



EJIDO SAN CRISTOBAL
Municipio de José María Morelos



DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO
DE APROVECHAMIENTO FORESTAL
MADERABLE Y NO MADERABLE



1,170.00 ha de área
forestal permanente



MARZO DE 2023

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Capítulo	Contenido	Página
I.	DATOS GENERALES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO	1
I.1.	Del Aprovechamiento forestal	1
I.1.1	Nombre y ubicación del predio	1
I.1.2	Objetivos del aprovechamiento forestal	1
I.1.2.1	Objetivo general.	1
I.1.2.2	Objetivos específicos.	1
I.1.3	Vigencia del aprovechamiento forestal	2
I.2	Del Promovente	2
I.2.1	Nombre o razón social	2
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente	2
I.2.3	Nombre y cargo del Comisariado Ejidal de San Cristóbal	2
I.2.4	Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.3	Datos del Responsable Técnico de la elaboración del documento técnico unificado	3
I.3.1	Datos de inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN) del responsable de la elaboración del documento técnico unificado	3
I.3.1.1	Nombre, denominación o razón	3
I.3.1.2	Registro Federal de Contribuyente del Responsable Técnico	3
I.3.1.3	Clave de inscripción en el RFN	3
I.3.2	Datos de inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN) del responsable de la ejecución del documento técnico unificado.	3
I.3.2.1	Nombre, denominación o razón	3
I.3.2.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	3
I.3.2.3	Clave de inscripción en el RFN	4
II	DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	1
II.1	Información general del aprovechamiento forestal	1
II.1.1	Naturaleza del aprovechamiento forestal	1
II.2	Descripción general de antecedentes de los aprovechamientos de Recursos forestales maderables anteriores en el predio, incluyendo la respuesta a los tratamientos aplicados con indicadores dasométricos comparativos.	7
II.3	Selección del sitio	7
II.3.1	Ubicación física del proyecto y planos de localización.	9
II.4	Inversión requerida	13
II.5	Clasificación y cuantificación de las superficies del predio o Conjuntos de predios	16
II.5.1	Uso potencial de suelo	18
II.5.2	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	19
II.6	Características particulares del proyecto	19
II.6.1	Programa de General de Trabajo	19
II.7	La descripción del estudio dasométrico.	21
II.8	Sistema Silvícola	57
II.9	Preparación del sitio	58
II.10	Etapa de operación y mantenimiento	60
II.11	Posibilidad anual	62
II.12	Descripción y, en su caso, la planeación de la infraestructura necesaria para la ejecución del Programa de manejo forestal y el transporte de las Materias primas forestales.	71
II.13	Compromisos de reforestación cuando no se presente la regeneración natural	76
II.14	Medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir Incendios, Plagas y Enfermedades forestales, así como el calendario para su ejecución;	80

Capítulo	Contenido	Página
II.15	Descripción de obras asociadas al aprovechamiento forestal	84
II.16	Etapa de abandono del sitio	86
II.17	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	86
II.18	Las acciones encaminadas para la rehabilitación de las áreas de restauración y su programación	87
II.19	Método de marcaje	87
II.20	Aprovechamiento de semillas	87
II.20.1	Delimitación de las áreas de aprovechamiento	88
II.20.2	Especies y partes que son objetos del aprovechamiento	89
II.20.3	Estimaciones y Cantidades por aprovechar anualmente por kilogramos.	98
II.20.4	Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie.	120
II.20.5	Definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas, de acuerdo con las características de reproducción y desarrollo de las especies bajo aprovechamiento	128
II.20.6	Labores de fomento y prácticas de cultivo para garantizar la persistencia del recurso	129
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	1
III.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial	1
III.2	Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas	20
III.3	Vinculación con Áreas Naturales Protegidas.	39
III.4	Vinculación con Bandos y Reglamentos Municipales.	39
III.5	Leyes de aplicación directa	39
III.6	Otros instrumentos legales aplicables supletorios	46
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV.1	Delimitación del área de estudio	1
IV.2	Caracterización del Sistema Ambiental	4
IV.2.1	Aspectos abióticos	4
IV.2.2	Aspectos bióticos	31
IV.2.3	Paisaje	46
IV.2.4	Medio socioeconómico	48
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental	52
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	1
V.1.1	Indicadores de impacto	2

Capítulo	Contenido	Página
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
VI.1.	Medidas Preventivas y Mitigación	1
VI.2.	Impactos Residuales	18
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
VII.1	Pronóstico del escenario	1
VII.2.	Programa de evaluación y seguimiento Ambiental	6
VII.3.	Conclusiones	9
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII.1	Formatos de presentación	1
VIII.1.1.	Planos definitivos	1
VIII.1.2.	Fotografías	2
VIII.1.3.	Videos	5
VIII.1.4.	Formulas aplicadas para cálculo de volumen	5
VIII.2.	Listas de flora y fauna	9
VIII.3.	Literatura Citada	15
	A N E X O S	

