como potencial para el manejo sostenible de la selva mediana subperennifolia”.

Este proyecto en su primera fase, se refiere al estudio de uso de suelo en el ejido X-hazil y Anexos, en los resultados del mismo (mapa de uso de suelo) se pudo cuantificar las superficies de destinadas para cada actividad productiva. En lo que se refiere a las áreas destinadas para uso agrícola tradicional, se pudo hacer la cuantificación en intervalos de 5 años de edad de los llamados hubches o acahual (Vegetación de selva mediana en diferentes etapas sucesionales)

Utilizando como referencia este mapa se seleccionaron los lugares para establecer los sitios de muestreo, ubicando las áreas con vegetación secundaria con edades de 4 años, 9 años, 14 años y 20 años y la selva madura con edad mayor a 50 años (Macario, 2003).

9.1.- Tamaño y forma del sitio

El tamaño de los sitios fueron tomados de Macario 2003, y entre los sustentos que se tienen para usar este tipo de parcela son: que reducen el error por efecto de borde y es el mismo que se utiliza cuando se muestrea para realizar los estudios forestales en Quintana Roo, lo que podría dar pie a poder comparar los resultados.

Los sitios establecidos son parcelas circulares de 500 m² (12.615 m de radio), en donde el acopio de datos se dividió de la siguiente forma:

500 m² para individuos mayores a 10 cm de diámetro a 1.30 m sobre el nivel del suelo.

100 m² para individuos entre 5-9.9 cm de diámetro a 1.30 m sobre el nivel del suelo.

50 m² para individuos entre 1-4.9 cm de diámetro a 1.30 m sobre el nivel del suelo.

Además, para la presente propuesta, y para cumplir con el objetivo de evaluar la regeneración, se emplearon dos subparcelas, la primera con 25 m² en donde se registraron todos los individuos mayores a 1 metro de altura y menores a 1 cm de diámetro a 1.30 m sobre el nivel del suelo; la segunda con 1 m², que fue subdividida en 4 subparcelas de 0.25 m², distribuidos al azar en los 500 m² de la superficie total de la parcela, donde se registraron todos los individuos menores a 1 metro de altura, los datos registrados en ambas subparcelas fueron: especie y frecuencia (Figura 3). En total se establecieron 10 sitios por edad de vegetación, haciendo un total de 50 parcelas de muestreo establecidas.

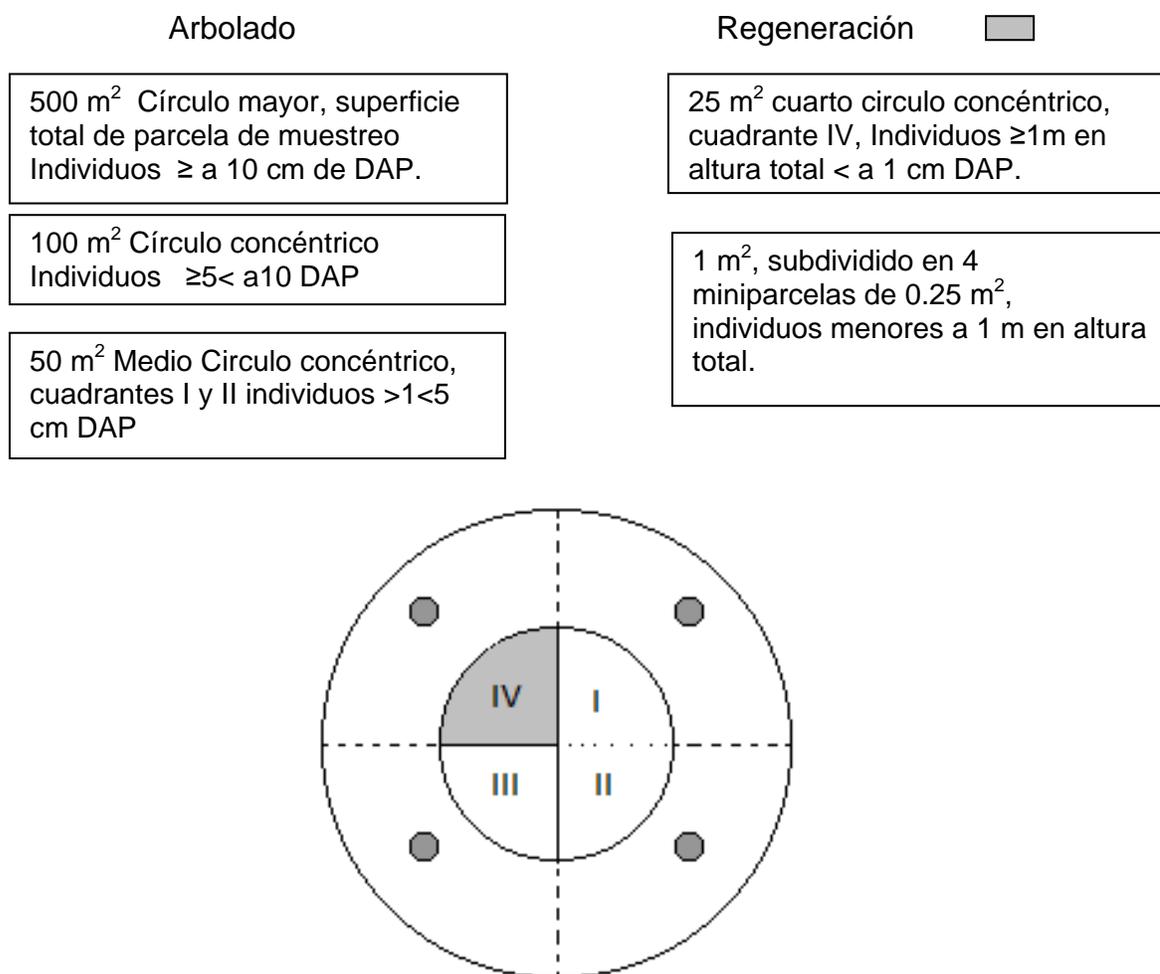


Figura 3.- Sitio de muestreo y distribución de las subparcelas.
Fuente: elaboración propia

9.2.- Detección de problemas sociales y económicos

Para considerar el conocimiento local se participó en las reuniones del consejo de jefes de grupo, en donde el enfoque principal era la opinión de los participantes en cuanto al aprovechamiento forestal, también se aplicaron entrevistas, tanto abiertas como focalizadas con el fin de enriquecer y detectar problemáticas puntuales del sistema de aprovechamiento actual; finalmente, con los resultados se elaboró una propuesta de Plan de Manejo.

10.- Resultados y Discusión

10.1.- Selección de especies

Teniendo en cuenta los objetivos del presente documento, de los datos acopiados en el muestreo se hizo una selección de las especies tomando como criterio el uso comercial de las mismas, de esta manera se consideran maderables todas las especies que son comercializadas en rollo (trozas) mayores a 30 cm de diámetro o en escuadría (tablas), y como palizada a las especies que se venden en rollo pero en diámetros pequeños menores a 25 cm de diámetro.

10.2.- Maderables

Con base en los criterios anteriores, en el Anexo 2 se enlistan todas las especies consideradas maderables presentes en los sitios de muestreo bajo estudio, de las cuales el 90% están consideradas en el Programa de Manejo actual del ejido X-hazil y Anexos (Chan 2009).

10.2.1.- Densidad

Número de individuos por unidad de superficie que conviven en una comunidad. Se observa que en las categorías (< 1m en altura y >1m< a 1 cm de diámetro) que sirven para evaluar la regeneración, se incrementa su densidad conforme aumenta la edad de la vegetación, remarcándose más en la selva, de edad mayor a 50 años, (Figura 4). Este comportamiento nos está señalando que la regeneración natural está presente en grandes cantidades en las comunidades maduras, conformando lo que se llama el banco de plántulas. Por otra parte, se observa que las otras categorías (>1<5 cm, >5 <10 cm y > 10 cm en diámetro) tienen un comportamiento inverso (Figura 5), pues el número de individuos por hectárea disminuye conforme la sucesión de la vegetación avanza siendo más numerosa en la edad de cuatro años y menor en la edad mayor de 50 años, esto es el resultado de la competencia interespecífica e intraespecífica y la dinámica natural del proceso de sucesión.

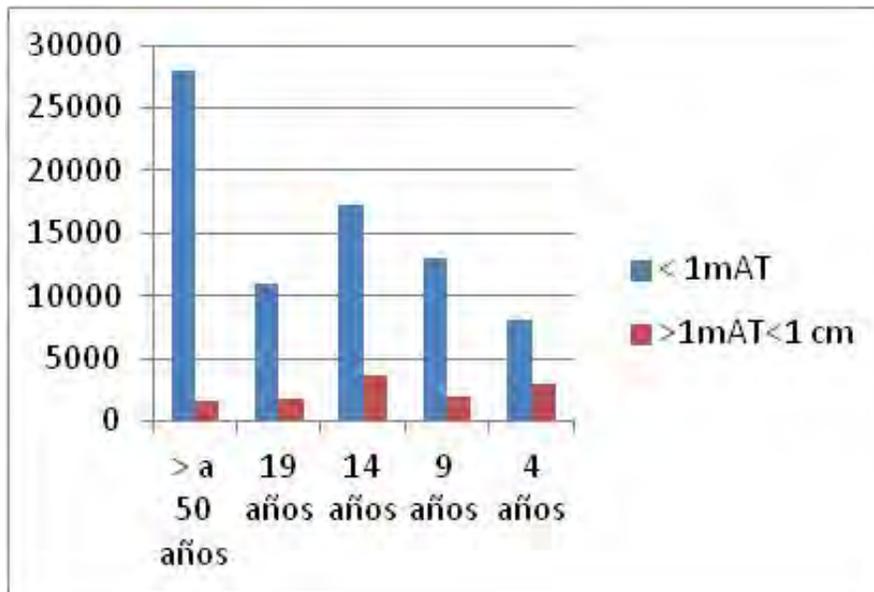


Figura 4.- Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas maderables, categorías < 1m en altura y >1m < a 1 cm de diámetro en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

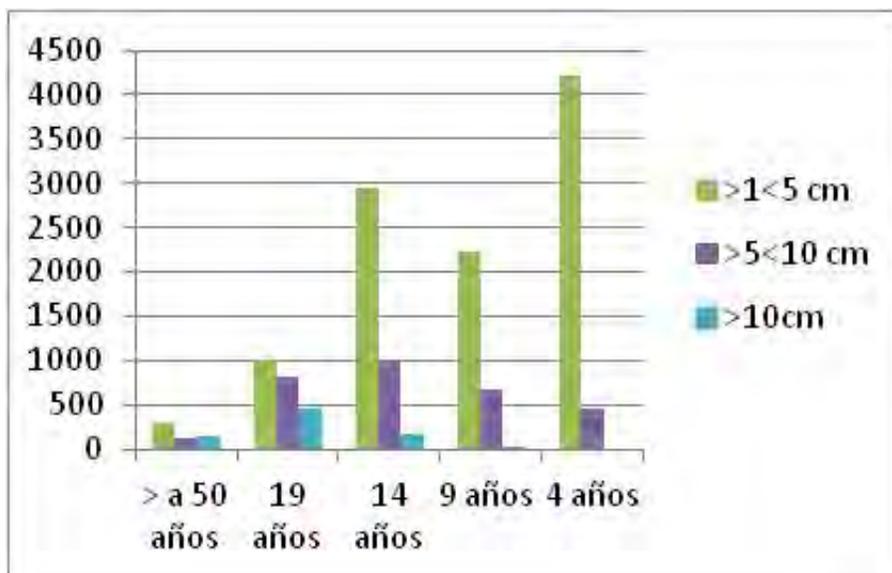


Figura 5.- Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas maderables, categorías >1 < 5 cm, > 5 < 10 y > 10 cm en diámetro, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

Los individuos de diámetro grande (mayores a 10 cm) aumentan gradualmente a partir de los nueve años de sucesión, alcanzando su máximo a los 19 años, y comienzan a disminuir de nuevo conforme la vegetación madura, mayor a 50 años, esto se debe a que algunos árboles dominantes desarrollan y eliminan o reprimen a su competencia que se da por el proceso natural de sucesión.

Cabe resaltar que la caoba está presente en la regeneración de las 4 etapas sucesionales de la vegetación secundaria estudiada, aunque en densidades muy bajas (Anexo 3).

10.2.2.- Área basal

En los estudios ecológicos se ha empleado el área basal como una medida que aproxima una relación con la biomasa vegetal, en razón de que es un parámetro cuyo registro es bastante exacto. El área basal total de una comunidad vegetal es la sumatoria del área transversal que cubre cada tallo en una superficie dada.

El área basal aumenta cuanto mayor es la edad del monte, esto es en razón de que en las edades jóvenes la gran mayoría de los individuos poseen el tallo pequeño, pero a medida que dichos tallos crecen en diámetro, el área basal aumenta.

En este estudio se encontró que los individuos con diámetro pequeño disminuyen su aporte al área basal a medida que la comunidad se desarrolla, los de diámetro medio describen una curva normal y los individuos con diámetro grande aumentan su aporte al área basal a medida que la comunidad se desarrolla, (Figura 6 y Anexo 4). Esto se debe a que al aumentar la edad de la comunidad vegetal, los individuos establecidos crecen en diámetro y altura y la competencia por luz y nutrientes es mayor. Por lo tanto, los individuos más aptos aumentan de tamaño y desplazan a los pequeños que son reprimidos y al final, eliminados de la comunidad.

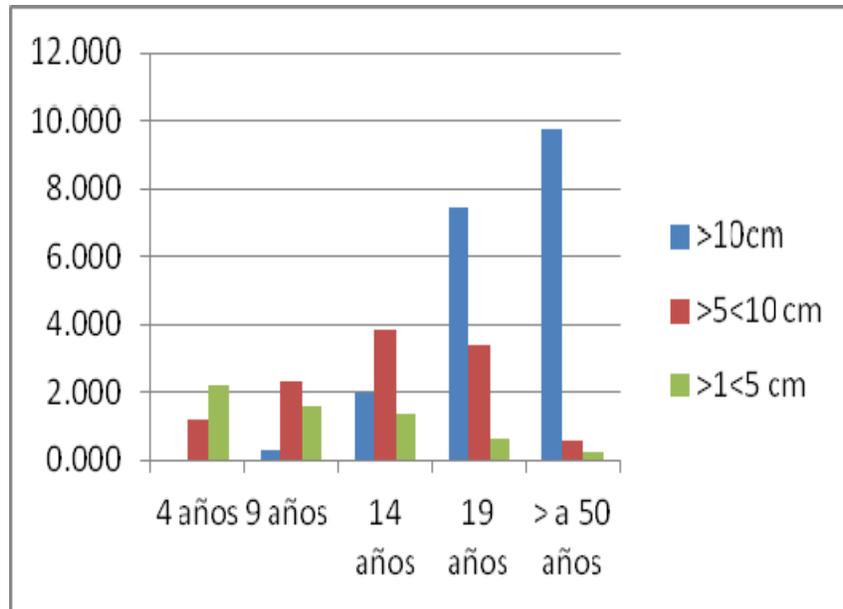


Figura 6.- Distribución del área basal por hectárea, para especies consideradas maderables, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

10.2.3.- Volumen

Los datos por concepto de volumen, reportados en el presente estudio, se calcularon considerando al fuste del árbol como un cilindro, por lo tanto, si se quiere estimar las posibilidades de aprovechamiento, es necesario aplicar los descuentos forestales por los siguientes conceptos: coeficientes mórficos (que varía de 0.5 a 0.7 %, según la especie), grosor de corteza (que varía de 10 al 21 %, según la especie), volumen de tocón (variable de acuerdo pericia del tumbador, y fluctúa de 5 a 10 % del volumen total) y saneo (que varía de 9 al 20 %, según la especie), (Reuter *et al.* 1998 y Romahn *et al.* 1994). La aplicación de estos descuentos, redundará en una disminución estimada del 40 al 60 % al volumen cilíndrico calculado.

Los volúmenes por hectárea de las especies maderables incrementaron conforme la edad de la vegetación aumento (Figura 7 y Anexo 5).

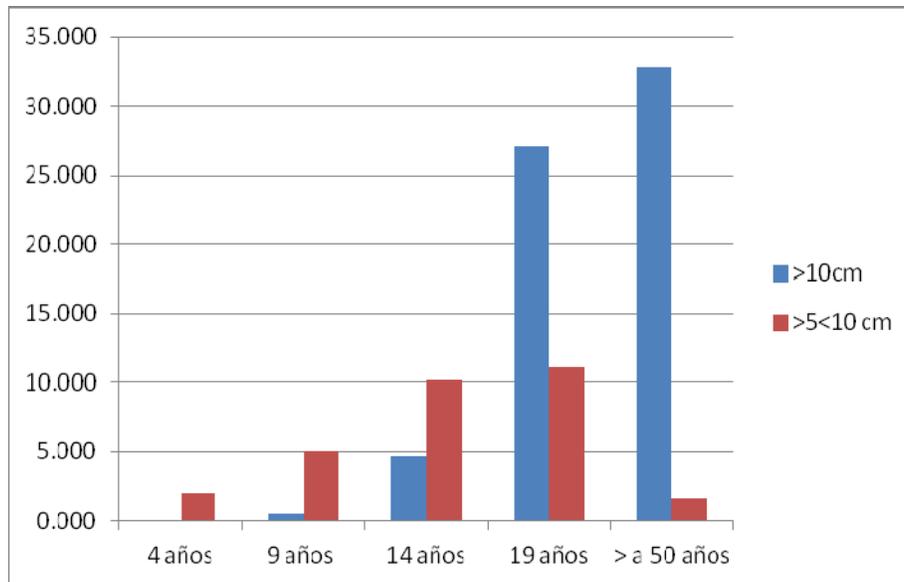


Figura 7.- Distribución del volumen por hectárea, para especies consideradas maderables, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

10.3.- Palizada

De acuerdo al Programa de Manejo forestal vigente del ejido se considera palizada a todas las especies leñosas rollizas mayores a 10 cm pero menores de 25 cm en diámetro (Chan 2009).

En las áreas muestreadas se identificaron 67 especies como palizada (Anexo 6), de las cuales el 30% están consideradas en el plan de manejo actual del ejido.

10.3.1.- Densidad

Número de individuos por unidad de superficie que conviven en una comunidad. Las especies consideradas palizada muestran un comportamiento similar que las consideradas especies maderables; las categorías (< 1m en altura y >1m < a 1 cm de diámetro), que sirven para evaluar la regeneración, se incrementa la densidad conforme aumenta la edad de la vegetación (Figura 8 y Anexo 7), remarcándose más en la edad de vegetación mayor a 50 años. Este comportamiento nos está señalando que la regeneración natural está presente en grandes cantidades en las comunidades maduras, conformando lo que se llama el banco de plántulas. En contraste en las categorías (>1<5 cm, >5 <10 y > 10 cm en diámetro) se da un

comportamiento inverso (Figura 9 y Anexo 7), pues el número de individuos por hectárea, disminuye conforme la sucesión de la vegetación avanza, siendo más numerosa en la edad de cuatro años y menor en la edad mayor de 50 años.

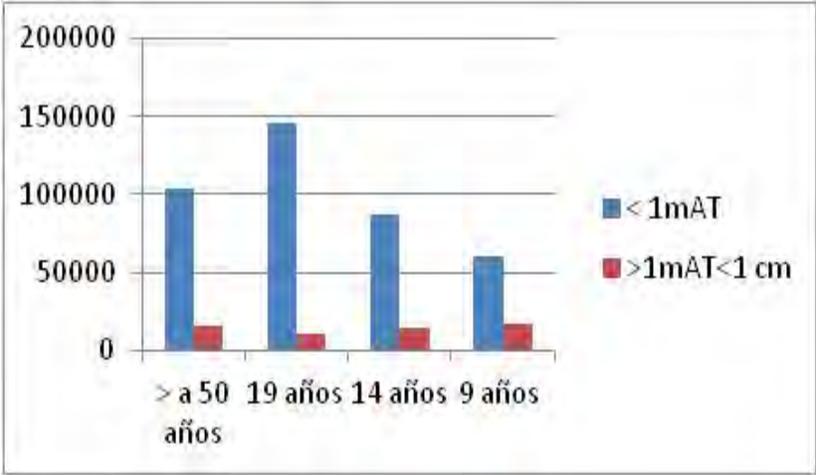


Figura.- 8.- Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas palizada, categoría < 1m en altura y >1m < a 1 cm de diámetro, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

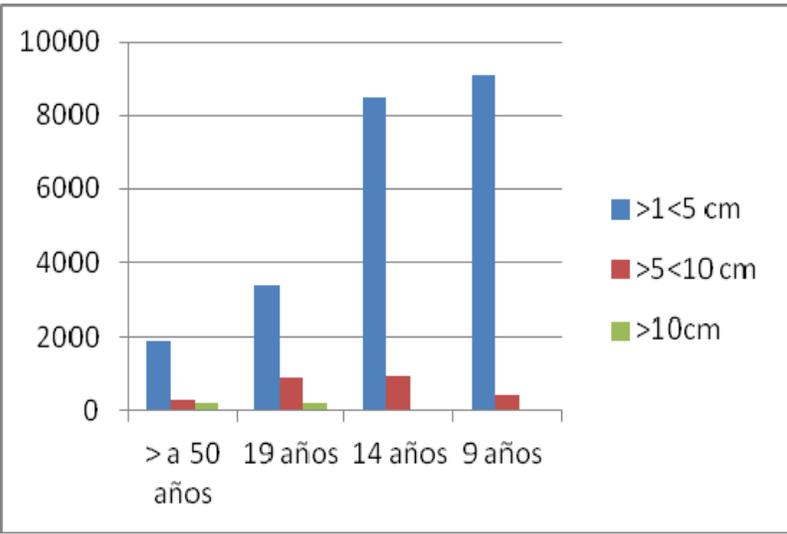


Figura.- 9.- Distribución del número de individuos por hectárea, para especies consideradas palizada, categoría >1<5 cm, >5 <10 y > 10 cm en diámetro, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo

10.3.2.- Área basal

El área basal por hectárea de las especies consideradas palizada, en cada una de las edades de vegetación estudiadas, los individuos con diámetro pequeño disminuyen su aporte al área basal a medida que la comunidad se desarrolla, los de diámetro medio describen una curva normal y los individuos con diámetro grande aumentan su aporte al área basal a medida que la comunidad se desarrolla (Figura 10 y Anexo 8).

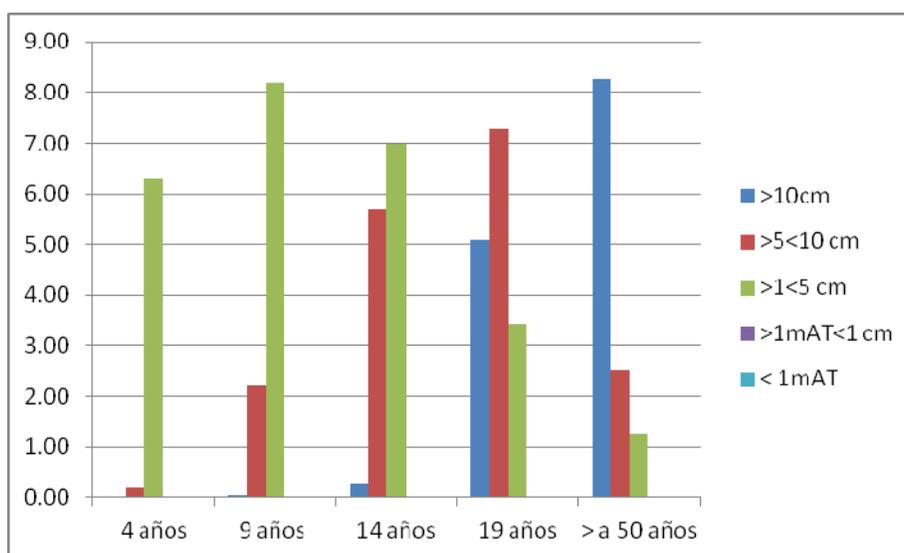


Figura 10.- Distribución del área basal por hectárea, para especies consideradas palizada, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

10.3.3- Volumen

En el apartado de volumen para especies maderables de este documento se pueden apreciar los conceptos de descuento que se hacen cuando se calcula este parámetro de acuerdo a lo propuesto por Reuter *et al.* 1998 y Romahn *et al.* 1994, sin embargo, en el caso de la palizada se puede considerar que los descuentos son menores en virtud de que por tratarse de árboles pequeños el coeficiente mórfico aumenta acercándose más a la forma cilíndrica, así como el grosor de la corteza que es más delgada en las especies jóvenes.

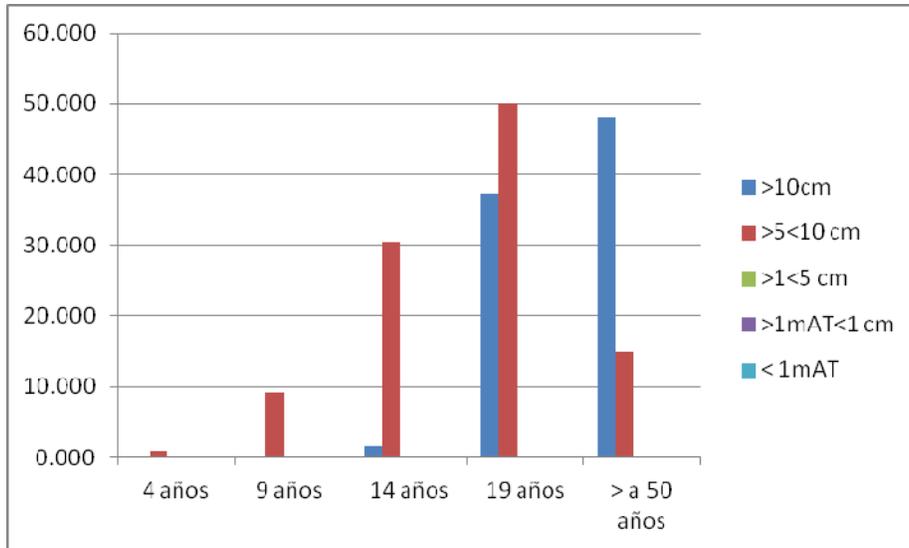


Figura 11 Distribución del volumen por hectárea, para especies consideradas palizada, de acuerdo a su categoría diamétrica, en las cuatro edades de la vegetación secundaria y la selva (>50 años) en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo.

El volumen de las especies consideradas palizada incrementa conforme aumenta la edad de la vegetación (Figura 11 y Anexo 9).

10.4.- Reforestación

Para confirmar el conocimiento empírico de los campesinos respecto a la ecología de las especies que aprovechan, se aplicó una encuesta entre los ejidatarios de la comunidad de X-hazil, el cual tuvo como objetivo saber la opinión de los mismos, respecto de los trabajos de reforestación que por ley realizan cada año en sus áreas de aprovechamiento, así como su punto de vista respecto de la regeneración natural que se observa en dichas áreas, se obtuvieron los siguientes resultados:

La información obtenida de los cuestionarios aplicados a los productores es la siguiente: El 100 % de los entrevistados considera que la caoba es la más apta para llevar a cabo la reforestación, mientras que un 36% considera al cedro una buena opción.

Las especies antes mencionadas y que son las preferidas de los ejidatarios para llevar a cabo la reforestación, de acuerdo a su autoecología requieren de luz y espacio, por lo que crecen bien en cobertura vegetal de etapa sucesional temprana, como el que se observa en las milpas recién abandonadas o en las que están siendo trabajadas (Macario, 2003).

En cuanto a los mejores lugares en donde se pueda llevar a cabo reforestación, el conocimiento empírico de los campesinos les dicta que el área de corta no es el mejor lugar para realizarla, de la encuesta realizada el 100% de los entrevistados lo confirmaron.

El conocimiento empírico de los campesinos fue diverso (Figura 12), un 36% considera que las caobas y los cedros “no crecen” bien en las áreas de aprovechamiento; un 36 % que “no les da la luz”, y un 27% considera que la mayor parte de las plantas sembradas muere por diferentes causas.

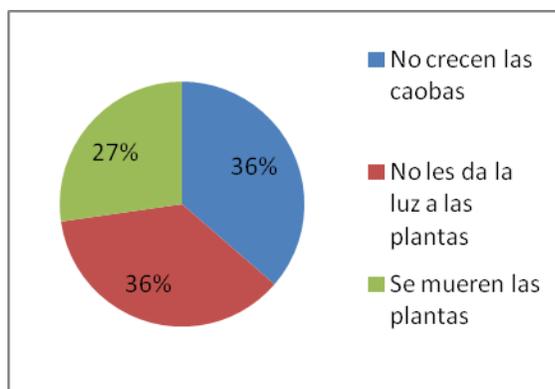


Figura 12.- Razones por las cuales los ejidatarios del ejido X-hazil y Anexos no consideran apto para llevar a cabo la reforestación en áreas de aprovechamiento. Fuente: datos de campo, elaboración propia.

Sin embargo, los productores del ejido X-hazil y Anexos consideran que las especies de caoba y cedro crecen mejor en áreas de vegetación secundaria, mismas que se encuentran en las áreas destinadas para uso agrícola (roza, tumba y quema).

Mencionan que en esas etapas sucesionales (hubches) de vegetación siempre hay plantas de caoba de diferentes tamaños, al respecto el 100 % de los entrevistados considera que en los hubches recién abandonados es donde crecen mejor las plántulas de caoba y cedro. Las razones por las cuales los productores consideran a los hubches mejores lugares para el desarrollo de las especies preciosas se pueden ver en la Figura 13.

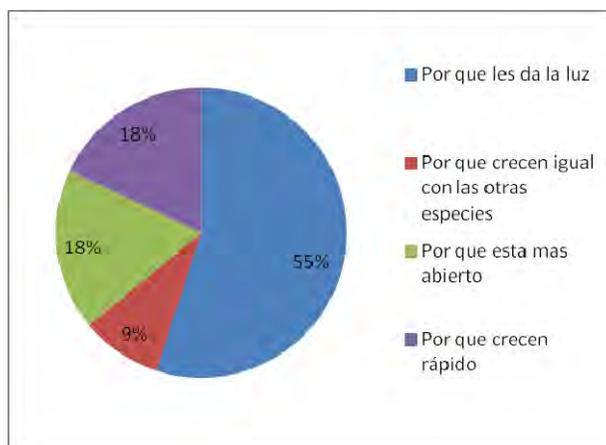


Figura 13.- Razones por la cuales los ejidatarios de X-hazil y Anexos consideran que es mejor sembrar en vegetación secundaria de etapas sucesionales tempranas (hubches). Fuente: datos de campo, elaboración propia

Por tales razones, el 100% de los encuestados considera que sí funcionaría hacer un claro grande para propiciar la regeneración de las especies mencionadas. Igualmente el 100% de los encuestados consideran que la mejor forma de hacer el claro es siguiendo la metodología de la milpa tradicional, por considerar que es el lugar donde mejor se desarrollan las plantas, mientras que en las bacadillas y el tratamiento de raleo hay menos posibilidades de desarrollo de las mismas.

Por otra parte, los campesinos también mencionan que en los sakalches y partes bajas no son buenos lugares para hacer los claros, ellos consideran que se deben hacer siguiendo la experiencia que se tiene al establecer una milpa tradicional, buscando los lugares donde el suelo sea fértil, que por lo regular son suelos de yaaxhom, tzeke, kancab.

En todos los procesos de aprovechamiento o de apropiación de recursos forestales, uno de los principales problemas que se tiene en la zona es qué hacer con el material producto de la limpieza del área a ocupar, en lo que respecta a la milpa tradicional la biomasa producto de la poda de la vegetación es eliminada mediante la quema, por lo que no se obtiene ningún beneficio económico por esta actividad. Por tanto, sí se plantea hacer grandes claros para propiciar la regeneración natural y la reforestación con especies de alto valor comercial, es

necesario considerar desde el punto de vista económico el material que resulte de la limpieza del terreno. El 100% de los ejidatario de X-hazil y Anexos considera que de la madera que resulte de la limpieza podría ser usada para las casas y la venta como “palizada”.

El 100% de los encuestados afirmo haber visto regeneración natural de caoba y de otras especies (Figura 14), con valor comercial consideradas duras y blandas en las áreas de corta de años anteriores.

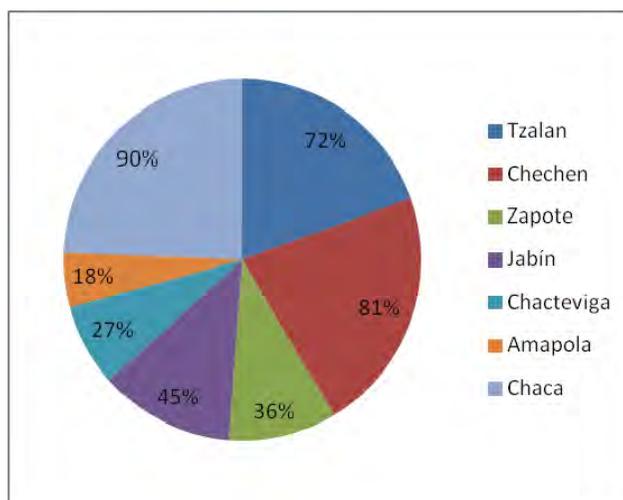


Figura 14.- Plántulas de especies con valor comercial observadas en el área de corta por los ejidatarios entrevistados en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente: datos de campo, elaboración propia

Actualmente por una mala interpretación a la ley forestal se han segregado las áreas forestales permanentes de las agrícolas, por eso al cuestionarles ¿Crees que sea factible hacer un programa de manejo en donde el método para regenerar la selva sea la apertura de grandes claros?, el 100% de los entrevistados considera que si es factible un programa de manejo en donde se haga una apertura de grandes claros. Posteriormente se les preguntó ¿Crees que en ese claro abierto si se daría bien la regeneración de las especies que se aprovechan comercialmente?, de igual manera el 100% de los productores considera que sí daría resultado la apertura de claros grandes en las áreas forestales, porque es en

la vegetación secundaria donde mejor se da la regeneración y mejor desarrollan las plántulas de caoba

Por otra parte consideran que los claros y las bacadillas por lo regular son áreas en donde las plántulas de las especies de valor comercial establecidas tienen pocas probabilidades de establecerse y desarrollarse en razón de que los claros que se forman al derribar los árboles son pequeños y se cierran pronto, por otra parte las bacadillas y los caminos de arrastre son utilizados otra vez antes de que se cumpla el ciclo de corta, esta situación se da cuando se modifica el programa de manejo, con el objetivo de aprovechar especies que no fueron aprovechadas en anualidades pasadas, lo que ocasiona que estas bacadillas vuelvan a ser usadas, en virtud de que es más fácil y menos costoso reaperturar una bacadilla antigua que abrir una nueva, al hacerse esta acción la regeneración natural de todas las especies y las que sobrevivieron de las reforestadas son eliminadas por aplastamiento o resultan con daños irreversibles.

10.5.- Organización ejidal

La ley agraria en su título tercero, de los ejidos y comunidades, en el capítulo I de los ejidos, en su artículo 11, a la letra dice “La explotación colectiva de las tierras ejidales puede ser adoptada por un ejido cuando su asamblea así lo resuelva, en cuyo caso deberán establecerse previamente las disposiciones relativas a la forma de organizar el trabajo y la explotación de los recursos del ejido, así como los mecanismos para el reparto equitativo de los beneficios, la constitución de reservas de capital, de previsión social o de servicios y las que integren los fondos comunes.

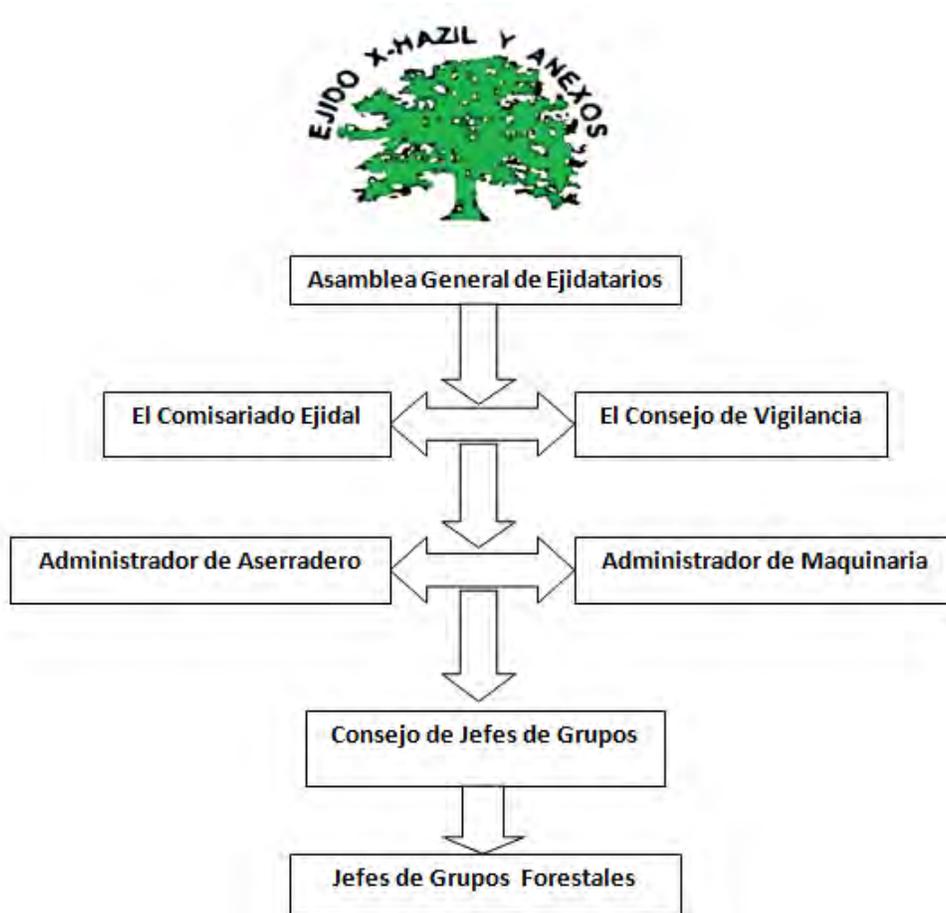


Figura 15.- Esquema organizacional del ejido X-hazil y Anexos
Fuente: Elaboración propia.

Tomando como referencia el artículo anterior, en el ejido X-hazil y Anexos por costumbre la apropiación de los recursos forestales se ha dado en forma colectiva, por estas razones el ejido ha adoptado un esquema organizacional (Figura 15) para la gestión y administración de la actividad forestal.