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas Capítulo II.	Contenido	Página
II.1.	Coordenadas de áreas de corta	10
II.2	Análisis económico de la operación en el ciclo de corta	15
II.3	Clasificación de superficies del ejido.	16
II.4	Colindancias polígono 1	19
II.5	Diagrama de ejecución de la vigencia del DTU.	19
II.6	Diagrama de ejecución del Aprovechamiento anual	20
II.7	Programa de evaluaciones durante la ejecución del PM	21
II.8	Intensidad de muestreo (%) para diferentes dimensiones	26
II.9	Datos para cálculo del tamaño de muestra	26
II.10	Datos para el cálculo del error de muestreo	27
II.11	Ecuaciones de volúmenes con corteza (V_{cc}) (m^3) para especies del estado de Quintana Roo	36
II.12	Ecuaciones y volúmenes con corteza (V_{cc}) (m^3) para grupos de especies del estado de Campeche.	36
II.13	Rangos considerados por categoría diamétrica	40
II.14	Promedios de las existencias maderables y distribución de productos por especie por unidad de superficie y a nivel de los límites de confianza al 95 % de confiabilidad	42
II.15	Generación de la estructura Meta de VTA para aplicar el <i>BDq</i> en el ejido San Cristóbal, Quintana Roo	47
II.16	Superficie de áreas de corta	50
II.17	Control de las cortas en la aplicación del Método <i>BDq</i> para bosques irregulares.	51
II.18	Intensidades de corta a implementarse	53
II.19	Existencias en el predio (cuadro 4 de anexo de la NOM152)	55
II.20	Densidades e incrementos (cuadro 5 del anexo único)	56
II.21	Resumen de posibilidad anual	63
II.22	Distribución de productos	67
II.23	Caminos existentes y planeados	72
II.24	Calendario anual de mantenimiento de caminos	75
II.25	Construcción de infraestructura (cuadro 9 del anexo de la NOM-152)	76
II.26	Especies arbóreas pioneras tempranas	78
II.27	Calendario de evaluación de regeneración	79
II.28	Calendario de prevención, control y combate de incendios forestales	83
II.29	Especies que serán sujetas de aprovechamiento de semillas	89
II.30	Clasificación por valor de cada especie	98
II.31	Coordenadas de los 103 árboles seleccionados de caoba	109
II.32	Coordenadas de los 86 árboles seleccionados de ciricote	112
II.33	Estimación de semilla de Ciricote, por año	116
II.34	Estimación de semilla de Caoba, por año	117
II.35	Propuesta Anual del Aprovechamiento Germoplasma de la especie Ciricote	118
II.36	Propuesta Anual del Aprovechamiento Germoplasma de la especie Caoba	119
II.37	Época de colecta de frutos de las especies a aprovechar	121
II.38	Material o equipo necesario para la recolección de frutos	121
III.39	Medidas de prevención y mitigación para garantizar la persistencia de los recursos	129

Tablas	Contenido	Página
Capítulo III.		
III.1.	Características de la UAB que aplica al ejido San Cristóbal	3
III.2	Acciones encaminadas a la Preservación.	4
III.3	Acciones encaminadas al Aprovechamiento sustentable.	6
III.4	Acciones encaminadas a la protección de recursos naturales.	9
III.5	Acciones encaminadas a la Restauración.	10
III.6	Acciones encaminadas a la Restauración.	11
III.7	Acciones encaminadas a la restauración.	12
III.8	Acciones encaminadas al Suelo y vivienda.	13
III.9	Acciones encaminadas al marco jurídico	14
III.10	Acciones encaminadas a la planeación del ordenamiento territorial.	14
III.11	Vinculación del proyecto con la NOM-060-SEMARNAT-1994	21
III.12	Vinculación del proyecto con la NOM-061-SEMARNAT-1994	23
III.13	Vinculación del proyecto con la NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997	26
III.14	Vinculación del proyecto con la NOM-007-SEMARNAT-1997	32
Capítulo IV.		
IV.1	Tipos de Climas en la Península de Yucatán (NONABIO, 1997)	6
IV.2	Clasificación Maya de los Suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)	18
IV.3	Especies Endémicas de la Península de Yucatán y Distribuidas en Quintana Roo	35
IV.4	Especies Vegetales Listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Distribuidas en Quintana Roo	36
IV.5	Listado de especies con nombre científico registradas en el inventario del AFP	36
IV.6	Listado de especies mamíferos registrados en el predio	45
IV.7	Listado de especies de aves registrados en el predio	45
IV.8	Interacciones de los componentes ambientales	54
Capítulo V.		
V.1	Descripción de los indicadores de impacto en las diferentes etapas del proyecto	3
V.2	Indicadores ambientales que podrían ser afectados por el Aprovechamiento Forestal del Proyecto	4
V.3	Matriz de Interacción entre los factores ambientales y las etapas críticas del proyecto	6
V.4	Criterios y escalas utilizados para obtener la magnitud del impacto ambiental	8
V.5	Criterios tomados para obtener la importancia del componente ambiental afectado	10
V.6	Matriz Cribada de Impactos Ambientales	12
V.7	Fichas de Impactos Negativos	16
Capítulo VI		
VI.1	Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales	6
VI.2	Acciones y medidas de prevención y detección de incendios	15
VI.3	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación para la protección de las especies de flora en riesgo del predio.	17