10.5.1.- La Asamblea General de Ejidatarios

De acuerdo al artículo 22 de la Ley Agraria, la Asamblea General de Ejidatarios es la máxima autoridad del ejido, se reúne periódicamente de acuerdo a las necesidades de conducción del Comisariado Ejidal, se convoca Asamblea General Ejidal cada vez que se tomarán decisiones que a juicio del comisariado y/o del sector productivo son competencia de la misma. Por lo general se convocan entre cuatro y seis veces durante el año.

10.5.2.- El Comisariado Ejidal

De acuerdo al Artículo 32 de la Ley Agraria vigente, el comisariado ejidal es el órgano encargado de la ejecución de los acuerdos de la asamblea, así como de la representación y gestión administrativa del ejido. Estará constituido por un Presidente, un Secretario y un Tesorero, propietarios y sus respectivos suplentes.

El presidente del comisariado, es el representante legal del ejido, su tarea de mayor relevancia está en la gestión de proyectos de desarrollo ejidal y en la gestión forestal en donde tiene como tarea la responsabilidad de los trámites forestales y respalda a los grupos forestales en los acuerdos de comercialización.

10.5.3.- El Consejo de Vigilancia

De acuerdo al Artículo 35 de la Ley Agraria Vigente el Consejo de Vigilancia estará constituido por un Presidente y dos Secretarios, propietarios y sus respectivos suplentes y operará conforme a sus facultades y de acuerdo con el reglamento interno; si éste nada dispone, se entenderá que sus integrantes funcionarán conjuntamente.

Entre sus principales obligaciones, de acuerdo al Artículo 36 de la ley agraria vigente están: vigilar los actos del comisariado, revisar sus cuentas y operaciones

y denunciar ante la asamblea las irregularidades en que haya incurrido el comisariado, convocar a asamblea cuando no lo haga el comisariado.

Para el caso del ejido X-hazil y Anexos, además de lo previsto en la ley, atiende los aspectos de tierras, compra venta de lotes en el fundo legal, disputas internas por linderos y actúa como jefe de monte en los trabajos forestales. Esto significa que es la contraparte operativa de los servicios técnicos forestales.

10.5.4.- Consejo de Jefes de Grupo

El Ejido X-hazil y Anexos está organizado en 21 grupos forestales, los ejidatarios son libres de agruparse en donde lo consideren conveniente. El grupo más pequeño tiene 5 socios y el más grande 92 socios. Cada grupo nombra en forma democrática un representante, la reunión de los representantes de grupo se conoce como Consejo de Jefes de Grupo. Este es el órgano de construcción de consensos para la actividad forestal.

Las propuestas que tienen que ver con el tema forestal primero se discuten en el Consejo de Jefes de Grupo y luego pasan a la asamblea general.

10.5.5.- Jefes de Grupo

Estos tienen como responsabilidad administrar y coordinar los trabajos de campo, controlar la extracción de madera, maquilar la madera en el aserradero ejidal y rendir cuentas de los costos y utilidades a los integrantes de su grupo.

10.5.6.- Administración de aserradero

El aserradero es propiedad del ejido, pero opera en forma descentralizada, desde la asamblea se nombra un encargado del aserradero que tiene el mando para dirigir y administrar el aserradero y rinde cuenta ante los jefes de grupo y la asamblea general. En el aserradero los grupos forestales maquilan su madera y pagan por sus servicios la cuota de maquila acordada en la asamblea general.

10.5.7.- Administrador de maquinaria

El transporte de las trozas de madera del monte a patio de aserradero se realiza con camiones “rabones” que es propiedad particular de algunos ejidatarios. Para el arrastre de las trozas de madera el ejido cuenta con un tractor articulado. Cada

año en asamblea general se nombra un administrador del tractor, que se encarga de rentarlo a los jefes de grupo forestales que se lo soliciten, así como darle el mantenimiento respectivo para su buen funcionamiento.

10.6.- Funcionalidad de los grupos forestales

Por ser los grupos forestales parte medular de la organización para el aprovechamiento forestal en el ejido, a continuación se hace un análisis crítico de su funcionalidad

En lo que se refiere a la administración de los recursos financieros obtenidos de la venta de los recursos maderables del ejido, desde su separación del Plan Piloto Forestal hasta el año de 1996, fue realizado por las autoridades ejidales, de manera global, el presidente del comisariado junto con su comitiva se encargaban de administrar el recurso, y de pagar todas las actividades relacionadas al aprovechamiento forestal; lo que quedaba de utilidades se lo repartían a partes iguales entre todos los ejidatarios.

Sin embargo, al término de cada anualidad se presentaba un descontento generalizado por la poca utilidad que se repartía. Desafortunadamente la falta de capacitación en el rubro financiero y el despilfarro de los recursos ejidales propiciaban que las utilidades, a pesar de que se cortaban grandes volúmenes de madera, fueran pocas y no se veía reflejado en el bolsillo de los ejidatarios.

Debido a lo antes mencionado en 1996, siguiendo el ejemplo del ejido Pet Cacab, los ejidatarios de X-hazil y Anexos decidieron dividirse en grupos con el fin de llevar un mejor control de los recursos financieros relacionados con el aprovechamiento forestal.

En un principio este sistema de organización fue un éxito en virtud de que las utilidades netas recibidas se elevaron a más del 100%, de acuerdo a pláticas informales con ejidatarios, ellos recuerdan que antes de la conformación de los grupos recibían \$ 1500 pesos de utilidad anual, con la implementación de los mismos esta subió en un año a \$ 6000, sin embargo al pasar el tiempo los “jefes”

cayeron en los vicios de las autoridades que los precedieron y se volvieron a disminuir las utilidades.

Para el año 2012, se recibieron en promedio \$ 4000 pesos de utilidades por ejidatario, aunque hay que resaltar que las condiciones del ejido han cambiado y actualmente el volumen de madera preciosa ha disminuido drásticamente y con ello las utilidades.

Con lo que respecta a los grupos, de acuerdo a observaciones y a la participación directa del autor del presente trabajo en el proceso, se puede comentar las siguientes desventajas y vicios que se han vuelto costumbre.

El consejo de jefes de grupos es un órgano asesor creado de hecho y no por derecho debido a que no tiene concordancia con la Ley Agraria ni con el Reglamento Interno y otras disposiciones legales aplicable a los Ejidos.

Por costumbre han tomado el poder al fungir como contralores del ejido, debido a que son ellos los que revisan primeramente los informes financieros de comisariado ejidal, el administrador del aserradero y el administrador de la maquinaria.

El principal interés es velar por los beneficios económicos de los grupos más no el beneficio del núcleo ejidal. Su actuación es de juez “autoridad” y parte en la toma de decisiones de los grupos forestales.

Los jefes de grupo forestales administran y coordinan los trabajos de campo de extracción de madera, se encargan de vigilar la maquila (proceso de aserrío) de la madera que le corresponde a su grupo en el aserradero ejidal y rendir cuentas de los costos y utilidades a los integrantes de su grupo, pasando por alto la normatividad administrativa, contable y fiscal.

La mayoría de los responsables de grupos, no están capacitados para el control administrativo de sus ventas, aplicación del tabulador de costos de extracción, pago de servicios contables, servicios forestales y sobre todo el pago de impuestos federales (impuesto al valor agregado), lo que repercute en las utilidades a repartir.

Los grupos forestales tiene el poder económico; por tal motivo pagan los gastos administrativo y los impuestos federales cuando quieren, sin considerar los tiempos que marca la legislación fiscal. Por otra parte, no hay respeto en el Administrador General del Ejido que por Ley es el Presidente del Comisariado Ejidal.

No hay evidencia documental en la contabilidad en el reparto de anticipo de utilidades mucho menos en la liquidación de utilidades.

La Estructura Organizacional en grupos no permite la inversión a nivel ejidal. Al adquirir los bienes de capital, camiones y maquinaria, por grupo se convierten en inversiones no deducibles de impuestos y por consiguiente los suministros (combustibles, lubricantes, refacciones, mantenimiento) no podrán ser considerados en la contabilidad debido a que no es propiedad del Ejido X-hazil y Anexos.

Todos los ingresos son repartidos, no queda para capital de trabajo para empezar la siguiente anualidad.

El comprador tiene que financiar el aprovechamiento forestal y por consiguiente condiciona el precio de la venta y por costumbre no se formaliza la venta a través de un contrato de compra venta.

La falta de capacidad administrativa ocasiono la falta de confianza en la figura de El Comisariado Ejidal, lo que tuvo como consecuencia la división en grupos forestales, esta situación es un factor que limita el desarrollo del ejido como entidad empresarial.

Las actividades de aprovechamiento del área forestal permanente implican aspectos organizativos y técnicos, como se describen a continuación.

Organización del aprovechamiento: Reunión que se hace con la presencia de las autoridades ejidales, los jefes de grupo y el asesor forestal, con el objetivo de acordar aspectos referentes al aprovechamiento, en la misma el asesor forestal les da a conocer los volúmenes por especie a aprovechar y apoyándose en un mapa les muestra el área de corta a intervenir, así como los datos referentes a la distancias del perímetro de la misma, así como de las brechas internas, que se

hicieron durante el inventario, que se tienen que repicar para realizar el moneo, con esos datos y con base al número de los integrantes de cada grupo se dividen los kilómetros de brecha a abrir por grupo.

Monteo, para realizar esta actividad se dividen el monte de manera proporcional al número de sus integrantes; sin embargo, debido a que las especies aprovechables no tienen una distribución homogénea, y en consecuencia tampoco se puede hacer una asignación uniforme de las áreas de aprovechamiento, como se realiza actualmente en el ejido, pues con las áreas que reparten no siempre se logra reunir el volumen autorizado, de tal forma que, todos los ejidatarios logren completar su volumen comúnmente deben salirse de la cuadrícula de aprovechamiento para ese año. Aunque el consejo de vigilancia quiera poner orden, se ve imposibilitado dado que el área de corta es grande y ninguno le informa donde realmente están los árboles. Esta situación se da principalmente cuando se monea madera dura, por la gran cantidad de árboles que se va a derribar.

En lo que se refiere al aprovechamiento de la madera preciosa (Caoba), se presenta la siguiente situación, desde la reunión de organización, los jefes de grupo determinan la cantidad en pie tabla que debe rendir cada m³ de madera a aprovechar, después de ser transformada en el aserradero, por costumbre tienen acordado 250 pie tabla (pt) por m³ como rendimiento (59 % de coeficiente de aserrío), sin embargo, este coeficiente de aserrío es alto y no se alcanza con las dimensiones de los árboles que actualmente existen en el monte, lo que da pie a que tengan que cortar más árboles para completar, en caso de que se excedan a esa madera extra se le llama “sobrepiesaje”, y se le entrega al ejido para que la utilidad resultante se divida en común o sirva para gastos extras del comisariado. El hecho de que tengan que aprovechar más árboles para completar su “piesaje”, ocasiona una sobre explotación del recurso, lo que ha repercutido con el paso de los años con la disminución drástica de los volúmenes aprovechados por año.

Las actividades de tumba, despunte, arrastre, cubicación, saneo y transporte se hacen por grupo.

Últimamente al entrar al mercado las especies, granadillo, ciricote y pucte ha ocasionado que la venta de estas especies sea a nivel ejidal, en virtud de que el volumen autorizado es poco, se le ha encargado al presidente del comisariado que se encargue de la administración y venta.

10.7.- Actividades para el aprovechamiento

En el ejido X-hazil y Anexos el aprovechamiento forestal se basa en aprovechamiento de la caoba considerada "preciosa" y de unas 15 especies llamadas "maderas corrientes tropicales" (Macario y Sánchez, 2011).

El aprovechamiento forestal comercial, inicia cuando la asamblea general de ejidatarios da su anuencia para llevar a cabo los trámites necesarios para la obtención de los permisos forestales, que es facultad de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en virtud de que la ley forestal en su título cuarto, capítulo primero, artículo 58, inciso dos, la faculta para tal fin.

Para lo cual se requiere cumplir con los requisitos que marca la ley forestal en su título 4, capítulo 2 sección 1 en los artículos 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, y 84.

Uno de los requisitos es el Programa de Manejo, que lo estipula la Ley Forestal en su artículo 74, inciso V, el cual debe de ser elaborado siguiendo lo que establece la norma oficial NOM-152-SEMARNAT-2006,

En el Programa de Manejo, que es el resultado del análisis de datos acopiados en un inventario forestal, se especifican las existencias cortables por especie, tanto de preciosas y las llamadas corrientes tropicales, entre las que se encuentran las usadas para palizada (rollizos de diferentes medidas para la construcción de palapas en zonas turísticas, y que por lo regular son las mismas especies usadas para la construcción de la vivienda tradicional). El Programa de Manejo es

quinquenal y en él se deben de mapear las áreas a aprovechar por año en el periodo para el que fue realizado (Macario y Sánchez, 2011).

Con el permiso forestal aprobado, da pauta a que se organicen y se inicien con las labores de extracción.

La metodología que se emplea para la extracción forestal en el ejido X-hazil y Anexos, es la misma que se ha utilizado desde la época del Plan Piloto Forestal, esta consiste en el siguiente procedimiento:

Organización, delimitación de cuadrícula, repique de brechas de monte, monte, marqueo, tumba, desrame, arrastre, despunte, saneo, cubicación, carga, documentación y transporte.

Durante la época del Plan Piloto Forestal, se organizó y se capacitó a los ejidatarios en las labores antes mencionadas, mediante su participación directa (Flaschsenberg y Galleti, 1999).

En el ejido hoy en día se sigue con la misma metodología, con la diferencia que ellos se encargan de todas las actividades de extracción, que es supervisada por el asesor forestal, en cuanto a la organización se pasó de una global que era administrada por el Comisariado ejidal a una controlada y administrada por grupos (Bello *et. al.* 1997).

10.7.1.- Organización

A principio del año, por lo regular en el mes de enero, se convoca a una reunión de jefes de grupo, en donde participan además de los jefes, el consejo de vigilancia, el comisariado ejidal y el asesor forestal. El objetivo de la misma es dar a conocer todo lo relacionado con las actividades forestales del año que inicia, los datos más importantes son: el volumen autorizado por especie y los acuerdos de cómo se distribuirán los costos de las actividades que se hacen en forma global, como son la delimitación del área de corta y repique de brechas de monte.

10.7.2.- Delimitación de área de corta y reapertura de brechas de monteo

Esta actividad consiste en la delimitación física del área que será intervenida, para lo cual el responsable técnico se basa en el programa de manejo autorizado, esta actividad se realiza de forma global, por lo que antes de iniciar los trabajos en la reunión de organización antes mencionada, el Asesor Técnico les informa de las longitudes en kilómetros de las brecha que serán repicadas, considerando las que delimitarán el área de corta, así como el de las brechas para el monteo. Con el dato de los kilómetros de brecha a repicar, cada jefe de grupo calcula cuanto le corresponde, al multiplicar la distancia por ejidatario por el número de sus integrantes. Es responsabilidad del asesor técnico la ubicación en campo de las brechas que delimitaran el área de corta, con el apoyo de un GPS ubica en campo los vértices de área a delimitar y les señala a los ejidatarios el rumbo a seguir. Los costos de esta actividad son financiados por parte de los jefes de grupo (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.3.- Monteo

Esta actividad consiste en la localización de los árboles que a juicio de los “monteadores” cumple con la medida mínima para ser derribado, de acuerdo a lo estipulado en el plan de manejo del ejido para caoba es de 55 cm de diámetro y de 30 cm de diámetro para las denominadas corrientes tropicales, la medición se hace a la altura del pecho (DAP).

La metodología observada que emplean los ejidatarios monteadores para localizar los árboles, consiste en utilizar las brechas del inventario anterior que se repican, e ir caminando en zigzag en medio de la selva, terminado el recorrido al llegar a la siguiente brecha anotan en una tarja (es una estaca de madera con una punta aplanada donde se anotan un número) los árboles encontrados en esa ruta. Se documentó que esta actividad algunos jefes de grupo lo pagan por jornal y otros por el número de árboles encontrados, en este último caso cada árbol tiene un costo, cada monteador anota en una libreta el número de árboles que encontró y que especies, dato que le reporta a su jefe de grupo para su pago correspondiente. Otro costo es el transporte de los monteadores al área de corta,

para el caso de grupos grandes el jefe de grupo contrata un transporte, mientras que en los grupos pequeños se trasladan en bicicleta (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.4.- Marqueo

Esta actividad la realiza el personal técnico contratado y el consejo de vigilancia, consiste en la entrega del arbolado monteado para acreditar que cumple con los requisitos en cuanto a tamaño (diámetro mínimo para ser derribado), para lo cual el técnico se apoya de las tarjas. Una vez que el técnico localiza los árboles, los mide y si cumple con el diámetro mínimo lo marca con el martillo autorizado para el ejido y que está registrado en la SEMARNAT, posteriormente se estima la altura de fuste limpio. Con los datos acopiados se elabora una base de datos que servirá para solicitar las remisiones forestales. Los costos de transporte y jornales son financiados por los jefes de grupos, y los jornales del personal técnico por cuenta del responsable técnico (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.5.- Tumba o derribo

Para realizar esta actividad se emplea la siguiente metodología, siguiendo la tradición maya de tumbar los árboles, en primera instancia se espera a que la luna empiece a “madurar” esto se da una semana antes de que alcance la luna llena total y una semana después, es en este período en que aprovechan para derribar todos los arboles posibles, acabado este período tienen que esperar el próximo mes para reanudar esta actividad. Los tumbadores experimentados del ejido X-hazil y Anexos argumentan que así se tiene que hacer para evitar que la madera se pique.

Estando en el área de corta, como primera acción se localiza el árbol, posteriormente se hace una limpieza del área de trabajo y se prevee hacia donde caerá de acuerdo a su inclinación, con estas medidas de seguridad se realiza el corte del árbol en su parte más baja. Una brigada de derribo está compuesta por las siguientes personas: el cortador, se encarga de derribar el árbol y de afilar la cadena de la motosierra; el localizador, se encarga de localizar el árbol y limpiar el área de trabajo; cargador de la motosierra, se encarga de llevar la maquina en los

trayectos; abastecedor de la motosierra, se encarga de verificar que los niveles de gasolina y aceite de la cadena de la motosierra estén siempre llenos; y un ayudante general que se encarga de cargar los víveres. Los costos para realizar estas actividades corren por cuenta del jefe de grupo, para el pago hay dos modalidades, la primera es por metro cúbico y la segunda por jornal. (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.6.- Desrame y arrastre

Estas actividades se realizan simultáneamente, y se requiere del uso del Treefarmer (tractor articulado) del cual se apoyan para terminar de derribar el árbol, pues se dan casos en que éste no cae porque se queda “amarrado” entre lianas y las ramas de otros árboles, entonces es auxiliado por el Treefarmer que lo arrastra para que se destrabe y caiga para que se realice el desrame. El desrame consiste en cortar todas las ramas, lo que queda al final es el fuste limpio del árbol con las ramas más gruesas de hasta 20 cm de diámetro.

Terminado el desrame se procede al arrastre del tronco, para lo cual los ayudantes del treefarmista lo amarran con cables de acero, posteriormente el treefarmer arrastra el tronco hacia un camino principal que lo conducirá a la bacadilla (área donde se concentra toda la trocería).

Esta actividad es realizado por una brigada, compuesta por las siguientes personas: Operador del tractor (treefarmista); dos ayudantes del treefarmista, que se encargan de arrastrar los cables de acero del treefarmer y amarrar en su base los troncos a arrastrar; el despuntador que se encarga de cortar las ramas del árbol y su ayudante que lo auxilia en actividades varias.

Los costos de estas actividades son financiados por el jefe de grupo, el arrastre se paga por metro cúbico y el despunte por jornal según se acuerde con el encargado. En la temporada pasada 2012, se utilizaron maquinas que les rento el comprador de madera, esta fue utilizada por los jefes de grupo que no tienen este tipo de equipo (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.7.- Saneo, despunte y cubicación

Estas actividades se realizan en la bacadilla, el despunte consiste en separar el fuste limpio (primarios) de las ramas gruesas (secundarios) del árbol, para lo cual se sigue el siguiente procedimiento, si el tronco es derecho, se considera fuste limpio a la sección que va de la base del tronco hasta donde tenga 30 cm de diámetro, si el tronco no es derecho se considera fuste limpio hasta donde se presente una curva pronunciada, no importando el diámetro.

Para el saneo, mediante una inspección visual se determina si el árbol está samago (pudrición del centro del tronco), en dado caso se procede a seccionar la parte dañada, para saber la profundidad del daño se utiliza una vara que se introduce en el centro del árbol, posteriormente con esta se mide hasta donde será seccionado el tronco. El objetivo es dejar el tronco principal (fuste limpio) libre de ramas y de partes dañadas.

A todos los trozas ya saneadas se les marca en ambas caras, esta consiste en un número consecutivo, misma que se hace por especie, esta identificación servirá para identificar a las trozas durante la cubicación.

La cubicación consiste en determinar el volumen en metros cúbicos de cada una de las trozas, tanto de los primarios como de los secundarios.

Estas actividades se realizan con la presencia del personal técnico, del jefe de grupo encargado de la madera y del consejo de vigilancia, este último es quien determina hasta donde se hacen los cortes del despunte y del saneo.

Cuando se realiza la cubicación, el jefe de grupo contrata dos ayudantes que se encargarán de medir la longitud del tronco, el consejo de vigilancia se encarga de medir el diámetro a la mitad de la troza. El jefe de grupo anota los datos y también el personal técnico, esto con el fin de cotejar los datos que serán calculados. Los costos de estas actividades son financiados por el jefe de grupo. El personal técnico financia su parte correspondiente (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.8.- Carga

Esta actividad se realiza en la bacadilla, consiste en subir las trozas ya cubicadas al transporte, antes esta actividad se realizaba con una grúa, posteriormente con un plano inclinado en donde rodaban las trozas con el apoyo de sogas hasta subirlo a la cama del transporte. En la temporada de extracción pasada se utilizó una tenaza, que también se usa para cargar caña, esta maquinaria es propiedad de uno de los compradores de madera, esta innovación agiliza y facilita las labores de carga, además de que los riesgos por esta actividad se minimizan. El año pasado 2012, se pagó a razón de 100 pesos por metro cubico de madera cargada, el jefe de grupo hace los acuerdos con el dueño de la máquina para financiar esta actividad (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

10.7.9.- Documentación y transporte

Para demostrar la legal procedencia de la madera, se utiliza la Remisión Forestal, este documento es un formato que expide la SEMARNAT. Documentar, consiste en llenar el formato con datos básicos del camión, la cantidad y especie de madera a transportar. Con el formato lleno, se puede salir a carretera. Con la Remisión Forestal se puede transportar el producto a cualquier aserradero del país, tiene una vigencia de 72 horas, de acuerdo a la Ley Forestal vigente, a partir de que es expedida. Los encargados de documentar son el Secretario del comisariado o el ayudante del asesor forestal, quienes han sido capacitados para tal fin (Observación personal; Macario y Sánchez, 2011).

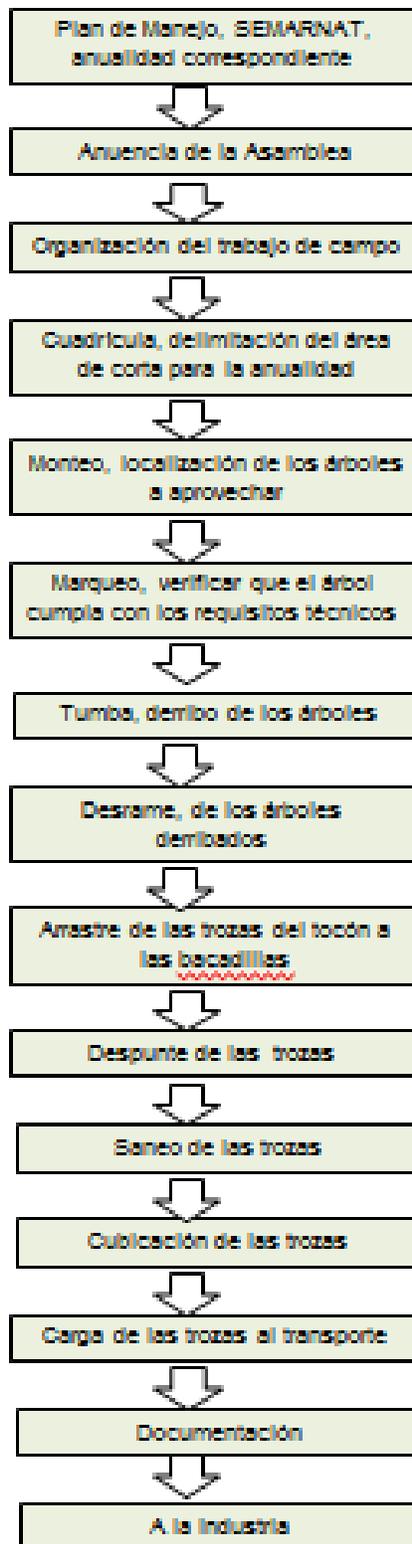


Figura 16.- Diagrama del proceso de extracción de árboles en el ejido X-hazil y Anexos. Fuente elaboración propia.

10.8.- Infraestructura y equipo para el aprovechamiento

10.8.1.-Caminos forestales

El ejido X-hazil y Anexos dentro de su área forestal permanente cuenta con poco más de 130 km de caminos de terracería, de los cuales, 78 km corresponden a caminos que hizo PEMEX, cuando exploró la zona en 1984.

Los caminos al no recibir mantenimiento se encuentran en malas condiciones, lo que repercute en las actividades de aprovechamiento, entre las que podemos mencionar:

- El área de corta actual (2013) se encuentra a 15 km del poblado de Uh May, de ida un camión maderero tarda 1:30 horas para realizar este recorrido, de regreso con carga el tiempo se duplica.
- En época de lluvias se vuelven intransitables, por lo que las labores de aprovechamiento se ven detenidas, hasta que se “secan” los caminos.
- Se dificultan las labores de supervisión por lo tardado y cansado de los traslados.
- Los transportistas ya no quieren dar servicio o elevan los costos, argumentan que sus vehículos se dañan mucho y las refacciones para reparar los camiones son caras.
- No se puede ir al área de corta en carros pequeños.

El hecho de estar organizados en grupos y la mala administración, no permite la creación de un fondo de capital que les permita sufragar estos gastos, como es la reparación de los caminos o al menos se tenga la contraparte que piden las instancias que apoyan al sector, en el caso de los caminos es del 100%.

10.8.2.- Camiones para el transporte de madera en rollo

Los camiones que prestan el servicio para el transporte de la madera en rollo, en el tramo del área forestal permanente (bacadillas) hasta el aserradero del ejido, son tortons viejos de 18 toneladas, que se han adecuado para realizar esta

actividad. El ejido no cuenta con este tipo de camiones, todos son propiedad de ejidatarios con capital o de grupos forestales.

10.8.3.- Motosierras

En el proceso de aprovechamiento estas máquinas cumplen con un papel fundamental, entre sus principales funciones están:

- Derribo y desrame de los arboles
- Despunte y saneo de la trocería en bacadilla.
- Limpieza de caminos.

Estos equipos son propiedad de ejidatarios con capacidad económica, por lo regular cada tumbador cuenta con la propia. El ejido no cuenta con este equipo.

10.8.4.- Treefarmer

El treefarmer es un tractor articulado de manufactura Estadounidense o Canadiense.

Entre sus principales funciones están:

- Abrir los caminos de arrastre.
- Arrastre de las trozas, del tocón hasta la bacadilla.
- Acomodo de trozas en la bacadilla
- Terminar de derribar árboles que se quedan “atorados” entre las lianas y otros árboles.
- Componer caminos haciendo uso de su cuchilla.
- En época de lluvias, arrastra camiones que quedan atascados.

El ejido X-hazil y Anexos hasta el 2010, contaba con uno en operación, actualmente está deteriorado por falta de mantenimiento.

En plática con el operador de la maquina menciona:

“El treefarmer se descompuso debido a la falta de mantenimiento, yo como operador le comunicaba al jefe (administrador de la maquina) que ya era

necesario hacerle el mantenimiento correspondiente y se revisara algunos valores porque ya sonaban, el me pregunta, va la máquina?, yo le dije que si aguanta, bien entonces dime cuando ya no vaya”

Debido a la falta de responsabilidad del Administrador de la máquina se descompuso el treefarmer, propiedad del ejido X-hazil y Anexos, que actualmente se encuentra abandonado en los patios del aserradero.

En el ejido hay otro treefarmer pero este es propiedad de un grupo forestal, es una máquina vieja que data de 1970, sin embargo, esta si recibe sus respectivos cuidados y aún se encuentra en operaciones, sin embargo, en pláticas con el jefe del grupo nos comenta lo siguiente:

“El treefarmer de nuestro grupo ya está viejito, por estas razones las utilidades que deja ya son poquitas, debido a que se tiene que invertir mucho en mantenimiento, por tal motivo, los socios de nuestro grupo ya lo quieren vender”

El treefarmer es un equipo que es redituable en el ejido, por los servicios del mismo se mueven grandes sumas de dinero. En la temporada (2012) se pagaba a razón de 320 pesos por metro cubico de madera arrastrada. El grupo que tiene el suyo, se ahorra hasta el 50% del valor real del arrastre de las trozas.

Por el concepto de arrastre en el año 2012, se fugaron del ejido poco más de \$750,000.00, el servicio a los grupos que no tienen el equipo se los hizo el comprador, quien se los descuenta al pagarles sus finiquitos.

En este caso la fuga de dinero es total, en razón de que el comprador al rentar su máquina no emplea a ningún ejidatario para realizar las labores, ellos ocupan a obreros que traen, esto con el fin de evitar problemas por si pasa algún accidente durante los trabajos.

10.9.- Comercialización

En lo que se refiere a la comercialización, el costo de venta de los productos forestales (troza, tabla) no es homogéneo, cada jefe vende según su capacidad de gestión. Lo que ocasiona una competencia al interior del ejido, situación que aprovechan los comparadores para rebajar los precios.

10.9.1.- Comercialización de caoba, maderas duras y blandas

El procedimiento para la venta de la caoba así como de las duras y blandas es el siguiente. El comprador llega al ejido y propone la compra de los productos, posteriormente, se convoca a una reunión donde asisten los jefes interesados, en la misma, el comprador expone sus motivos y ofrece precios de las diferentes especies que desea adquirir, si hay acuerdos, entonces se determinan acuerdos secundarios, como son: tamaño de las trozas y lugar en donde serán entregadas, etc. En cuanto a la caoba se acuerda como serán clasificadas las tablas, así como el precio.

Con respecto al contrato legal, hay compradores que si lo exigen y hay quien no, por lo regular todos los compradores pagan un anticipo del 40% para el inicio de las actividades de extracción.

Los precios de venta de los principales productos forestales del ejido X-hazil y Anexos son variables (Cuadros 1 y 2), cabe mencionar que la única especie que venden en escuadría (tablas) es la caoba, esto se debe a que ellos consideran que la maquila de las especies duras no es redituable en razón de que el coeficiente de aserrío es bajo 40% y los costos por mantenimiento del aserradero aumentan.

En cuanto a las maderas blandas, los compradores prefieren adquirirlas en rollo, esto se debe a que las tablas al ser transformadas tienen que recibir un tratamiento, con el objetivo de evitar daños por hongos que ocasionan el manchado de las mismas.

Cuadro 1.- Clasificación y precio de venta de caoba en el ejido X-hazil y Anexos.

Espece	Producto	Clasificación	Costo pesos
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Tabla	Selecta (pie tabla)	35
		Mill R. larga (pie tabla)	28
		Mill R. corta (pie tabla)	13
		Corta segunda	8
		Rechazo (primera)	14

Fuente: Dato de campo.

Donde: Pie tabla unidad de medida inglesa que consiste de 12 pulgadas de ancho por 12 de largo y una pulgada de grueso.

Mil run: es un término que se utiliza para clasificar a la madera, en la cual el comprador no es muy estricto y permite que se incluya madera con albura, nudos y pequeñas imperfecciones.

Mil run larga: tabla con dimensiones mayores a 9 pies de largo.

Mil run corta: tabla con dimensiones menores a 9 pies de largo.

Rechazo: tablas con imperfecciones, como cuarteaduras, y huellas de grandes nudos.

Cuadro 2.- Clasificación y precio de venta de maderas tropicales en el ejido X-hazil y Anexos.

Espece	Producto	Clasificación	Costo pesos
Tzalán (<i>Lysiloma latisiliquum</i>)	Troza	Primario (m3)	1600
Granadillo (<i>Platimiscium yucatanum</i>)	Trozas	Primario (m3)	4000
		Secundario (m3)	2000
Chechen (<i>Metopium brownei</i>)	Trozas	Primario (m3)	1600
Pukte (<i>Busida buseras</i>)	Trozas	Primario (m3)	1500
Chaca (<i>Bursera simaruba</i>)	Trozas	Primario	1500

Fuente: Datos de campo.

10.9.2.- Comercialización de Palizada

La palizada no tiene un precio de venta base, debido a que depende del grosor y de la calidad de la especie a comercializar.

De las especies autorizadas en el permiso forestal (Cuadro 3) la “palizada” está catalogada como Comunes Tropicales, y en el ejido es la única que los ejidatarios venden directamente. Cada año al saber el volumen autorizado se lo reparten equitativamente y cada uno de ellos lo vende al mejor postor.

Para la comercialización de este producto los jefes de grupo no tienen ninguna injerencia, sin embargo, algunos de ellos la comercializan por su cuenta como contratistas.

La dinámica de comercialización registrada en el ejido se da por dos vías, la primera es cuando un comercializador del ejido (ejidatario con poder económico y capacidad de gestión, puede ser un jefe de grupo) consigue un encargo de algún “patrón” por lo regular de la zona norte del estado, éste para cumplir con el trato compra, de preferencia a familiares o amigos, los metros cúbicos de “palizada” para completar su “pedido”, concluido este trámite contrata a algunos que le vendieron para extraer el producto del monte, otra variante es que los ejidatarios interesados en vender extraigan con sus propios medios el producto y se lo vendan directamente al comercializador en el patio de su casa.

La otra vía es que un comprador externo llegue y haga trato con alguno de los líderes que se dedican a la actividad de extraer la palizada, estos a su vez le compran a los ejidatarios interesados en vender y ellos con su cuadrilla de amigos realizan los trabajos de extracción.

Por ambas vías los costos se acuerdan antes de hacer la extracción y por lo regular se les tiene que dar un anticipo.

La primera vía es la que paga mejor el producto, pues al tratarse de un ejidatario “contratista”, el trato es directo con el “patrón” y por lo regular él es el encargado de realizar la construcción.

Para el segundo caso los precios son más castigados por que el intermediario tiene que obtener ganancias del proceso de compra venta.

Para las actividades de extracción, no hay tabulador de costos establecido por el ejido, sin embargo, hay un acuerdo de pagar una cuota por metro cúbico por concepto de administración y servicios técnicos.

La palizada aunque está calculado en base a los resultados de inventario forestal, es un producto que se extrae de las áreas de vegetación secundaria, por lo regular de las zonas agrícolas del ejido, que es donde abundan las especies utilizadas.

Cuadro 3.- Lista de especies aprovechadas como palizada en el ejido X-hazil y Anexos.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia Botánica
Bobchiche	<i>Coccoloba cozumelensis</i> Hemsley	Polygonaceae
Boob	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	Poligonaceae
Chauche	<i>Laetia thamnia</i> L.	Flacourtiaceae
Chintok	<i>Krugiodendron ferreum</i> Urban	Rhamnaceae
Cilillon	<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) A. DC.	Sapotaceae
Ekhulub	<i>Drypetes lateriflora</i> (Swartz) Krug. & Urb.	Euphorbiaceae
Guayumkox	<i>Exothea diphylla</i> (Standley) Lundell	Sapindaceae
Kanatzin	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Fabaceae
Kanixte	<i>Pouteria campechiana</i> (H.B. & K.) Baehni	Sapotaceae
Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm.	Fabaceae
Silil	<i>Diospyros cuneata</i> Standley	Ebenaceae
Tabaquillo	<i>Alseis yucatanensis</i> Standley	Rubiaceae
Tastab	<i>Guettarda combsii</i> Urban	Rubiaceae
Toyub	<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standley	Polygonaceae
Yaiti	<i>Gymnanthes lucida</i> Swartz	Euphorbiaceae
Zapotillo	<i>Pouteria unilocularis</i> (Donn. Smith) Baehni	Sapotaceae

Fuente: Programa de manejo autorizado (Chan. R. 2009 ; Macario y Sánchez, 2011).

Por lo regular solo los ejidatarios que tienen parientes o amigos comercializadores ó los que tienen la suerte de estar presentes cuando se presenta un intermediario venden la palizada que les corresponden, por lo que un alto número de ellos no la comercializa.

Debido a lo anterior y a que no todos los ejidatarios se beneficiaban con esta actividad a mediados del año 2012, con la anuencia de la asamblea el ejido decidió suspender las actividades de extracción de la misma.

10.10.- Esquema del diagnóstico de Plan de Manejo Forestal

Un panorama de los resultados del diagnóstico de los diferentes factores que inciden en la implementación del Plan de Manejo Forestal en el ejido X-hazil y Anexos, a continuación se presenta un esquema que representa la operatividad del mismo y como inciden en su implementación.



Figura 17.- Diferentes factores que inciden en la implementación del Plan de Manejo Forestal en el ejido X-hazil y Anexos, diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

El diagnóstico de los diferentes factores que inciden en la implementación del Plan de Manejo Forestal en el ejido X-hazil y Anexos, se puede observar una serie de deficiencias que repercuten en el aprovechamiento sustentable del recurso madera.

En lo que se refiere al factor social, el sistema de organización en grupos para el aprovechamiento forestal, ha creado con el tiempo una serie de vicios que no permiten el aprovechamiento forestal sustentable y la repartición equitativa de los recursos económicos que genera la actividad.

En lo ecológico, el impacto al ecosistema durante las actividades de aprovechamiento del bosque, se debe en primera instancia a la falta de planificación, en virtud de que no se realiza el mapeo de los árboles a derribar, lo que redundaría en un mayor impacto al elaborar más carriles de arrime, cosa que no pasaría si se realizara el mapeo de los árboles, por otra parte las medidas de mitigación de impacto ambiental no se realizan, debido a la falta de recursos económicos y voluntad de los dueños.

En lo que se refiere al recurso selva, ésta cada año pierde valor económico debido a la sobreexplotación de la especie caoba, como se menciona en el capítulo, actividades para el aprovechamiento, del presente documento.