Tablas	Contenido	Página
Capítulo VII		
VII.1	Análisis de diferentes escenarios de los factores ambientales del proyecto.	3
Capítulo VIII		
VIII.1	Ecuaciones biométricas	5
VIII.2	Ecuaciones y volúmenes con corteza (V_{cc}) (m^3) para grupos de especies del estado de Campeche.	5
VIII.3	Listado de especies preciosas	9
VIII.4	Listado de especies Duras	9
VIII.5	Listado de especies Blandas	9
VIII.6	Listado de especies de Palizada	9
VIII.7	Listado de especies excluidas del aprovechamiento	12
VIII.8	Listado de especies de mamíferos registradas en el predio	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Contenido	Páginas
Capítulo II.		
II.1	Distribución de número de árboles por categorías diamétricas	5
II.2	Distribución de área basal por categoría diamétricas	5
II.3	Distribución de área basal y volumen total árbol por categorías diamétricas.	6
II.4	Localización y acceso al ejido	9
II.5	Plano del ejido y superficie propuesta para aprovechamiento maderable	9
II.6	Áreas del programa de manejo	10
II.7	Vegetación y uso de suelo	18
II.8	Diagrama del diseño de muestreo para arbolado con $DN \geq a 32.5$ cm	22
II.9	Diagrama del muestreo de arbolado $> a 7.5$ cm y < 32.5	23
II.10	Registro de Datos de inventario	24
II.11	Estructura actual, estructura meta y corta para número de árboles, en el ejido San Cristóbal, Quintana Roo	48
II.12	Estructura actual, estructura meta y corta para, área basal.	49
II.13	Estructura actual, estructura meta y corta para volumen.	49
II.14	Plan de corta propuesto y área sembrera	50
II.15	Opciones de control del aprovechamiento	52
II.16	Distribución de caminos nuevos	73
II.17	Ubicación de las bacadillas programadas en las áreas de corta	75
II.18	Construcción de parvas para la elaboración de carbón vegetal (Archivo SESISA)	85
II.19	Ubicación del área de aprovechamiento de semilla de caoba	88
II.20	Ubicación del área de aprovechamiento de semilla de ciricote	89
II.21	Copa y hojas de la Caoba	90
II.22	Tronco y ramas de la caoba	91
II.23	Corteza de la caoba	91
II.24	Flores de caoba	91
II.25	Frutos y semillas caoba	92
II.26	Semillas de Caoba	92
II.27	Frutos de ciricote	96
II.28	Semillas de ciricote	96
II.29	Marqueo y aplicación de placas de los seleccionados de caoba	107
II.30	Marqueo y aplicación de placas de los seleccionados de ciricote	107
II.31	Arboles seleccionados de ciricote y caoba	108

Figuras	Contenido	Páginas
II.32	Ubicación de árboles de caoba en el área	112
II.33	Ubicación de árboles de ciricote en el área	115
II.34	Arboles totales por categoría diamétrica	116
II.35	Kilogramos por árbol por categoría diamétrica	116
II.36	Kilogramos por árbol por categoría diamétrica	117
II.37	Arboles totales por categoría diamétrica	117
II.38	Kilogramos por árbol por categoría diamétrica	118
II.39	Kilogramos por árbol por categoría diamétrica	118
II.40	Colecta de frutos con equipo de escalamiento y escalera	122
II.41	Embolsado de frutos de caoba	123
II.42	Extracción de semillas de caoba	124
II.43	Secado de frutos de caoba	125
II.44	Extracción de semillas de caoba	125
II.45	Secado de semillas de caoba	126
II.46	Embolsado de semillas de caoba	127
Capítulo III.		
III.1	Ubicación del predio en el POGT	2
III.2	Ubicación del Ejido San Cristóbal con respecto al POEMRGMCM	15
III.3	Ubicación del proyecto en la Zonificación forestal (CONAFOR)	16
III.4	Ubicación del predio en el AICA (CONABIO)	17
III.5	Ubicación de AFP en la Región Hidrológica prioritaria (CONABIO)	18
III.6	Ubicación del AFP ejidal en la Región Terrestre prioritaria (CONABIO)	19
Capítulo IV.		
IV.1	Ubicación del predio en el contexto regional	2
IV.2	Análisis para propuesta de sistema ambiental	3
IV.3	Localización del del predio dentro del sistema ambiental	3
IV.4	Temperatura media anual para el estado de Quintana Roo. (FUENTE INEGI)	4
IV.5	Climas de la Península de Yucatán	5
IV.6	Precipitación total promedio en el estado de Quintana Roo	5
IV.7	Grafica ombrotérmica de estación meteorológica 23044	8
IV.8	Clima del sistema ambiental	9
IV.9	Clasificación de climática de Köppen modificado por García	9
IV.10	Geología del Estado de Quintana Roo (Fuente:INEGI)	10
IV.11	Geología de la Península de Yucatán	13
IV.12	Geomorfología de la Península de Yucatán	16
IV.13	Tipo de suelo presente en el sistema ambiental (INEGI)	23
IV.14	Regiones Hidrológicas. Fuente INEGI	23
IV.15	Circulación natural del agua. Fuente: CNA	26
IV.16	Vulnerabilidad del acuífero. Fuente: CNA	29
IV.17	Clasificación de la vegetación en el SA (Serie VI INEGI)	31
IV.18	Clasificación de la vegetación en el AFP (Serie VI INEGI)	32
IV.19	Área basal por hectárea para las CD presentes.	41
IV.20	Crecimiento demográfico en Quintana Roo 1930-2010	49
Capítulo VI.		
VI.1	Cálculos basados en un potencial de calentamiento global de 100 años, incluido en CO2. (FAO, 2017)	3

ÍNDICE DE FOTOS

Capítulo VIII.		
VIII.1	Capacitación de campo	2
VIII.2	Trazo de sitios.	2
VIII.3	Medición y Registro de datos dasométricos de arbolado adulto	3
VIII.4	Control y marcaje de sitios y líneas	3
VIII.5	Camino a rehabilitar	3
VIII.6	Vegetación de selva mediana subperennifolia	4
VIII.7	Condiciones del dosel en selva mediana	4
VIII.8	Apicultura	5

I. DATOS GENERALES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO

I.1 Del Aprovechamiento forestal

I.1.1 Nombre y ubicación del predio

Documento Técnico Unificado, para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables. Y no maderables.