Por otra parte, los Programas de Manejo Forestal como instrumentos para el manejo de los bosques, para su elaboración, requieren de trabajo de campo así como de gabinete y la necesidad de recursos económicos que los dueños del bosque no poseen, por tanto tienen que recurrir a los subsidios que otorga el Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para poder realizarlos. Por lo regular es necesaria la conformación de fondos concurrentes en donde el Gobierno Federal otorga recurso y los ejidatarios aportan a través de su mano de obra. En el Cuadro 4 se presentan los costos para actualizar el programa de manejo del ejido X-hazil y Anexos, modalidad Documento Técnico Unificado (DTU) para un periodo de cinco años. El DTU se menciona en la ley forestal y su objetivo es unificar los datos del Programa de Manejo Forestal con los de la manifestación de impacto ambiental, siguiendo los criterios del instructivo que expide la SEMARNAT

Cuadro 4.- Presupuesto para la elaboración de un Programa de Manejo, modalidad Documento Técnico Unificado, para 5000 hectáreas, en el ejido X-hazil y Anexos.

Presupuesto en pesos del proyecto Documento Técnico Unificado de Aprovechamiento Forestal Maderable							
Subproyecto	Actividad	Unidad de m	Costo unitario	Cantidad	Aportaciones		
					Beneficiario	CONAFOR	Monto
Brechas de inventario	Apertura de brechas	km	400	220		88000	88000
	Trasporte	viaje	1000	40		40000	40000
Acopio de datos	Acopio de datos en campo	Sitios	60	4000		240000	240000
	Transporte	Viaje	1000	80		80000	80000
Captura de datos	Captura de datos	Formatos	5	4000	10000	10000	20000
Analisis de datos	Analista	Dias	1500	30		45000	45000
Elaboración Documento	Responsable	Dias	1000	30		30000	30000
Mapas	Elaboración	Dias	1000	10	5000	5000	10000
Materiales	Lote de materiales de oficina y de campo	Lote	23800	1	11900	11900	23800
Tramites	Pago de trámites	Tramites	20000	1	10000	10000	20000
					0	0	0
Estudio Impacto ambiental	Estudio	Documento	250000	1		250000	250000
Asistencia Técnica	Asistencia Técnica	Dias técnico	1500	50	0	75000	75000
	Gran Total				36900	884900	921800

Fuente.- Elaboración propia.

11.- Propuesta

Elaborar un Plan de Manejo con el objetivo de integrar cambios sustanciales, en aspectos: sociales, organización, administración, silvicultura, servicios técnicos y vinculación con las instancias de apoyo al sector forestal, en aras de un aprovechamiento sustentable del recurso selva, mismo que estará basado en el conocimiento empírico de los poseedores del recurso, así como del resultado de investigación del presente documento, y por lo publicado por parte de investigadores de El Colegio de la Frontera Sur.

11.1.- Tratamientos Silvícolas

La caoba es una especie heliófila, que domina el estrato alto de la selva mediana subperennifolia, por lo que para su regeneración requiere de luz y de espacios abiertos. (Roque 1991; Macario 2003; Snook *et. al.* 2003; Snook y Negreros-Castillo, 2004; Vaca 2007).

Para sustentar la propuesta de tratamiento, mismo que se basó en los resultados de la regeneración del presente trabajo de investigación y para justificar lo que respecta a la caoba se emplearon los resultados de una investigación que se realiza en una reforestación alternativa, “enriquecimiento de acahual”, iniciada en 1997 en el ejido X-hazil y Anexos (Macario *et. al.* 2004).

El área seleccionada para reforestar, en ese entonces, es una zona aledaña al área forestal permanente del ejido, en donde se había llevado a cabo milpa tradicional con diferentes tiempos de barbecho, teniendo el área reforestado tres edades y por tanto de altura.

Las tres condiciones de altura de vegetación en donde se llevó a cabo la reforestación llamó la atención de Investigadores de El Colegio de la Frontera Sur, lo que dio pauta para realizar una investigación al respecto. La metodología incluyó identificar el sistema de reforestación empleado, así como la densidad de

plantación, además se cuantificó la superficie reforestada, las alturas de vegetación inicial y la sobrevivencia de las plántulas de caoba sembradas.

A partir de esa evaluación, se determinó realizar una investigación con el objetivo de evaluar en que altura de vegetación se obtendrían los mejores resultados en cuanto a la sobrevivencia y crecimiento de las plántulas de caoba, para lo cual se establecieron 3 subparcelas de muestreo, una en cada altura de vegetación (Trat1, joven 3 a 4 metros, Trat2 mediana 6 a 8 metros y vieja Testigo mayor a 11 metros). Se llevó un registro estricto para evaluar los parámetros antes mencionados, la evaluación fue durante 10 años.

Los resultados mostraron mayor sobrevivencia y crecimiento en la vegetación más joven (Figuras 18, 19, 20 y 21) en la vegetación vieja los resultados fueron casi nulos.

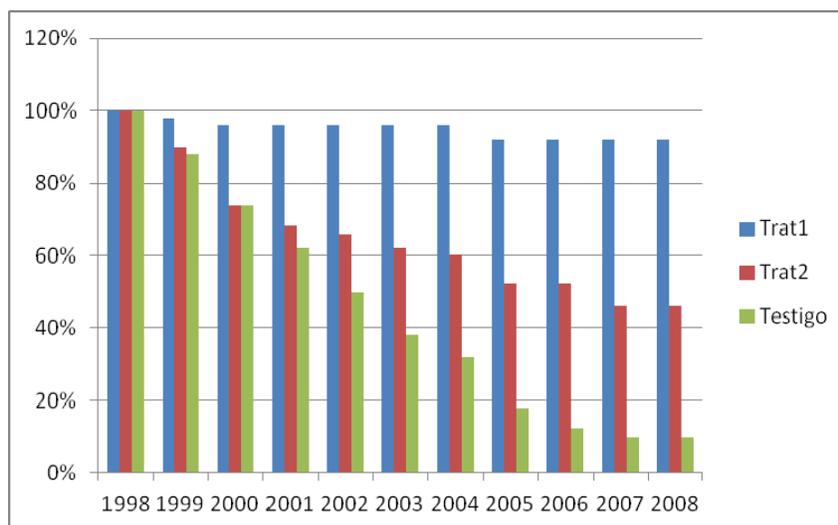


Figura 18.- Gráfico donde se pueden observar los porcentajes de sobrevivencia de caoba registrados para los tres tratamientos (Trat1, Trat2, Testigo).

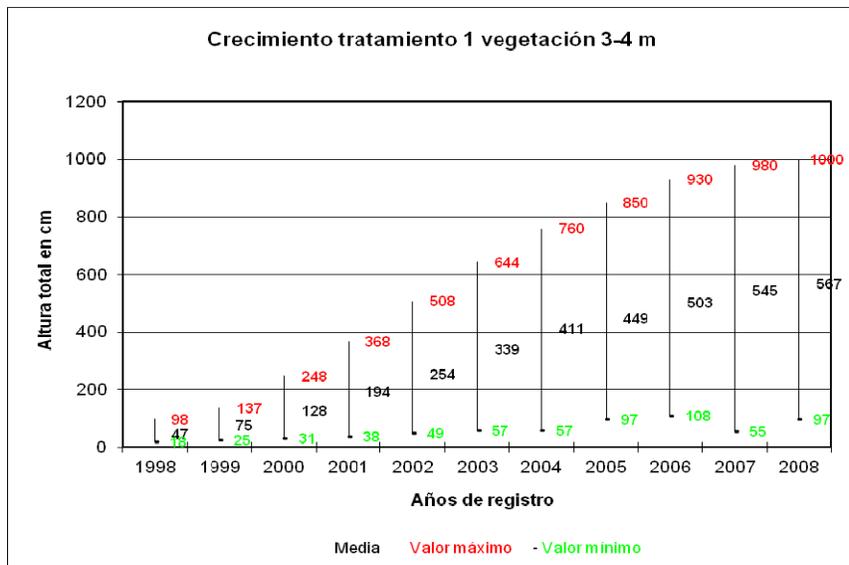


Figura 19.- Crecimiento registrado en el tratamiento 1, vegetación de 3-4 m en altura al inicio del estudio en 1998.

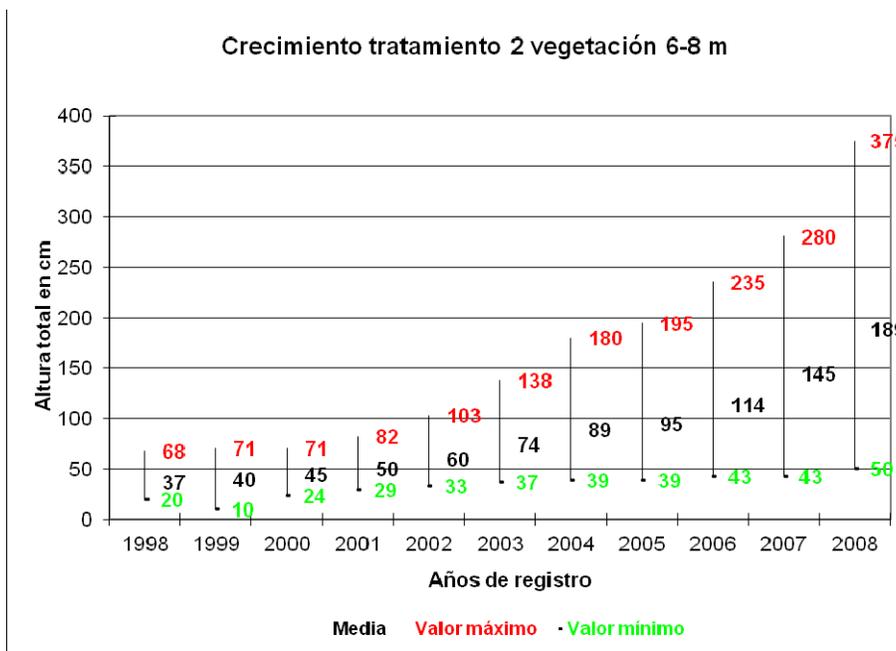


Figura 20.- Crecimiento registrado para el tratamiento 2, vegetación de 6-8 m en altura al inicio del estudio en 1998.

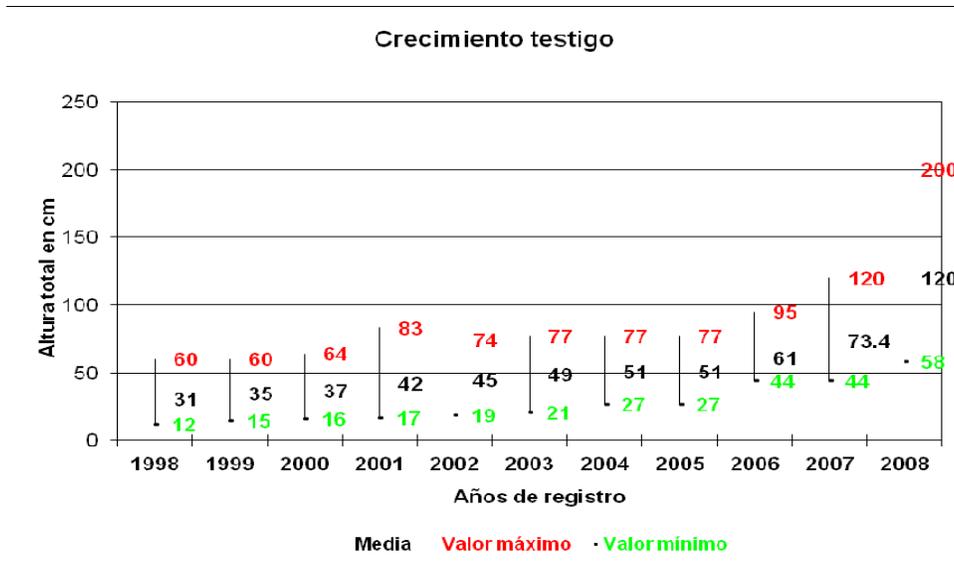


Figura 21.- Crecimiento registrado para el tratamiento 3, vegetación mayor de 11 m en altura al inicio del estudio en 1998.

Como resultado de la encuesta realizada a los campesinos, todos coincidieron que los mejores lugares para reforestar con caoba son los acahuales jóvenes derivados de las milpas tradicionales. El resultado coincide con los resultados de la investigación antes mencionada, pues el conocimiento empírico de los campesinos dicta que en el monte viejo (nucuch caax) no es el mejor lugar para la reforestación con caoba, en virtud de que expresan que las plántulas reforestadas mueren por falta de espacio y de luz directa del sol.

Con base en los anteriores resultados, la propuesta del tratamiento para la regeneración de la selva, junto con lo reportado en la literatura de otros lugares de estudio fundamentan que sí es factible llevar a cabo la propuesta que se hace en este trabajo.

11.2.- Propuesta Sistema Silvícola

11.2.1.- Metodología de tratamiento

11.2.1.1.- Selección de sitios

Identificar las zonas de alto impacto ocasionado por las labores de aprovechamiento forestal. Como se mencionó en párrafos anteriores, todos los árboles a aprovechar serán georeferenciados, con los datos del Gps y mediante una herramienta de SIG (Sistema de Información Geográfica) se podrá determinar la ubicación de cada uno de los mismos, lo que nos permitirá observar las zonas de alto impacto y seleccionar los sitios a someter a tratamiento.

11.2.1.2.- Poda de la vegetación

Una vez identificadas las zonas de mayor impacto, siguiendo la metodología de la milpa tradicional, habría que limpiar el área mediante la poda de los árboles residuales, el objetivo sería conformar un claro de al menos 3000 m², en donde se dieran las condiciones que requieren las especies heliófilas para su establecimiento y desarrollo.

11.2.1.3.- Acondicionamiento del área

Como tercera acción se propone aprovechar todo el arbolado residual con valor actual, de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de vegetación correspondiente a la vegetación mayor de 50 años, como residuales se pueden encontrar árboles de yaiti, sapotillo, zapote y ramón, que por su abundancia representan un alto porcentaje (Anexos 2 y 6).

Con respecto a las demás especies, se sugiere su poda, donde la madera resultante de las podas sería aprovechada para la elaboración de carbón vegetal.

Con la biomasa restante (hojas y ramas pequeñas) se cortarían las ramas en pedazos pequeños ("pica") y se procedería a su eliminación mediante el uso controlado del fuego, considerando todos los cuidados necesarios y el conocimiento empírico de los campesinos que participen en las labores, como son una guardarraya amplia (3m); sin embargo, si después de aplicar los tratamientos

de raleo (corta de rebrotes a los individuos muy densos, con el fin de que los remanentes aceleren su crecimiento) y aclareo (corte de los bejucos, espinosas, arbustos, individuos muertos, malconformados) la densidad residual es diversa y suficiente (10 especies y 100 tallos por mecate) no sería necesario el uso del fuego.

11.2.1.4.- Reforestación

Posteriormente se procedería a la reforestación con plántulas de caoba, se propone una densidad de 100 plantas por hectárea, con un espaciamiento de 10 metros entre las mismas, además de que se favorecerían plántulas de la regeneración natural, en especial a las de valor comercial (Anexos 2 y 6), buscando una densidad de al menos 2500 plantas por hectárea.

11.2.1.5.- Mantenimiento

Como parte fundamental de las labores de silvicultura, del mantenimiento dependería el establecimiento y sobrevivencia de las especies cultivadas

El mantenimiento consistiría en la eliminación de bejucos, arbustos y hierbas sin valor actual que eventualmente retrasan el crecimiento de las especies de interés, mediante su sofocación, encaramamiento, competencia por espacio y nutrimentos

De acuerdo a lo reportado por Macario *et al* ,(2007) se planea dos eventos de limpieza en los tres primeros años y una en los siguientes 3 años, hasta que las plántulas sembradas y favorecidas dominen en la vegetación.

11.3.- Organización ejidal

Para dar cumplimiento a Ley Agraria en su Título Tercero, de los ejidos y comunidades, en el Capítulo I de los ejidos, en su Artículo 11, que a la letra dice: “La explotación colectiva de las tierras ejidales puede ser adoptada por un ejido cuando su asamblea así lo resuelva, en cuyo caso deberán establecerse previamente las disposiciones relativas a la forma de organizar el trabajo y la explotación de los recursos del ejido, así como los mecanismos para el reparto equitativo de los beneficios, la constitución de reservas de capital, de previsión social o de servicios y las que integren los fondos comunes.

Se propone el siguiente esquema de organización.

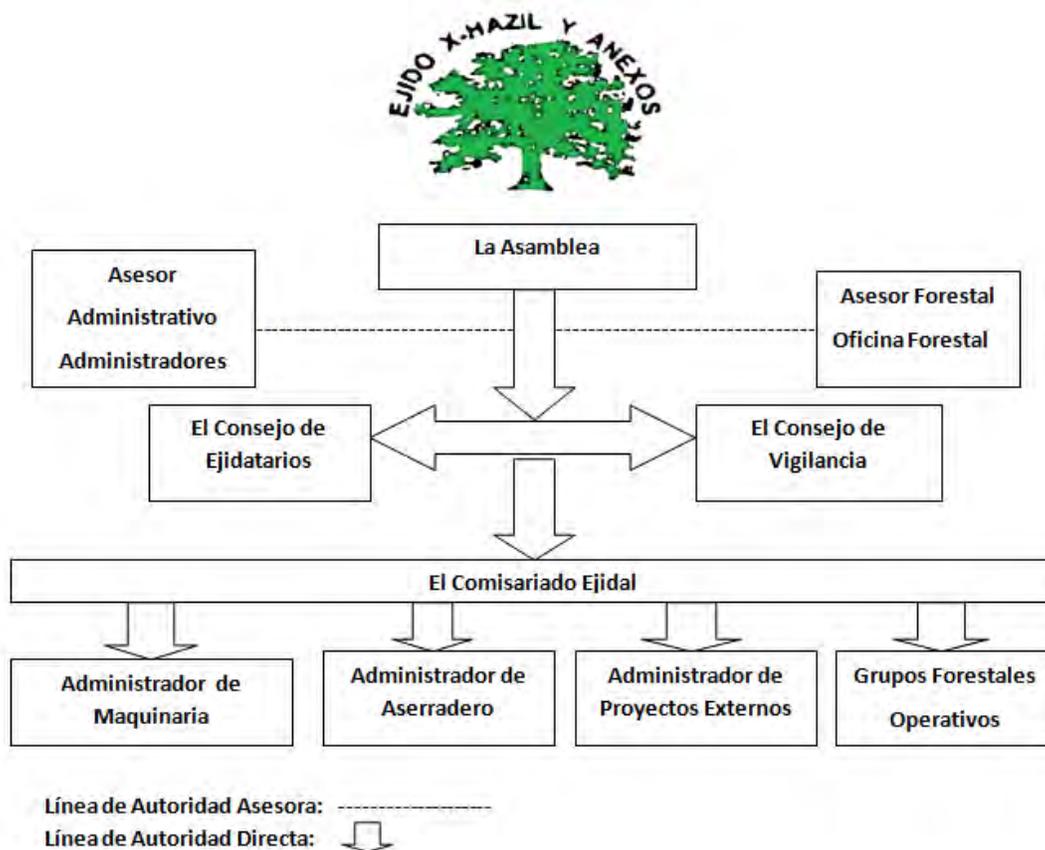


Figura 22.- Esquema organizacional que se propone para el ejido X-hazil y Anexos.
Fuente: Elaboración propia.

11.3.1.- La Asamblea General de Ejidatarios

De acuerdo al Artículo 22 de la Ley Agraria, la Asamblea General de Ejidatarios es la máxima autoridad del ejido, se reúne periódicamente de acuerdo a las necesidades de conducción del Comisariado Ejidal, se convoca Asamblea General Ejidal cada vez que se tienen que tomar decisiones que a juicio del comisariado y/o del sector productivo correspondiente son competencia de la misma. Por lo general se convocan entre cuatro y seis veces durante el año.

11.3.2.-El Comisariado Ejidal

De acuerdo al Artículo 32 de la Ley Agraria vigente, el comisariado ejidal es el órgano encargado de la ejecución de los acuerdos de la asamblea, así como de la representación y gestión administrativa del ejido. Estará constituido por un Presidente, un Secretario y un Tesorero, propietarios y sus respectivos suplentes.

El presidente del comisariado, es el representante legal del ejido, su tarea de mayor relevancia está en la gestión de proyectos de desarrollo ejidal y en la gestión forestal en donde tiene como tarea la responsabilidad de los trámites forestales y respalda a los grupos forestales en los acuerdos de comercialización.

11.3.3.- El Consejo de Vigilancia

De acuerdo al Artículo 35 de la Ley Agraria Vigente el Consejo de Vigilancia estará constituido por un presidente y dos secretarios, propietarios y sus respectivos suplentes y operará conforme a sus facultades y de acuerdo con el reglamento interno; si éste nada dispone, se entenderá que sus integrantes funcionarán conjuntamente.

Entre sus principales obligaciones de acuerdo al Artículo 36 de la Ley Agraria vigente están: vigilar los actos del comisariado, revisar sus cuentas y operaciones y denunciar ante la asamblea las irregularidades en que haya incurrido el comisariado, convocar a asamblea cuando no lo haga el comisariado.

11.3.4.- Consejo de ejidatarios

El Consejo de Ejidatarios es un órgano interno que se encargará de asesorar en lo relativo a la organización y administración de los recursos forestales.

El Consejo de Ejidatarios estará conformado por los siguientes consejeros: El Presidente del Comisariado Ejidal, Secretario del Comisariado Ejidal, Tesorero del Comisariado Ejidal, Presidente del Consejo de Vigilancia, Administradores de Aserradero, Administradores de Maquinaria, Jefes de Grupos Forestales, así como Ejidatarios con experiencia.

11.3.4.1.- Conformación del Consejo de Ejidatarios

- a).- Un Presidente: Que será elegido por los integrantes de El Consejo de Ejidatarios.
- b).- Un Secretario Ejecutivo: Que será elegido por integrantes de El Consejo de Ejidatarios.
- c).- Diez Consejeros.
- d).- Asesores permanentes: Contador General y Director Técnico Forestal.
- e).- Invitados: Las personas que considere pertinentes El Consejo de Ejidatarios.

El Consejo de Ejidatarios se renovará cada tres años. Los miembros a sustituir serán elegidos de entre aquellos de mayor antigüedad. Dicho consejo emitirá una propuesta de candidatos a consejeros a la Asamblea de Ejidatarios para su consideración y, en su caso, aprobación.

Los miembros del Consejo de Ejidatarios no podrán ser representados por otra persona durante las sesiones de este órgano.

11.3.4.2.- Atribuciones del Consejo de Ejidatarios

- I.- Propiciar la determinación de políticas, estrategias, normas y criterios de organización y administraciones que oriente al ejido.

- II.- Promover la elaboración y desarrollo de programas para optimizar la administración de los recursos forestales.
- III.- Sugerir el origen y destino de los recursos financieros de los asuntos en materia forestal, como resultado una correcta planeación financiera.
- IV.- Gestionar los asuntos que se le formule en el ámbito de su competencia
- V.- Promover actividades de colaboración en las actividades de organización y administración de los recursos forestales.
- VI.- Conocer y opinar sobre el informe financiero del Comisariado Ejidal y de El Consejo de Vigilancia, antes de la presentación ante la Asamblea de Ejidatarios.
- VII.- Conocer y opinar el informe financiero del Administrador del Aserradero, antes de la presentación ante la Asamblea de Ejidatarios.
- VIII.- Conocer y opinar el informe financiero del Administrador de la Maquinaria, antes de la presentación ante la Asamblea de Ejidatarios.
- IX.- Conocer y opinar el informe financiero e informe técnico del Administrador de proyectos externos, antes de la presentación ante la Asamblea de Ejidatarios.
- X.- Conocer y opinar el informe del Contador General, antes de la presentación ante la Asamblea de Ejidatarios.
- XI.- Conocer y opinar el informe del Director Técnico Forestal, antes de la presentación ante la Asamblea de Ejidatarios.
- XII.- Las demás que sean necesarios para el cumplimiento de su objeto.

11.3.5.- Jefes de Grupo

Estos tendrán como responsabilidad, participar en el Consejo de ejidatarios, administrar los recursos económicos y en coordinación con el personal de la oficina forestal realizar los trabajos de la extracción de madera, así como supervisar la transformación de la madera a tablas (maquilar la madera) en el aserradero ejidal y rendir cuentas de los costos y utilidades a los integrantes de su grupo.

11.3.6.- Administración de Aserradero

Dirigirá y administrará la operación del aserradero, este será nombrado por el consejo de ejidatarios y les rendirá cuentas, mismas que serán ratificadas por la asamblea general. Con la asesoría del Técnico forestal llevará a cabo el control de la bitácora de entradas y salidas de la materia prima, así como de las correcciones necesaria para cumplir con el objetivo. Para las cuestiones administrativas se apoyará en el asesor administrativo.

11.3.7.- Administrador de Maquinaria (treefarmer)

Su responsabilidad será la administración de la máquina, en cuanto a su operatividad y mantenimiento, será nombrado por el consejo de ejidatario y les rendirá cuentas, mismas que serán ratificadas por la Asamblea General de Ejidatarios. Para las cuestiones administrativas se apoyará con el asesor administrativo.

11.3.8.- Administrador de Proyectos externos

Se encargará de vigilar las actividades y administración de los proyectos externos con que haya sido beneficiado el ejido por las instancias de los tres niveles de Gobierno. Será nombrado por el Consejo de Ejidatarios y les rendirá cuentas, mismas que serán ratificadas ante la Asamblea General de ejidatario. Para las cuestiones administrativas se apoyará del asesor administrativo.

Mediante la implementación del esquema antes mencionado se pretende un mejor control de la madera aprovechada así como de los recursos económicos que se generan de la actividad en el ejido X-hazil y Anexos.

11.4.- Dirección y control (Servicios técnicos)

Objetivo. Control del aprovechamiento forestal.

Para cumplir con este objetivo es necesaria la conformación de un equipo capacitado, que controle el aprovechamiento forestal.

Se propone el siguiente personal:

Secretaria, sus funciones serán:

Ordenar documentos en sus respectivos archivos.

Elaboración de bases de datos de control del aprovechamiento forestal.

Apoyará al documentador en el control y llenado de las remisiones forestales.

Operativo 1 (cubicador y documentador) sus funciones serán:

Cubicar todas las trozas de las especies aprovechadas y se apoyará de la secretaria para elaborar las bases de datos respectivas.

Llenar los formatos forestales (remisiones y reembarques) que amparan la legal procedencia de las especies aprovechadas, se apoyará en la secretaria para el control de los folios consecutivos y los saldos correspondientes de la madera aprovechada.

Operativo 2 (marcador) sus funciones serán:

Llevar el control de toda la madera que será derribada, con apoyo de la secretaria elaborará las bases de datos correspondientes por especie.

Verificará que los árboles entregados por los montadores cumplan con los requisitos técnicos planteados en el programa de manejo forestal (diámetro y sanidad).

Marcará los árboles mediante el uso del martillo oficial del ejido y con el uso de una placa de aluminio que fijará al tocón mediante un clavo.

En el Anexo 10 se puede observar el formato a utilizar para el control del marcado de los árboles.

Se requerirá del siguiente equipo:

En la oficina

Computadora que cuente con los programas necesarios para elaborar las bases de datos y los documentos respectivos, impresora, mobiliario básico para archivar documentos y mesas o escritorios de trabajo.

En el campo

Será necesaria la adquisición de un camión que permita el transporte del personal al área trabajo, cintas diamétricas, forcípulas, Gps, y equipo básico de protección (botas, casco, impermeable, machete, chalecos, botiquín de primeros auxilios).

El personal de la oficina forestal será capacitada continuamente, asesorada y supervisada por el asesor técnico responsable.

11.5.- Organización para el aprovechamiento Forestal

En el ejido X-hazil y Anexos, en las labores de aprovechamiento forestal participan alrededor de 100 ejidatarios, que representan el 25 % del total, de los cuales solo unos cuantos cuentan con la experiencia y el equipo para realizar las actividades más importantes (tumba, despunte, arrastre, cubicación), todos los demás participan como peones (chapeadores o ayudantes]) durante el tiempo que duran las labores de las diferentes actividades.

En la presente propuesta se contempla, como se observa en el esquema organizacional (Figura 17), dos administradores generales, quienes tendrán la función de llevar el control financiero de todas las labores de aprovechamiento, además de lo antes mencionado, también se encargarán de comercializar los productos (contactos con compradores) y junto con los miembros del consejo de ejidatarios decidir los precios de venta.

En cuanto a los trabajos de campo, los administradores generales se encargarán de proveer a los jefes de grupo el recurso económico para las actividades, de acuerdo a los costos que se contemple en el tabulador de costos de producción.

Por otra parte, es necesario conformar grupos forestales más grandes, con el objetivo de abaratar los costos de producción, pues se ha observado que grupos pequeños menores a 15 miembros ven reducidas sus utilidades por este concepto.

Por lo que se propone la unificación de los grupos pequeños, sin poner en riesgo el orden social, considerando afinidades familiares con los administradores, situación que se observa actualmente al haber 2 administradores generales que trabajan de hecho, sin embargo, esta situación no está reconocida por la asamblea.

11.5.1.- Brigadas de extracción

El actual sistema de apropiación del recurso forestal maderable, repercute gravemente en las existencias a futuro de las especies aprovechables, en virtud de que se explota un 30% más de lo autorizado, si se considera que ellos calculan el volumen de caoba que aprovechan en base a un coeficiente de aserrío y no conforme al volumen autorizado, mientras que, con las maderas duras y blandas sí se sujetan a los volúmenes que dicta el permiso, pues estos productos los venden en rollo.

Evitar la repartición del área de corta, en superficies acordes al número de los miembros de cada grupo, esta acción ocasiona que algunos grupos no completan su volumen en su área asignada y se ven obligados a salir de la misma.

Con la conformación de brigadas de extracción se propone aprovechar únicamente el volumen autorizado, y que los grupos aprovechen sistemáticamente el área de corta y no rebasen el volumen que les corresponde, todo bajo la supervisión del responsable técnico.

11.6.- Infraestructura

Se requiere la reparación de los principales caminos de extracción de la madera, esto se puede lograr mediante la elaboración de proyecto y someterlo a las instancias correspondientes, por otra parte se debe fomentar la capitalización del ejido, en virtud de que las instancias financiadoras requieren de una contraparte económica para apoyar proyectos de infraestructura.

11.7.- Esquema de Propuesta de Plan de Manejo Forestal

Se propone un cambio sustancial en la organización tanto para las labores de aprovechamiento, como para la administración de los recursos económicos que genera la actividad (Figura 23). Para el primer caso se propone que la asamblea nombre un comité de aprovechamiento que se encargaría de realizar las actividades de extracción, para el segundo se propone la creación de un consejo de ejidatarios que como órgano se encargaría de supervisar las acciones financieras del comisariado ejidal, así como para el consenso de decisiones que repercutirían en el desarrollo del ejido.



Figura 23.- Diferentes factores que inciden en la implementación del Plan de Manejo Forestal en el ejido X-hazil y Anexos, Propuesta. Fuente: Elaboración propia.

En lo ecológico, con los resultados del estudio de vegetación secundaria y de regeneración, se está en posibilidades de sugerir los tratamientos silvícolas adecuados para promover la regeneración de árboles de especies de alto valor comercial, así como para acelerar el desarrollo de las especies en reserva, tanto de especies de alto valor actual como de las potenciales.

Promover proyectos que promuevan el uso integral del ecosistema, los cuales pueden estar enfocados a diferentes servicios que puede proveer la selva, por mencionar algunos están, ecoturismo, manejo de fauna silvestre, servicios ambientales, productos no maderables, etc.

En lo que se refiere a los servicios técnicos, la propuesta de establecer una oficina forestal en el ejido, conformado por técnicos comunitarios de la misma, tendría como ventaja el llevar un mejor control y supervisión de las actividades de extracción.

11.8.- Eventos meteorológicos

El Huracán “Dean”, impactó el 21 de agosto de 2007 a la Península de Yucatán. La mayor afectación ocurrió en los municipios de Othon P. Blanco, el sur de Felipe Carrillo Puerto y el SW del municipio de José M^a. Morelos, en una superficie total de 1'387,581 hectáreas (INFOQROO, 2007).

El ejido X-hazil y Anexos no escapo a las inclemencias del huracán y fue impactado en su parte sur, afectando aproximadamente 20,000 hectáreas de Selva mediana, en un recorrido realizado a 3 días del impacto se detectaron las siguientes consecuencias:

- Acumulación significativa de biomasa como consecuencia de la defoliación y desrame ocasionado por los fuerte vientos.
- Descope y derribo de árboles maderables de todas las especies y categorías diámetricas.
- Modificación significativa del ecosistema y hábitat de fauna y flora.

- Afectación de infraestructura productiva como caminos y aserraderos.

11.8.1.- Recomendaciones inmediatas de atención después del paso de un Huracán

1. En lo normativo, la SEMARNAT debe establecer acuerdos de qué hacer en caso de esta contingencia, para otorgar la autorización de extracción de madera derribada.
2. Establecer un esquema de seguimiento de la adecuada extracción de la madera con el apoyo de la PROFEPA y los prestadores de servicios técnicos forestales.
3. Establecer un plan de atención para la prevención de incendios forestales, en el que deben participar los productores, con acciones como:
 - Limpieza de caminos para restablecer el acceso a las áreas forestales;
 - Construcción de brechas cortafuego, tanto con mano de obra rural como maquinaria pesada.
 - Extracción y limpieza de las áreas forestales del material combustible.
4. Establecer un programa de producción de planta, para abastecer las necesidades de las áreas afectadas.
5. El Gobierno debe de crear un fideicomiso para financiar la adquisición de toda la trocería aprovechada, con el objetivo de evitar que los precios de la madera baje por la sobreoferta.

12.- Conclusiones

Con el presente documento, se están sentando las bases, para integrar a los diferentes actores que inciden en el manejo forestal en el ejido X-hazil y Anexos.

La presente propuesta significa un reto al manejo forestal de los bosques del Estado de Quintana Roo, en virtud de que es un complejo en donde inciden, los actores locales, el recurso selva y las instancias normativas del sector.

Con el estudio a la vegetación secundaria en las diferentes etapas sucesionales, con las sugerencias de cambio en la organización para el trabajo de campo, los servicios técnicos, en la administración de los recursos económicos, se pretende que la presente propuesta de Plan de Manejo sea innovadora, por tanto se requiere de la participación interdisciplinaria de más profesionistas relacionadas al sector.

Los resultados obtenidos del estudio de vegetación, dan pauta para que el tratamiento silvícola sea un éxito, aunque para su implementación se deberá de recurrir a los subsidios que aporte el Gobierno Federal, en virtud de que son actividades caras y los ejidatarios no tienen capacidad económica para financiarla.

En lo social, se necesita de labor de convencimiento para inculcar en los ejidatario la idea de una cultura forestal sustentable y sientan que de la selva se puede vivir dignamente, por lo que será necesario que cambien su sistema de organización en grupos a una global simplificada como se sugiere en la estructura organizacional propuesta en la Figura 17 del presente documento, con lo cual se podrá controlar la sobreexplotación de la selva, lo que dará bases para fomentar cultura empresarial y de reparto equitativo. El objetivo de estos cambios es el aprovechamiento sustentable del bosque.

En lo técnico, es necesario la implementación de la oficina forestal con el personal capacitado, con el objetivo de tener el control estricto de la madera aprovechada. En campo se requiere de la supervisión de las actividades de aprovechamiento, así como del marcaje de las especies a derribar, en gabinete se hace necesario

el estricto control de las cédulas oficiales (remisiones forestales) que expide la SEMARNAT.

En cuanto a los recursos forestales, el ejido X-hazil y Anexos aún cuenta con una vasta cantidad de recursos madereros en su área forestal permanente, aún se observan en sus bosques grandes cantidades de arbolado de maderas duras (chechen, tzalan) que actualmente están siendo requeridas en el mercado nacional e internacional, por lo que con la presente propuesta es factible el aprovechamiento sustentable de los mismos.

13.- Bibliografía

- Alvarado, D.S. 2003.** Religiosidad y espacio social: una microregión maya de Quintana Roo. Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas Chiapas.
- Anda G., C. 1986.** Quintana Roo, tres casos vivos: selva, vivienda y comunicación. Unión Gráfica. México, D.F. 203 p.
- Argüelles, S., L. 2008.** Ordenamiento Ecológico Comunitario del ejido X-hazil Sur y Anexos, municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Informe para el Corredor Biológico Mesoamericano. 98 p.
- Bello B., E., Estrada L., P. A. Macario M., B. Schmook, M. A. Navarro M., T. Shimizu., L. E. Serralta P., J. Martínez C., S. Alvarado D., S. J. Velazco T., B. Moreno C., y S. A. Colorado A. 1997.** Ejido X-Hazil Sur y Anexos. Quintana Roo: su historia y su presente. ECOSUR-Chetumal, Departamento de Sistemas Sociales y Sistemas de Producción en el ejido de X-Hazil Sur y Anexos. Manuscrito Inédito. Chetumal, Quintana Roo, México. 22 p.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2005.** Ley General de desarrollo forestal sustentable y su reglamento. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México.- 267 p.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2005.** Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México. 44 p
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2003.** Reforma publicada DOF 24-11-2008. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México.70 p
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 1998.** Reforma publicada DOF 06-04-2010. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México.103 p
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 1992.** Reforma publicada DOF 09-04-2012. Ley agraria. Diario Oficial de la Federación. México. Diario Oficial de la Federación. México.46 p

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 1917.** Reforma publicada DOF 29-07-2010. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 170 p
- Castañeda F. y G. Rodríguez. 1987.** Análisis de la regeneración natural basado sobre un inventario forestal en un bosque húmedo tropical en Honduras. Trabajo presentado en la Conferencia Internacional y Taller “Evaluación de Tierras y Recursos para la Planeación Nacional en las Zonas Tropicales (Chetumal, México, Enero 25-31, 1987).
- Centro Estatal de Estudios Municipales de Quintana Roo. 1987.** Monografía del Municipio de Felipe Carrillo Puerto. Cancún, Quintana Roo. 43 p.
- Chan, R., C. 2009.** Programa de manejo forestal del ejido X-hazil y Anexos. 66 p.
- Cruz, M., S. 2000.** Estructura y aprovechamiento de vegetación secundaria en X-hazil y Anexos, un ejido de la zona Maya de Quintana Roo. Tesis profesional. Instituto Tecnológico de Chetumal. Chetumal, Quintana Roo.
- Cupul, N., E. 1997.** Evaluación de la regeneración en la selva mediana subperennifolia después del aprovechamiento forestal selectivo en el ejido “X-hazil y Anexos”, Quintana Roo. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Chetumal, Quintana Roo.
- Dirección General del Inventario Nacional Forestal. 1969.** Inventario forestal de la zona Felipe Carrillo Puerto-Chunhuhub, Quintana Roo. Subsecretaría de Agricultura y Ganadería. Publicación Número 22. México, D.F. 50 pp.
- Gómez-Pompa y B..Ludlow. 1976.** Regeneración de los ecosistemas Tropicales y subtropicales. En: A. Gómez-Pompa; C. Vázquez-Yanes; S. del amo R.; A. Butanda (Eds.). Regeneración de selvas. CECSA. México, D. F. 1-26 p.
- Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes, C. 1985.** Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones cálido-húmedas de México. En: investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. Vol. II Xalapa, Ver., México. pp. 1-25.
- Durán, R. y I. Olmsted. 1999.** Vegetación de la península de Yucatán. En: Universidad Autónoma de Yucatán (Ed.). Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Mérida, Yucatán. pp. 183-194.
- Escobar N., A. 1986.** Geografía general del estado de Quintana Roo. Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo. 140 p.