Nombre del predio: Ejido San Cristóbal.

Municipio: José María Morelos

Estado: Quintana Roo

I.1.2 Objetivos del aprovechamiento forestal

I.1.2.1. Objetivo general.

Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables

I.1.2.2. Objetivos específicos.

- a) Producción: Realizar las actividades tendientes a generar los volúmenes de cosecha, manteniendo los bienes y servicios asociados en la producción de madera en una superficie de 1,170.00 hectáreas, así como aprovechamiento de germoplasma de las especies caoba y ciricote en una superficie de 50.24 hectáreas.
- b) Aprovechamiento: La extracción de los volúmenes de cosecha, con el mínimo impacto al ecosistema y la máxima contribución al desarrollo social y económico.
- c) Conservación: Mitigar los impactos ambientales ocasionados por el aprovechamiento para proteger las especies de flora y fauna silvestre, procurando en todo momento mantener la calidad existente de las mismas.
- d) Protección: Programar acciones para prevenir los daños ocasionados por los incendios, plagas, enfermedades, pastoreo y el aprovechamiento de recursos forestales no autorizados.

1.1.3 Vigencia del aprovechamiento forestal

La vigencia del aprovechamiento de los recursos forestales maderables, será de 10 años, y que permitirá concluir con el primer ciclo de corta del ejido San Cristóbal.

Ciclo de corta del aprovechamiento maderable

El ciclo de corta que se aplicará en la regulación del aprovechamiento será de 10 años, aplicados sobre 10 áreas de corta programadas en ejercicios anuales por área de corta.

Turno técnico del aprovechamiento maderable

El turno técnico que se propone será de 90 años, basa su fundamento en la posibilidad técnica de aprovechar la corta de precosecha, con diámetros de 35 cm o mas para las especies blandas y duras, lo que permitirá dejar para estas especies, volúmenes de categorías diamétricas que podrán desarrollar hasta alcanzar diámetros óptimos para aserrío. Para el caso de las especies del grupo de palizada, se consideran, intensidades de corta de 18 % sobre las existencias, lo que permite generar perturbación y dejar arbolado residual para generación de nuevos individuos. El método BDq con aprovechamiento de selección, que se propone implementar, contempla la posibilidad de aprovechar volúmenes en todas las categorías diamétricas.

1.2 Del Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Ejido San Cristóbal

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente

1.2.3 Nombre y cargo del Comisariado Ejidal de San Cristóbal

Presidente: C. José Omar Balam Yam

Secretario: C. Geisler Alonso Nahuat Xool

Tesorero: C. Marcelo Balam Yah

1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Domicilio del Promovente: Domicilio Calle sin nombre, sin número, Poblado Chunhuhub, Municipio Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo

1.3. Datos del Responsable Técnico de la elaboración del documento técnico unificado

1.3.1 Datos de inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN) del responsable de la elaboración del documento técnico unificado.

1.3.1.1 Nombre, denominación o razón

Servicios Silvoagropecuarios, S.A. de C.V; representante legal Ing. Alfredo Manrique Huchin Chable

1.3.1.2 Registro Federal de Contribuyente del Responsable Técnico

1.3.1.3 Clave de inscripción en el RFN

Número de Registro Forestal Nacional (RFN) está integrada al Libro QROO, Tipo VI, Volumen 2, Numero 16, Año 13, como Prestador de Servicios Técnicos Forestales Persona Moral.

1.3.2 Datos de inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN) del responsable de la ejecución del documento técnico unificado.

1.3.2.1 Nombre, denominación o razón

Ing. Alfredo Manrique Huchin Chable

1.3.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.3.2.3 Clave de inscripción en el RFN

Número de Registro Forestal Nacional (RFN) está integrada al Libro QROO, Tipo VI, Volumen 2, Numero 16, Año 13, como Prestador de Servicios Técnicos Forestales Persona Moral.

II. DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

II.1 Información general del aprovechamiento forestal

II.1.1 Naturaleza del aprovechamiento forestal

El aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables, se plantea como una actividad económica nueva en el ejido San Cristóbal, este proyecto es el resultado de un proceso de planeación en el desarrollo económico de la comunidad, donde se busca complementar las actividades económicas de la comunidad, en la que se definió que la superficie de 1,170.00 hectáreas para el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales maderables, aunado a una superficie de 50.24 hectáreas donde se han establecido 2 áreas de producción de semilla, una para ciricote y otra para caoba, en esta superficie no se realizará el aprovechamiento de madera, en total el área forestal permanente del ejido es de 1,220.24 hectáreas.

Esta actividad, es propuesta y aceptada en el ejido, como resultado del análisis del potencial económico para la comunidad, que puede brindar el aprovechamiento y manejo de los recursos forestales, análisis que fue realizado con la implementación del ordenamiento territorial comunitario, los ingresos económicos a través de la venta de madera en rollo para aserrío, construcción de palapas y carbón; como producto no maderable se está considerando el aprovechamiento de semilla de caoba y de ciricote, este aprovechamiento de no maderable se realizará en una superficie de 50.24 ha (34.384 hectáreas para aprovechamiento de semilla de caoba y 15.856 hectáreas para aprovechamiento de ciricote), donde se realizaron los trabajos correspondientes a la ubicación de los árboles padre y se ha establecido en el concepto de unidad de producción de germoplasma forestal.