- FAO (Food and Agriculture Organization). 1999.** Base referencial mundial del recurso suelo. Informes sobre recursos mundiales de suelo 84. Sociedad internacional sobre ciencias del suelo- Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos. FAO. Roma, Italia. 94 pp.
- Flaschsenberg, H. y Galleti, H. 1999.** El Manejo Forestal en la Selva de Quintana Roo, México. En : La Selva Maya, Conservación y Desarrollo. Siglo XXI Editores. México. 475 pp.
- Flores G., J.S. y I. Espejel C. 1994.** Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- García-Frapolli, G.; Victor, M.T. ; J. Martinez, A. 2008.** Adaptations of a Yucatec Maya Multiple-Use Ecological Management Strategy to Ecotourism. *Ecology and society*. **13 (2):** <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art31>
- García, E. 1987.** Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koepen. 4ª edición. Enriqueta García, D.F. 217 p.
- Hallé, F.; R.A.A. Oldeman; P.B. Tomlinson. 1978.** Tropical Trees and forest. An architectural analysis. Springer- Verlag. Berlin, Germany. 441 p.
- Instituto Forestal de Quintana Roo (INFOQROO). 2007** Evaluación del Riesgo Forestal por el Huracán "Dean" 2007. Informe preliminar. Gobierno del Estado de Quintana Roo. 9 p.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). 1985^a.** Carta edafológica Bahía de la Ascensión. Escala 1:250,000. Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). 1985^b.** Carta edafológica Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250,000. Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). 1991.** Quintana Roo, Resultados definitivos, datos por localidad (integración territorial) XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Aguascalientes, Aguascalientes. México. 60 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI). 1987.
Cartas topográficas Chanchah Veracruz y Petcacab, Quintana Roo.. México.
Escala 1: 50000

Lugo H., J. 1999. El relieve de la península de Yucatán. En: Universidad Autónoma de Yucatán (Ed.). Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Mérida, Yucatán. pp. 155-162.

Macario, M., P.; García C., X.; Rodríguez S., B.; López, T., F.; Sánchez, P., L.; Alfaro R., T. 2012. Lineamientos y necesidades de investigación para el manejo forestal sustentable en el estado de Quintana Roo. Documento preliminar. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales agrícolas y Pecuarias.

Macario, M., P. y Sánchez P. L. 2011. Recolección de plantas: uso forestal tradicional y extracción forestal comercial en una comunidad maya del centro de Quintana Roo. En Bello B. E; E. Estrada L. (comps.). Cultivar el territorio Maya, conocimiento y organización social en el uso de la selva. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 213-236

Macario, M., P; L. Sánchez P.; A. Segundo C. 2004. "Enriquecimiento de acahuales como método alternativo de reforestación en X-hazil y anexos". En Armijo N.; C. Llorens (coord.) Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo. Universidad de Quintana Roo. 115-130 p.

Macario M., P. A. 2003. Efecto del cambio en el uso del suelo sobre la selva y estrategias para el manejo sustentable de la vegetación secundaria en Quintana Roo. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida Yucatán. 183 p.

Macario, M., P. A. 2000. Proyecto de investigación: la vegetación secundaria como potencial para el manejo forestal sostenible de la selva mediana subperennifolia. Sistemas Silvícolas y Agroforestales. ECOSUR, Unidad Chetumal.

Macario M., P. A. 1991. La repoblación natural en una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo bajo aprovechamiento forestal. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 131 p.

Martínez R., M. 1995. Regeneración natural y diversidad de especies arbóreas en selvas húmedas, En: H. Delfín, V. Parra y C. Echazarreta (Eds.) Conocimiento y manejo de las selvas de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. 27-79 pp

- Mathus, C. 1992.** "El Líder sin Estado Mayor". Revista Planeación Estratégica Situacional. (PES) 1. 9-60 p.
- Medina, R., B. 1948.** La explotación forestal en el territorio de Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 67 p.
- Medina, B.; A. Cuevas y M. de los Santos. 1968.** UIEF-MIQRO, Ajuste al proyecto de ordenación, Chetumal, México, 7 tomos.
- Merino, L. 2001.** Las políticas forestales y de conservación y sus impactos sobre las comunidades forestales. Estudios agrarios no. 18: 75-115 p.
- Miranda, F. 1958.** Estudios acerca de la vegetación. En: E. Beltrán. (Ed.). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. IMRNR. México. P.p. (215-271).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO). 1980.** Ecosistemas de los bosques tropicales. Investigaciones sobre los recursos naturales. Tomo XIV. Madrid, España. 771 pp.
- Presidencia de la República. 2007.** Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. México.
- Pariona, A., W. 1992.** Dinámica de la regeneración natural en fajas aprovechadas hace 5 años, bajo el sistema de fajas protectoras, Palcazu Iscozacin. Primer informe (Interim Reports) Grant Nro. 7545.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo (GEQR). 2011.** Plan Quintana Roo 2011-2016. Quintana Roo, México.
- RAN-INEGI. 1998.** Plano definitivo de tierras de uso común del ejido X-hazil y Anexos. Registro Agrario Nacional. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Escala 1:50,000
- Randolph, J. 2004.** Environmental Land Use Planning and Management. Islas Prees. Whashington, D.C. 16-35 p.
- Reuter, M.; C. Schulz.; C. Marrufo. 1998.** Manual Técnico Forestal. Acuerdo México-Alemania. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 133 p

- Romahn de la V., C.F.; H. Ramírez M.; J.L. Treviño G. 1994.** Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 354 p
- Roque A., J. G. 1991.** Aspectos silvícolas para promover la regeneración de (*Swietenia macrophylla* King.) y otras especies comerciales en la empresa ejidal Noh Bec. Q. Roo. Tesis Profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario No 16. Ejido Juan Sarabia, Quintana Roo.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2006.** Norma oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT. Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Diario Oficial de la Federación. México.
- Turner, I. M. y R.T. Corlett. 1996.** The conservation value of small, isolated fragments of lowlands tropical rain forest. Trends in Ecology and evolution. 11: 330-333 pp.
- Vaca, G., R. 2007.** Evaluación de calidad de sitio para *Swietenia macrophylla* King en masas boscosas naturales del sureste de México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. Chetumal Quintana Roo. 139 p
- Villa, R. A. 1992.** Los elegidos de Dios, etnografía de los mayas de Quintana Roo. Instituto Nacional Indigenista, México, D. F.

14.- Anexos

Anexo 1.- Normas oficiales mexicanas que como instrumento regulan el aprovechamiento de recursos maderables y no maderables en México.

Norma	Función	Tipo
NOM-009-RECNAT-1996	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal.	Calidad ambiental
NOM-022-RECNAT-2003	Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 D.O.F. 07-MAYO-2004).	Calidad ambiental
NOM-152-RECNAT-2008	Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas	Calidad ambiental
NOM-012-RECNAT-1996	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico	Calidad ambiental
NOM-011-RECNAT-1996	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla.	Calidad ambiental
NOM-007-RECNAT-1997	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento transporte y almacenamiento de ramas, hojas pencas, flores y semillas	Calidad ambiental
NOM-059-RECNAT-2010	Protección ambiental especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio lista de especies en riesgo.	Calidad ambiental
NOM-010-RECNAT-1996	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento transporte y almacenamiento de hongos.	Calidad ambiental
NOM-061-RECNAT-1996	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento transporte y almacenamiento de cogollos.	Calidad ambiental

Continúa Anexo 1

Norma	Función	Tipo
NOM-029-SEMARNAT-2003	Especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco, y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.	Calidad ambiental
NOM-060-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal	Calidad ambiental
NOM-061-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Calidad ambiental
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de marzo de 1999.	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	Calidad ambiental

Anexo 2.- Lista de especies consideradas maderables

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Con mercado	Potencial
1	Amapola, K'ujche	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (H.B. & K.) Dugand	Bombacaceae		x
2	Caracolillo, sibul,	<i>Mastichodendron capiri</i> (A. DC.) Cronquist	Sapotaceae		x
3	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	x	
4	Chaca rojo	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	x	
5	Chacte kok	<i>Cosmocalyx spectabilis</i> Standley.	Rubiaceae	x	
6	Chacteviga	<i>Caesalpinia violacea</i>	Fabaceae	x	
7	Chechen negro	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	Anacardiaceae	x	
8	Chicozapote	<i>Manilkara sapota</i> (L.) Van Royen	Sapotaceae	x	
9	Granadillo	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standley	Fabaceae	x	
10	Guayacan	<i>Guayacum Sanctum</i> L.	Zygophyllaceae	x	
11	Habin, jabin	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg	Fabaceae		x
12	Hu hub, Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae		x
13	Katalox	<i>Swartzia cubensis</i> (Britton & Willis) Standley	Fabaceae	x	
14	K'ulinche', jobillo	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	Anacardiaceae		x
15	Negrito, pasa'ak	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Simarubaceae		x
16	Piim, pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (H.B. & K.) Britton & Baker	Bombacaceae		x
17	Ramón, ox	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Moraceae		x
18	Sakchaca	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planchon	Araliaceae	x	
19	Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	x	
20	Yaxnik	<i>Vitex gaumeri</i> Greenman	Verbenaceae		x

Fuente: datos de campo

Anexo 3.- Densidad por hectárea de especies maderables en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.

		Edad de la vegetación																												
		4 años					9 años					14 años					19 años					50 años								
		Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica								
Especie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Amapola, K'ujche		10					10	40				18	20	40			18		40					8					
2	Caracolillo, sibul,																	2												
3	Caoba				40	2000			20	40	4000		10	40	560	5200	8	40	100	40	5000	2								
4	Chaca rojo		30	920	320		2	160	620	240	1000		120	340	480		122	300	200	280		10				80				
5	Chacte kok								80						80	80	2		20			4								
6	Chacteviga			20							1000											4					40			
7	Chechen negro			40	440	2000			40	360	3000	6	50	300	640	1000	26	80	200	160		4								
8	Chicozapote										1000				40	2000			20	560	4000	50	100	260	520	3000				
9	Granadillo				40				20						40			10		40		2								
10	Guayacan																					2				40				
11	Habin, jabin		170	1340	120		6	190	460			22	230	120		2000	56	40	60	40		4								
12	Hu hub, Jobo							10						20			2	10	20											
13	Katalox		10	1100	520			80	400	600		2	130	300	440		6	40	80		1000	2								
14	K'ulinche', jobillo													20	200	2000				80		2			440	7000				
15	Negrito, pasa'ak			20				10			1000		40	60				10		80		6								
16	Piim, pochote																					8								
17	Ramón, ox										1000				40	2000				360	1000	32	20	40	440	18000				
18	Sakchaca			220	1200	4000		40	320	720	1000	8	180	1220	1000	3000	80	170	240	80		4	10							
19	Tzalam		250	440	240		20	140	180	80		114	130	260	80		108	30	20											
20	Yaxnik			120				40	40			8	90	140	80		20	80	20			12								
	Densidad	0	470	4220	2920	8000	28	680	2220	2040	13000	178	1000	2940	3680	17200	450	810	1020	1720	11000	156	130	300	1560	28000				
	Diversidad	0	5	9	8	3	3	9	11	6	8	7	10	13	12	7	12	11	12	10	4	17	3	2	6	3				

Fuente : datos de campo

Dónde: 1= >a 10 cm de diámetro

2= <10>5 cm de diámetro

3= <5>1 cm de diámetro

4= <1 cm de diámetro>1 metro de altura total

5= <1 metro de altura total

Anexo 4.- Área basal por hectárea de especies maderables en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.

		Edad de la vegetación														
		4 años			9 años			14 años			19 años			50 años		
		Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica		
	Especie	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Amapola, K'ujche		0.022			0.033	0.045		0.073	0.005	0.478		0.006	1.138		
2	Caracolillo, sibul,										0.070					
3	Caoba						0.002		0.029	0.022	0.090	0.113	0.051	0.094		
4	Chaca rojo		0.065	0.492	0.020	0.573	0.464	0.164	0.413	0.219	1.620	1.352	0.126	0.717		
5	Chacte kok						0.031			0.029	0.018		0.011	0.272		
6	Chacteviga			0.009										0.250		
7	Chechen negro			0.023			0.008	0.056	0.130	0.167	0.371	0.275	0.153	0.415		
8	Chicozapote												0.005	2.927	0.445	0.188
9	Granadillo						0.006					0.024		0.318		
10	Guayacan													0.085		
11	Habin, jabin		0.444	0.911	0.064	0.632	0.348	0.238	0.951	0.067	0.924	0.135	0.014	0.526		
12	Hu hub, Jobo					0.040				0.010	0.050	0.022	0.033			
13	Katalox		0.026	0.408		0.212	0.298	0.016	0.405	0.153	0.084	0.152	0.024	0.062		
14	K'ulinche', jobillo									0.002				0.029		
15	Negrito, pasa'ak			0.003		0.047			0.205	0.020		0.058		0.148		
16	Piim, pochote													0.263		
17	Ramón, ox													1.373	0.083	0.028
18	Sakchaca			0.027		0.130	0.150	0.074	0.689	0.396	1.046	0.715	0.193	0.130	0.045	
19	Tzalam		0.685	0.271	0.191	0.548	0.207	1.313	0.617	0.137	2.392	0.170	0.035			
20	Yaxnik			0.065		0.099	0.034	0.100	0.301	0.127	0.303	0.347	0.014	1.024		
	Área basa		1.241	2.211	0.275	2.314	1.590	1.961	3.814	1.353	7.447	3.363	0.663	9.770	0.574	0.217
	Diversidad		5	9	3	9	11	7	10	13	12	11	12	17	3	2

Fuente : datos de campo

Dónde: 1= >a 10 cm de diámetro
 2= <10>5 cm de diámetro
 3= <5>1 cm de diámetro

Anexo 5.- Volumen en metros cúbicos por hectárea de especies maderables en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.

		Edad de la vegetación									
		4 años		9 años		14 años		19 años		50 años	
		Categoría diamétrica									
	Especie	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Amapola, K'ujche		0.03199		0.07964		0.24165	1.70878		3.82768	
2	Caracolillo, sibul,							0.25526			
3	Caoba						0.08183	0.3856	0.30518	0.29229	
4	Chaca rojo		0.09186	0.03941	1.19823	0.39534	1.05456	5.51676	4.45966	2.54583	
5	Chacte kok							0.04942		0.99217	
6	Chacteviga									0.96382	
7	Chechen negro					0.14536	0.31687	1.34314	0.95334	1.70807	
8	Chicozapote									9.42139	1.27385
9	Granadillo								0.08078	1.70177	
10	Guayacan									0.12792	
11	Habin, jabin		0.83727	0.17345	1.58606	0.71615	2.77017	3.64822	0.44985	1.83918	
12	Hu hub, Jobo				0.09502			0.20635	0.03861		
13	Katalox		0.04492		0.53754	0.0432	1.09245	0.35638	0.56749	0.31407	
14	K'ulinche', jobillo									0.06486	
15	Negrilo, pasa'ak				0.05821		0.58335		0.22074	0.36159	
16	Piim, pochote									0.93559	
17	Ramón, ox									4.8479	0.25288
18	Sakchaca				0.28995	0.15203	1.81142	4.13348	2.19192	0.40487	0.10207
19	Tzalam		1.00755	0.31266	0.91901	2.90747	1.3927	8.38969	0.72795		
20	Yaxnik				0.25513	0.25024	0.80769	1.08546	1.09373	2.47221	
	Metros cubicos		2.01358	0.52551	5.01879	4.6098	10.1527	27.0785	11.0892	32.8212	1.6288
	Diversidad	0	5	3	9	7	10	12	11	17	3

Fuente : datos de campo

Dónde: 1= >a 10 cm de diámetro

2= <10>5 cm de diámetro

Anexo 6.- Lista de especies consideradas como rollizos (palizada).

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Con mercado	Potencial
1	Akits	<i>Thevetia gaumeri</i> Hemsley	Apocynaceae		x
2	Bayal	<i>Ottoschulzia pallida</i> Lundell	Icacinaceae		x
3	Be'el zinic, zinic.	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Simaroubaceae		x
4	Bojón	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavón) Oken	Boraginaceae	x	
5	Boob	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	Polygonaceae	x	
6	Buklumche, xluúmche	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Rhamnaceae	x	
7	Caimitillo, chi' keej	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> T.S. Brandegee ex Standley	Sapotaceae	x	
8	Chac kax, palo rojo	<i>Simira salvadorensis</i> (Standl.) steyermark	Rubiaceae	x	
9	Chacni, chacniche	<i>Eugenia itzana</i> Lundell	Myrtaceae	x	
10	Chacya, zapotillo	<i>Pouteria unilocularis</i> (Donn. Smith) Baehni	Sapotaceae	x	
11	Chamalche	<i>Parathesis cubana</i> (A. DC.) molinet & Gomez Maza	Myrsinaceae		x
12	Chauche	<i>Laetia thamnica</i> L.	Flacourtiaceae	x	
13	Ch'iich' boob	<i>Coccoloba cozumelensis</i> Hemsley	Polygonaceae	x	
14	Chintok, quiebrahacha	<i>Krugiodendron ferreum</i> Urban	Rhamnaceae	x	
15	Chokche', kakaw che'	<i>Pithecellobium stevensonii</i> (Standley) Standley & Steyerm.	Fabaceae		x
16	Choobenche	<i>Trichilia arborea</i> C. DC.	Meliaceae	x	
17	Ekulub, ejulep	<i>Drypetes lateriflora</i> (Swartz) Krug. & Urb.	Euphorbiaceae	x	
18	Elemuy, sufricaya	<i>Malmea depressa</i> (Baill.) R.E. Fries	Annonaceae	x	
19	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i> (H.B. & K.) Radlk.	Sapindaceae		x
20	Guayuncox	<i>Exothea diphylla</i> (Standley) Lundell	Sapindaceae	x	

Continúa Anexo 6

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Con mercado	Potencial
21	Ik-bach	<i>Allophyllus cominia</i> (L.) Swartz	Sapindaceae	x	
22	Jaasche, tabaquillo	<i>Alseis yucatanensis</i> Standley	Rubiaceae	x	
23	Jool, kan jool, majagua	<i>Hampea trilobata</i> Standley	Malvaceae	x	
24	Jupich	<i>Acacia glomerosa</i> Benth	Fabaceae		x
25	Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Fabaceae	x	
26	Kanchunup	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	Sapindaceae	x	
27	Kanixte	<i>Pouteria campechiana</i> (H.B. & K.)Baehni	Sapotaceae	x	
28	Kaskat	<i>Luehea speciosa</i> Willd	Tiliaceae	x	
29	Keken che	<i>Esembeckia pentaphylla</i> Macfad. Griseb	Rutaceae		x
30	Ki che	<i>Guettarda gaumeri</i> Standl.	Rubiaceae		x
31	Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm.	Fabaceae	x	
32	Lengua de vaca	<i>Bahuinia jenningsii</i> P. Wilson	Fabaceae	x	
33	Palo sol, tsol	<i>Blomia prisca</i> (Standl.) Lundell.	Sapindaceae		x
34	Parecido a sipche	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	x	
35	Parecido a tamay, Xiin che	<i>Phyllanthus nobilis</i> (L.F.)	Euphorbiaceae	x	
36	Perezcutz, pe'es kuutz	<i>Croton</i> sp2	Euphorbiaceae	x	
37	Pichiche	<i>Psidium sartorianum</i> (Berg.) Niedenzu	Myrtaceae	x	
38	Ramon colorado, sak-ox	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urban	Moraceae	x	
39	Sabak che	<i>Exostema mexicanum</i> A. Gray	Rubiaceae	x	
40	Sak iitsa'	<i>Neomillspaughia emarginata</i> (Gross.) Blake	Polygonaceae		x
41	Sakiab, cocoite	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	x	

Continúa Anexo 6

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Con mercado	Potencial
42	Sak- kulche	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich) Britton	Sapindaceae	x	
43	Sak niche	<i>Calyptanthes pallens</i> Griseb.	Myrtaceae	x	
44	Sak poom.	<i>Cupania glabra</i> Sw.	Sapindaceae	x	
45	Sakloche	<i>Eugenia buxifolia</i> (Swatz) Willd.	Myrtaceae	x	
46	Silil	<i>Diospyros cuneata</i> Standley	Ebenaceae	x	
47	Subintul	<i>Acacia dolicoctachia</i>	Fabaceae		x
48	Sinanche	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Rutaceae		x
49	Sipche	<i>Bunchosia Swartziana</i> Griseb.	Malpighiaceae	x	
50	Sisil yah	<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) A. DC.	Sapotaceae	x	
51	Subin	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Fabaceae		x
52	Tadzi	<i>Neea</i> sp	Nyctaginaceae		x
53	Tamay	<i>Zuelania guidonia</i> (Swartz) Britt. & Millsp.	Flacourtiaceae	x	
54	Tankasche	<i>Philocarpus racemosus</i> Vahl	Rutaceae		x
55	Tastab	<i>Guettarda combsii</i> Urban	Rubiaceae	x	
56	Tojyub	<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standley	Polygonaceae		x
57	Tsuruntok	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Fabaceae	x	
58	Tuzik che	<i>Chanekia campechiana</i> (Standley) Kostern	Lauraceae	x	
59	Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe	polygonaceae	x	
60	Tzuzuc, ruda	<i>Diphysa carthagenensis</i> Jacq.	Fabaceae	x	
61	Uchuche	<i>Diospyros verae-crucis</i> (Standley) Standley	Ebenaceae	x	
62	Wirmitch	<i>Eugenia mayana</i> Standley	Myrtaceae	x	
63	Xoxoc, laurelillo	<i>Nectandra salicifolia</i> (H.B. & K.) Nees	Lauraceae	x	

Continúa Anexo 6

	Nombre común	Nombre científico	Familia	Con mercado	Potencial
64	Xuul, xu'ul	<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell	Fabaceae	x	
65	Yaax xuul	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Fabaceae	x	
66	Yaiti, piim	<i>Gymnanthes lucida</i> Swartz	Euphorbiaceae	x	
67	Yuy, yuya	<i>Casimiroa tetrameria</i> Millsp	Rutaceae		x

Fuente: datos de campo

Anexo 7.- Densidad por hectárea de especies rollizas (palizada) en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia

		Edad de la vegetación																									
		4 años					9 años					14 años					19 años					50 años					
		Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					
Especie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1 Akits			140	120			60	780	240	1000		70	40	120		4			160								
2 Bayal			40										460	120					40		26	30	100	240	1000		
3 Be'el zinic, zinic.																14	40										
4 Bojón			40																40						40		
5 Boob		40	2580	680		2	230	1940	1240	1000	4	300	960	80	1000	92	220	600	680		6				120	3000	
6 Buklumche												10															
7 Caimitillo, chi' keej			380	640	2000	2	10	340	1120		2	110	520	640	3000	12	30	100	400						80		
8 Chac kax			60	120																							
9 Chacni, chacniche			260	4800	17000			580	4960	28000			100	640	1000		30	260	720	7000	2		20	560	12000		
10 Chacya, zapotillo										1000	2							20	440	8000	76	100	660	3560	49000		
11 Chamalche				80				40	480					80			10	60	200								
12 Chauche			20	200															40		2		20	240			
13 Ch'iich' boob			560	720				260	3000	1000		50	160	360	1000	4		160	400		4				40		
14 Chintok								160																	120		
15 Chokche			220	4280	8000			220	1040	2000			1260	2960				1280	1920	1000		10	200	1080	3000		
16 Choobenche				40					40				40	120			20	20	40						40	1000	
17 Ekulub, ejulep				120										680	3000			20	400	2000	16	70	100	120	27000		
18 Elemuy, sufricaya				200	8000			220	1320	1000			400	1160				100	240		2		100	80			
19 Guaya				200				40	40					120	1000			60			4	20					
20 Guayuncox				40	1000								20	200	1000		10	20	240	1000				40	40		
21 Ik-bach			1880	1040	4000			1580	320	4000		40	1240	520	2000		60	160	120								
22 Jaasche				120				40			2			80			10	80	40		12	10					
23 Majagua			260	440	1000			200	40	1000		30	80	240	2000	4	30		400	2000							
24 Jupich			60				20					10					6	20	20		2						
25 Kanasin			840	4080	8000		50	1960	6360	11000	4	310	1120	2960	4000	18	90	100									
26 Kanchunup			320	720			10						200	960	2000			20	160		4	10			3000		
27 Kanixte			440	120				320	40			140	280	120		12	20	20	120		6	10			40		

Continúa Anexo 7

		Edad dela vegetación																													
		4 años					9 años					14 años					19 años					50 años									
		Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica									
Espece	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
28	Kaskat		20	300				20	340				10				8														
29	Keken che			20															20			2	10	20	240	2000					
30	Ki che							100											100					20							
31	Kitamche			140	160			160	520				10	380			8	100	160	40		4									
32	Lengua de vaca			100	680	1000		20	480	4000			100	600	7000																
33	Palo sol, tsol				80			20	40											160		26	30	40	200	5000					
34	Parecido a sipche				80			20	40				140	240						240	1000	2	10	60	80	2000					
35	Parecido a tamay		30	60				20	40								2	10													
36	Perezcutz			2460	3520	7000		780	80			130	1400	2000	4000	4	90	280	200	3000	2	10		120	2000						
37	Pichiche			40	6200	53000			2440	2000			40	1360	2000				340	2200	1000		10	360	4720	25000					
38	Ramon colorado			40	40			20	100	40			40	100	40				10												
39	Sabak che				40								20				20	110	60												
40	Sak iitsa'												40		1000			10	40	640	8000										
41	Sakiab, cocoite																					4									
42	Sak- kulche			200	1000			40					10	100	320			10													
43	Sak niche												140	40					40	80	1000	2	10	140	400	4000					
44	Sak poom.			200	600	4000		10	160	680			400	2760	3000		2		120		1000										
45	Sakloche				1120	26000		180	720	3000			40						20	120	5000										
46	Silil			80	1280	8000		120	720	3000			280	720	6000		2	20	80	480	6000	4			80	3000					
47	Subintul																					2									
48	Sinanche				40			20												40											
49	Sipche				1080			20	80					320	4000				100	360											
50	Sisil yah			100				70	340			6	30	120	120		8	20		80											
51	Subin			20		1000		20					20		1000				20	120											
52	Tadzi				440			100	200	4000			100	240	2000			30	100	560	3000		10	20	120						
53	Tamay			640	200			120				2		20	80	2000	12	60	160	40		2				1000					
54	Tankasche				160	1000																									

Continúa Anexo 7

		Edad dela vegetación																								
		4 años					9 años					14 años					19 años					50 años				
		Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica					Categoría diamétrica				
Espece	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
54	Tastab			2500	1920	2000		30	3240	2320			260	3080	1760	1000	32	230	600	80		6				
56	Tojyub			60	680									40						120	1000	4			240	3000
57	Tsuruntok			100	360	5000			120	160	2000			180	600	4000			20	160	3000			20		
58	Tuzik che			40	40					40											80					
59	Tzitzil che				40																					
60	Tzuzuc, ruda			60						20																
61	Uchuche			740	640	1000		30	560	1680	8000		40	800	640	7000	6	90	300	680	11000	2			40	2000
62	Wirmitch				280	3000					1000				320				60	120	2000			120	680	2000
63	Xoxoc, laurelillo			2280	4080	8000		280	2140	2280	41000		280	1760	1920	103000	104	310	280	5360	215000		30	1260	14000	23000
64	Xuul, xu'ul			1540	1600				580	400				100			4	110	600	680	2000	12	10		40	3000
65	Yaax xuul													80	160							6			200	2000
66	Yaiti, piim			80	120							8		200	1840				100	160		122	180	320	3920	22000
67	Yuy, yuya			40					40						40		4		40							
	Densidad	0	90	19740	44440	170000	4	840	18060	33200	119000	30	1880	16520	28320	168000	382	1800	6740	19600	284000	364	570	3620	31480	200000
	Diversidad	0	3	39	47	22	2	13	41	33	19	8	19	39	41	25	23	28	41	44	21	29	18	19	30	23

Fuente : datos de campo

Dónde:

- 1= >a 10 cm de diámetro
- 2= <10>5 cm de diámetro
- 3= <5>1 cm de diámetro
- 4= <1 cm de diámetro>1 metro de altura total
- 5= <1 metro de altura total

Anexo 8.- Área basal por hectárea de especies rollizas (palizada) en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.

		Edad de la vegetación														
		4 años			9 años			14 años			19 años			50 años		
		Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica		
	Especie	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Akits			0.11		0.17	0.53		0.24	0.05	0.48					
2	Bayal			0.01						0.09				0.94	0.19	0.04
3	Be'el zinic, zinic.										0.22	0.18				
4	Bojón			0.01												
5	Boob		0.09	1.51	0.02	0.59	1.19	0.03	0.92	0.45	1.34	1.01	0.43	0.13		
6	Buklumche			0.11					0.07							
7	Caimitillo, chi' keej				0.02	0.02	0.14	0.02	0.37	0.36	0.12	0.14	0.06			
8	Chac kax			0.02												
9	Chacni, chacniche			0.07			0.13			0.02		0.10	0.11	0.08		0.01
10	Chacya, zapotillo							0.02					0.002	1.65	0.35	0.24
11	Chamalche						0.02					0.03	0.06			
12	Chauche			0.00										0.02		0.02
13	Ch'iich' boob			0.14			0.10		0.17	0.05	0.04		0.08	0.06		
14	Chintok						0.03									
15	Chokche			0.03			0.04			0.24			0.31		0.03	0.06
16	Choobenche									0.01		0.08	0.01			
17	Ekulub, ejulep												0.002	0.22	0.31	0.06
18	Elemuy, sufricaya						0.03			0.06			0.13	0.03		0.06
19	Guaya						0.01						0.01	0.05	0.09	
20	Guayuncox									0.003		0.02	0.01			0.02
21	Ik-bach			0.40			0.58		0.11	0.63		0.19	0.11			
22	Jaasche						0.03	0.06				0.03	0.05	0.22	0.06	
23	Majagua			0.06			0.13		0.08	0.05	0.03	0.09				
24	Jupich			0.02		0.05			0.05		0.06	0.04	0.01	0.15		
25	Kanasin			0.27		0.13	1.03	0.03	0.98	0.48	0.19	0.43	0.07			
26	Kanchunup			0.08		0.02				0.09			0.01	0.08	0.01	
27	Kanixte			0.23			0.12		0.41	0.15	0.13	0.10	0.003	0.26	0.02	

Continúa Anexo 8

		Edad de la vegetación														
		4 años			9 años			14 años			19 años			50 años		
		Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica		
Especie	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
28	Kaskat		0.0599	0.2183		0.045	0.2339		0.0283		0.1519					
29	Keken che			0.0031									0.0192	0.0339	0.0255	0.0031
30	Ki che					0.0118							0.0188			0.0141
31	Kitamche			0.0441		0.0829		0.0229	0.0846	0.0938	0.3728	0.0776	0.1098			
32	Lengua de vaca			0.0085		0.0019			0.0134							
33	Palo sol, tsol					0.0027								0.6367	0.1748	0.0353
34	Parecido a sipche					0.0016			0.0326					0.0417	0.0385	0.0359
35	Parecido a tamay		0.0665	0.049		0.0277				0.144	0.0273					
36	Perezcutz			0.4888		0.2624		0.3477	0.7822	0.0442	0.3103	0.2393	0.0226	0.0342		
37	Pichiche			0.0042					0.0051			0.0727		0.0312	0.1952	
38	Ramon colorado			0.0087	0.0417	0.0549		0.1948	0.0488		0.0196					
39	Sabak che								0.0019	0.2388	0.4175	0.0489				
40	Sak iitsa'								0.0068		0.0212	0.0127				
41	Sakiab, cocoite													0.0926		
42	Sak- kulche					0.0035		0.0196	0.0393		0.0595					
43	Sak niche								0.02			0.0076	0.0234	0.0419	0.0711	
44	Sak poom.			0.0532	0.0204	0.0831			0.1559	0.0177		0.0626				
45	Sakloche					0.0597			0.0066			0.0123				
46	Silil			0.0141		0.0284			0.1221	0.0222	0.1197	0.0348	0.1161			
47	Subintul													0.0201		
48	Sinanche					0.0031										
49	Sipche					0.0016						0.0179				
50	Sisil yah			0.0229	0.1983	0.2051	0.0674	0.0688	0.0582	0.1252	0.0775					
51	Subin			0.0035		0.0069			0.0141			0.0069				
52	Tadzi					0.0674			0.0306		0.0791	0.0407		0.0503	0.0141	
53	Tamay			0.2409		0.0673	0.0187		0.004	0.1217	0.2134	0.1278	0.0809			
54	Tankasche															
55	Tastab			0.6411	0.0706	1.1927		0.679	1.4463	0.3282	0.9195	0.3364	0.6842			

Continúa Anexo 8.

		Edad de la vegetación															
		4 años			9 años			14 años			19 años			50 años			
		Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			Categoría diamétrica			
Especie	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
56	Tojyub			0.0541											0.1003		
57	Tsuruntok			0.0085			0.0314			0.0269					0.0057		0.0027
58	Tuzik che			0.0146													
59	Tzitzil che																
60	Tzuzuc, ruda			0.0349			0.0031										
61	Uchuche			0.1474		0.0629	0.2787		0.1006	0.3702	0.0658	0.3238	0.1731	0.1197			
62	Wirmitch												0.0253				0.0522
63	Xoxoc, laurelillo			0.6565		0.775	1.0636		0.8232	0.8726	1.0645	1.4253	0.1901		0.0991	0.2374	
64	Xuul, xu'ul			0.4538			0.2897			0.0274	0.0356	0.4529	0.3884	0.354	0.0608		
65	Yaax xuul									0.0309					0.2551		
66	Yaiti, piim			0.0141				0.0226		0.0446				0.0377	1.6856	0.8971	0.1011
67	Yuy, yuya			0.0376			0.0172					0.0354		0.0331			
	Área basal en m ²	0	0.2182	6.2972	0.04	2.1949	8.1851	0.2743	5.6908	6.9741	5.0889	7.2719	3.4332	8.2684	2.514	1.2675	
	Diversidad	0	3	39	2	13	41	8	19	39	23	28	41	29	18	19	

Fuente : datos de campo

Dónde:

- 1= >a 10 cm de diámetro
- 2= <10>5 cm de diámetro
- 3= <5>1 cm de diámetro

Anexo 9.- Volumen por hectárea de especies rollizas (palizada) en cinco etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia.

		Edad de la vegetación									
		4 años		9 años		14 años		19 años		50 años	
		Categoría diamétrica									
	Especie	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Akits				0.453		0.975	0.354			
2	Bayal									5.385	1.354
3	Be'el zinic, zinic.							2.052	1.059		
4	Bojón										
5	Boob		0.360	0.080	2.992	0.259	5.114	11.567	7.020	0.811	
6	Buklumche						0.482				
7	Caimitillo, chi' keej			0.095	0.103	0.090	1.998	0.955	1.053		
8	Chac kax										
9	Chacni, chacniche								0.570	0.426	
10	Chacya, zapotillo					0.035				8.541	1.893
11	Chamalche								0.210		
12	Chauche									0.118	
13	Ch'iich' boob						0.817	0.288		0.213	
14	Chintok										
15	Chokche										0.209
16	Choobenche								0.387		
17	Ekulub, ejulep									1.240	1.856
18	Elemuy, sufricaya									0.215	
19	Guaya									0.285	0.598
20	Guayuncox								0.171		
21	Ik-bach						0.502		1.050		
22	Jaasche					0.284			0.223	1.459	0.383
23	Majagua						0.422	0.245	0.533		
24	Jupich				0.136		0.222	0.468	0.316	1.476	
25	Kanasin				0.482	0.251	6.024	1.717	3.219		
26	Kanchunup				0.100					0.320	0.254
27	Kanixte						2.130	1.117	0.845	1.403	0.106

Continúa Anexo 9.

		Edad de la vegetación									
		4 años		9 años		14 años		19 años		50 años	
		Categoría diamétrica									
	Especie	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
28	Kaskat		0.200		0.202		0.099	1.054			
29	Keken che									0.170	0.181
30	Ki che										
31	Kitamche						0.094	0.718	2.815	0.724	
32	Lengua de vaca										
33	Palo sol, tsol									3.821	0.857
34	Parecido a sipche									0.255	0.254
35	Parecido a tamay		0.279					0.991	0.118		
36	Perezcutz						1.758	0.352	2.022	0.124	0.161
37	Pichiche										0.106
38	Ramon colorado				0.171		0.964		0.141		
39	Sabak che							1.812	2.710		
40	Sak iitsa'								0.100		
41	Sakiab, cocoite									0.502	
42	Sak- kulche						0.104		0.375		
43	Sak niche									0.072	0.243
44	Sak poom.				0.098			0.138			
45	Sakloche										
46	Silil							0.162	0.959	0.736	
47	Subintul										
48	Sinanche										
49	Sipche										
50	Sisil yah				0.001	0.425	0.267	1.037	0.617		
51	Subin									0.080	
52	Tadzi								0.478		0.447
53	Tamay					0.121		1.160	1.551	0.664	
54	Tankasche										
55	Tastab				0.408		3.794	2.548	6.171	4.784	

Continúa Anexo 9.

		Edad de la vegetación									
		4 años		9 años		14 años		19 años		50 años	
		Categoría diamétrica									
Especie	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
56 Tojyub									0.536		
57 Tsuruntok											
58 Tuzik che											
59 Tzitzil che											
60 Tzuzuc, ruda											
61 Uchucho				0.247		0.432	0.478	2.242	0.706		
62 Wirmitch											
63 Xoxoc, laurelillo				3.732		4.224	7.592	9.811		0.635	
64 Xuul, xu'ul							0.294	3.267	2.649	0.462	
65 Yaax xuul									2.151		
66 Yaiti, piim					0.079				8.291	5.080	
67 Yuy, yuya							0.253				
Volumen	0.000	0.839	0.175	9.125	1.545	30.420	37.350	50.030	48.157	15.079	
Diversidad	0	3	2	13	8	19	23	28	29	18	

Fuente : datos de campo

Dónde:

1= >a 10 cm de
diámetro

2= <10>5 cm de
diámetro

Anexo 10.- Formato propuesto para el control del marcado de árboles a aprovechar.

# de árbol	Punto gps.		Diámetro	AFL en m	Vol. M3	Observaciones
	X	Y				
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						