Como actividad complementaria a la agricultura tradicional y a la ganadería de subsistencia, la comunidad del ejido de San Cristóbal realiza actividades como, producción de miel, fruticultura, comercio y otros servicios, busca incorporar la producción permanente y constante de materias primas forestales a través de un Programa de Manejo Forestal integrado como DTU.

La propuesta para el ciclo de corta para realizar el aprovechamiento en la superficie del Área Forestal Permanente es para un periodo de 10 años y el turno técnico que se presenta para el aprovechamiento de madera, cuyo propósito es el abastecimiento de materia prima forestal, para madera rolliza y elaboración de carbón es de 30 años, y se pretenden implementar 9 ciclos de corta de 10 años en cada turno, en este manejo se propone hacer un ajuste de intensidad de corta para

el arbolado de 12 especies, promoviendo su desarrollo hasta que alcancen diámetros mayores a 35 para promover madera óptima para aserrío; el resto de las especies se aprovecharán para promover los principios del manejo con BDq.

El ciclo de corta de 10 años, basa su fundamento en la posibilidad técnica de aprovechar a la mayoría de las especies presentes en el predio para la elaboración de carbón o venta de madera rolliza para construcción; el método **BDq** que se propone implementar, contempla la posibilidad de aprovechar volúmenes en todas las categorías diamétricas.

La regulación se da en función de los volúmenes residuales que pretendemos obtener y en las condiciones de sanidad y calidad de los fustes que se quedarán en el área como resultado del tratamiento.

Sobre la base del método se establece como diámetro meta 35 cm de DAP, que es el objetivo de producción de las 12 especies consideradas para el aserrío, el turno de 90 años tendrá aplicación a la mayoría de las especies, consideradas para el aprovechamiento de palizada, donde consideramos un total de 104 especies, que en su mayoría no alcanza diámetros mayores a 20 cm, en el incremento estimado para estas especies que son aprovechadas desde 5 cm, hasta 15 cm, para productos de construcción y producción de carbón, el turno será suficiente para aprovechar y reproducir nuevos individuos de regeneración natural.

Podemos señalar que la superficie forestal, estará sujeto a procesos dinámicos de aprovechamiento que mantendrán a la masa en un estado promoción de incremento de volumen así como de sucesión temprana para la mayoría de las especies, la propuesta está relacionada con mejorar las condiciones de sanidad, provocar que el monte acelere el proceso de producción de madera, sin disminuir la diversidad biológica de flora.

La vegetación que actualmente se desarrolla en la superficie del predio donde se propone realizar el aprovechamiento, corresponde a una selva mediana subperennifolia, ubicada en el sureste del municipio de José María Morelos, colinda con las zonas de alta producción del estado, se caracteriza por tener elevaciones del terreno de hasta 50 mt de altura con espacios de planicies.

En la zona propuesta para el aprovechamiento, no se observan afectaciones de incendios, en general la vegetación está representada por individuos sanos, con una cobertura de copa mayor al 90 %, en las condiciones de posición social, la codominancia es el nivel más representativo, lo cual implica encontrar un número muy alto de individuos por hectárea de diámetros inferiores a 30 cm, no obstante en la presencia de especies como el tzalam, zapote, chechen y ramón, encontramos grupos de árboles dominantes que marcar una característica de bosque maduro

este patrón, estos grupos podrían ser relictos de vegetación que ha avanzado en su desarrollo sin afectación de perturbaciones.

En la distribución de especies, se encontró una condición homogénea de especies a nivel de predio, aun las especies que presentaron una población muy baja, fueron encontradas en sitios separados entre sí.

La aplicación del BDq no pone en riesgo la proporción de género y especies, en virtud de que el aprovechamiento no se dirige a especies ni características tecnológicas especiales, la sanidad y la forma tampoco son una limitante en la aplicación del criterio de aprovechamiento.

Con la correcta aplicación del método es posible mejorar las condiciones de la masa arbórea en cuanto a la reducción del arbolado sobremaduro con daños físicos y malformado, la aplicación del aprovechamiento en diversas intensidades en las diferentes categorías diamétricas, promoverá la apertura de claros.

Mantenimiento de la capacidad productiva, este es uno de los principales atributos técnicos de la propuesta de aprovechamiento; ya que ha haberse diagnosticado una gran cantidad de árboles en condición de codominancia, la aplicación del método, que permite realizar el aprovechamiento en diversas categorías diamétricas, promoverá la disminución de la presión que existe entre las copas y la generación de claros estará enfocado en dos aspectos, el primero que es la promoción de la regeneración natural a través de semillas o en su caso reforestación, busca mantener una la incorporación de individuos a la masa forestal; el segundo aspecto que se promueve es la de producción de madera en el arbolado residual, ya que al concluir el aprovechamiento, todos los individuos beneficiados con la reducción de la presión de la dominancia, tendrán oportunidad de generar una copa mayor y en consecuencia incrementar con mayor rapidez el volumen de madera.

En cuanto a los niveles de aprovechamiento, se promoverá la extracción de un área basal por hectárea de 1.897 m² y se quedará un área basal en el sitio de extracción de 22.0 m², con la reducción de competencia de dosel, se busca que el incremento en área basal, igual en 10 años, el área basal inicial, la expectativa de desarrollo de 4 mm anuales de incremento en diámetro para las especies comunes tropicales, permite concluir que con la vegetación residual que se espera posterior al aprovechamiento, es posible recuperar el área basal aprovechada, tras transcurrir un periodo de 10 años, un punto a favor en este supuesto, reside en dejar para obtener mayores incrementos, a las 12 especies que se manejarán con diámetros meta de 35 cm.

Atributos ambientales; la propuesta considera como atributos ambientales, a la conservación de la cobertura arbórea, en virtud de que el aprovechamiento estará

dividido en 10 áreas de corta y la ejecución de cada anualidad será concentrado en la correspondiente área de corta, lo cual implica que cada año se realizará el aprovechamiento en un décimo de la superficie propuesta para el programa de manejo, en cuanto a la afectación de la cobertura, la afectación será dispersa, sin llegarse a generar claros de derribo mayores a 2500 metros cuadrados, lo que evitará la fragmentación del ecosistema de selva donde se realiza el aprovechamiento, con respecto a la interdependencia con los ecosistemas del sistema ambiental, el proyecto se encuentra inmerso en áreas forestales propias del ejido y de otros ejidos con vegetación de selva mediana subcaducifolia, que mantienen una cobertura importante en esta superficie que es atravesada por el límite estatal.

Dentro del ejido y fuera de la superficie de aprovechamiento se ha considerado como parte del sistema ambiental a las áreas de selva fragmentada y áreas compactas de selva, en este SA queda incluido el poblado Chunhuhub, que es una de las comunidades mas importantes en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, permiten al ejido contar con espacios de superficies importantes para que la flora mantenga un reservorio genético y la fauna cuente con un hábitat que le permita mantener la diversidad biológica. En las áreas de selva colindantes con áreas agropecuarias se ha definido por el ejido su conservación lo que asegura la conectividad de hábitats.

La curva normal de distribución que el arbolado muestra, es característica de una masa forestal de una selva irregular y se comporta en forma balanceada, tal como se observa en la siguiente gráfica de numero de árboles por hectárea, expresada en valores porcentuales. A partir de la categoría de 45 cm, el número de individuos por hectárea es mínimo, ya que son menores ta 10 individuos por unidad de superficie.

También se observa en la gráfica, que la dominancia en número de árboles, recae en las categorías diamétricas inferiores a la Categoría diamétrica de 20 cm, estos individuos de regeneración o incorporación con una mayor presencia de especies del grupo de palizada.

La intervención derivada del aprovechamiento, permitirá la generación de claros, lo cual traerá como beneficio, la incorporación de nuevos individuos a partir de rebrotes o regeneración natural por semilla.

El aprovechamiento de los árboles sobremaduros también genera espacio en el dosel, lo que permite la liberación de árboles suprimidos o codominantes, que contarán con ventajas para generar incremento de volumen.

A largo plazo se busca que la estructura de la masa irregular se mantenga, a través del fomento a la incorporación de nuevos individuos, el aprovechamiento cíclico, permite que los individuos de reserva, incrementen su diámetro para incorporarse a categorías diamétricas superiores.

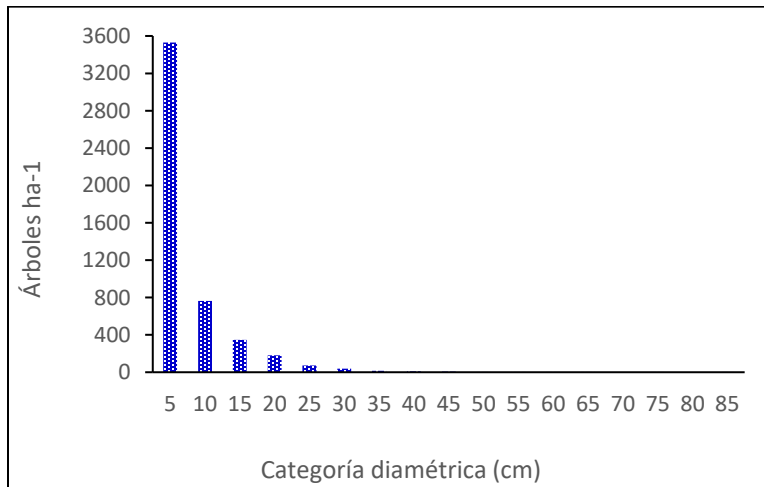


Figura II.1 Distribución de número de árboles por categorías diamétricas

En el análisis de la estructura de la vegetación, considerando el área basal y el volumen, se puede observar una tendencia a una curva de campana, misma que indica que los valores máximos se encuentran en las categorías diamétricas de 5 a 20 cm.

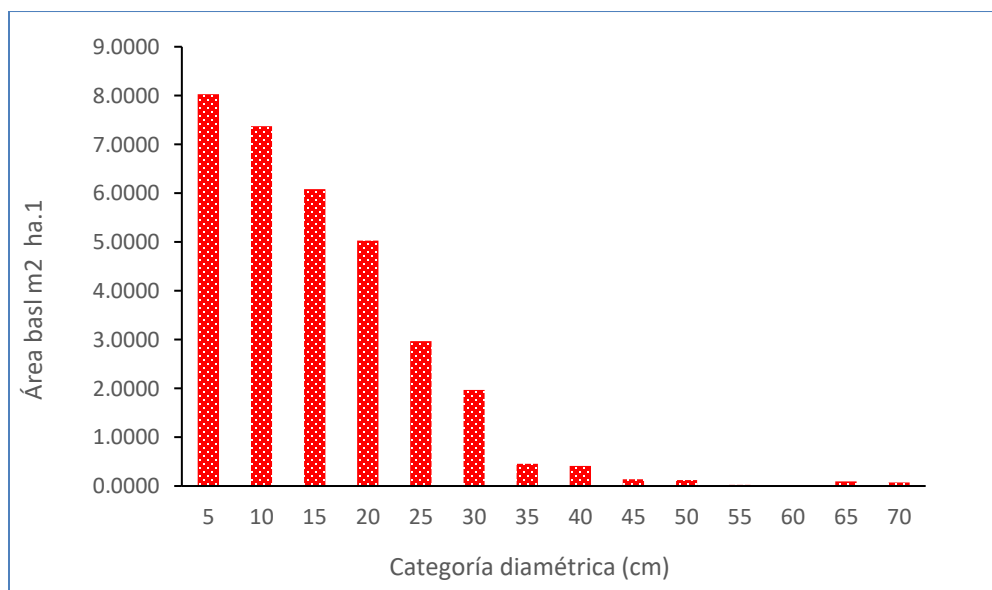


Figura II.2: Distribución de área basal por categorías diamétricas.

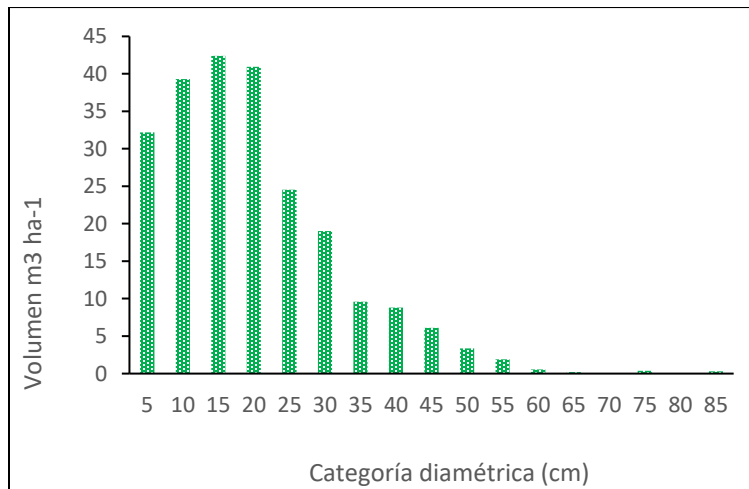


Figura II.3: Distribución de área basal y volumen total árbol por categorías diamétricas.

En cuanto a la distribución y representatividad de especies, en el área forestal inventariada, se estima un volumen total árbol de 229.359 m³ ha⁻¹ acumulados para un total de 149 especies registradas; de este volumen se han segregado diversas especies 2 especies en estatus y 31 especies que fueron excluidas por ser arbustivas o bejuco o por tener poca presencia por hectárea.

De las 116 especies consideradas para el aprovechamiento 12 tienen desarrollo diamétrico adecuado para aserrio y 104 para palizada, se considera un volumen total de 218.465 m³ por hectárea

Esta composición es muy característica de las selvas medianas subperennifolias, podemos encontrar representación de diámetros de hasta 100 cm de DN, lo que nos permite asegurar arbolado óptimo para aserrio en las 12 especies de manejo especial.

La aplicación del método de aprovechamiento en la estructura irregular que prevalece en la masa forestal, asegura que en los siguientes ciclos de corta, se obtendrán volúmenes similares de madera aprovechable, en cuanto a la distribución de especies, el dinamismo de la selva, implica que muchas especies que inician en las sucesiones, disminuyan su presencia o simplemente son desplazadas al avanzar la sucesión; la intervención derivada del aprovechamiento con la consecuente apertura del dosel, permite la incorporación de especies heliófilas, características de sucesiones tempranas, estas acciones provocan una mayor biodiversidad de especies de flora.

II.2 Descripción general de antecedentes de los aprovechamientos de Recursos forestales maderables anteriores en el predio, incluyendo la respuesta a los tratamientos aplicados con indicadores dasométricos comparativos.

El ejido no cuenta con antecedentes de aprovechamientos anteriores

II.3 Selección del sitio

Crterios ambientales, técnicos y socioeconómicos

La superficie de 1,170.00 hectáreas que se han destinado para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y 50.24 para aprovechamiento de no maderables (semilla de caoba y siricote), es el producto de muchos años de protección y conservación del ejido San Cristobal del municipio de José María Morelos, y que con el presente proyecto se buscará generar bienes y servicios.

Actualmente existe interés en los socios ejidatarios, por generar nuevas actividades económicas, que permitan fortalecer y mejorar la calidad de vida de los integrantes de la comunidad; el desarrollo de la actividad en comunidades vecinas, despertó el interés por producir carbón vegetal, madera para palapas y en el mejor de los casos venta de madera en rollo para aserrío, las condiciones de la vegetación que actualmente se desarrolla en el área destinadas para el aprovechamiento, permite la implementación de las actividades propuestas, ya que corresponde a una selva mediana subperennifolia con un buen estado de conservación, no se observan condiciones de ataque de plagas o enfermedades o zonas inaccesibles en temporada de lluvias.

En los trabajos de campo realizados en total se registraron 149 especies arbóreas con diámetros a partir de 2.5, que se proponen para el aprovechamiento y se han excluido 33 especies, los registro contabilizaron diámetros máximos de 85 cm. Para las condiciones de mercado, podemos hacer una planeación para el aprovechamiento de madera aserrable, donde se cuenta con 10 especies que cuentan con volúmenes aprovechables de las 12 especies presentes en el predio que pueden alcanzar diámetros óptimos para aserrío (35 cm o más de DN)

Las nuevas opciones como la venta coluntaria de créditos de carbono van ligadas a manejo forestal mejorado por lo que la zona de selección para el aprovechamiento forestal es la idónea, y permitirá incorporar el aprovechamiento y abrir la puerta a la venta del intangible, que representan los bonos de carbono.

Por acuerdo de asamblea ejidal, esta superficie se encuentra exenta de actividades que provoquen el cambio de uso de suelo para el desarrollo de actividades

agropecuarias o con otros fines y a la fecha de ha logrado minimizar toda afectación por incendios forestales.

La comunidad tiene como actividad principal la producción agrícola bajo el método de Roza-tumba-quema, estas actividades se encuentran bien delimitadas en terrenos circundantes y en el polígono donde se propone el aprovechamiento no se están realizando actividades agrícolas.

Esta superficie no cuenta con problemas de litigio con predios vecinos o hacia el interior de la comunidad. Fuera del área forestal destinada al aprovechamiento, quedó un área potencial que actualmente fue incorporada para el programa de servicios ambientales, esta superficie contribuye en la reserva forestal del ejido y la conservación de la biodiversidad.

Criterio socioeconómico; hasta la presente fecha, el ejido San Critóbal había utilizado esta superficie como fuente de abasto doméstico de madera o de carne a través de la fauna silvestre, no obstante, los beneficios que se han observado con la implementación del programa de manejo en ejidos de la región, han despertado el interés por iniciar con el aprovechamiento de los recursos forestales para iniciar con una nueva actividad económica que apuntale el desarrollo socioeconómico de las familias del ejido.

Con la definición del área forestal permanente se ha contribuido a la permanencia del hábitat de la selva mediana subperennifolia y la generación de bienes y servicios para la comunidad, contribuye al interés para su conservación y protección contra incendios forestales o clandestinaje.

Criterio ambiental: La vegetación que se desarrolla en la superficie del área forestal permanente, se encuentra en un estado de sucesión donde la vegetación dominante se encuentra fisiológicamente madura, con procesos de producción de frutos y semillas, en esta vegetación, es posible observar árboles con vegetación sobremadura, con oquedades donde algunos animales los utilizan como refugio y anidación.

La definición de esta superficie asegura la conservación de la herencia genética de las especies que se desarrollan en el área forestal permanente ya que no se permite la inclusión de especies exóticas en los procesos de reforestación.

La creciente demanda de germoplasma para proyectos como sembrando vida, abren la oportunidad para que se incorpore el aprovechamiento de semilla de siricote y de caoba.

II.3.1 Ubicación física del proyecto y planos de localización.



Figura II.4 Localización y acceso al ejido.



Figura II. 5 Plano del ejido y superficie propuesta para aprovechamiento maderable.

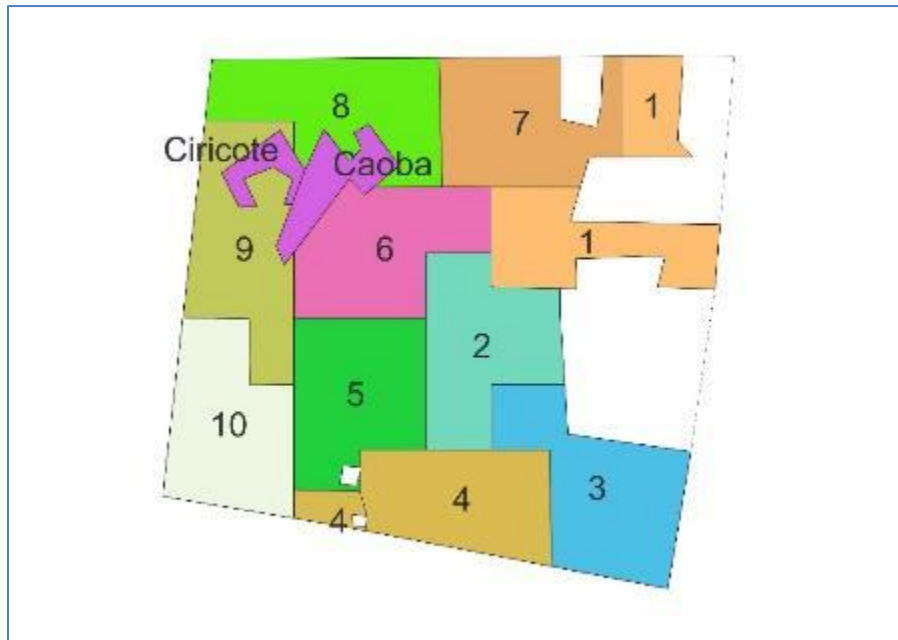


Figura II.6 Areas del programa de manejo

Tabla II.1 Coordenadas de Áreas de corta

ACA	X	Y
1	325572.159	2165595.082
1	326033.808	2165598.546
1	325989.002	2164954.546
1	326107.118	2164832.123
1	325572.309	2164828.893
1	325572.159	2165595.082
1	324572.146	2164601.32
1	325249.154	2164600.83
1	325173.075	2164341.384
1	326312.749	2164315.843
1	326272.341	2163826.39
1	325835.873	2163840.606
1	325894.867	2164081.104
1	325214.887	2164055.929
1	325223.009	2163826.92
1	325096.281	2163830.25
1	324572.142	2163842.469
1	324572.146	2164101.32
1	324572.146	2164601.32
2	324072.146	2164101.32
2	324572.146	2164101.32
2	324572.142	2163842.469
2	325096.281	2163830.25
2	325095.75	2163632.533
2	325131.466	2163100.672
2	324572.146	2163101.32
2	324572.146	2162601.32
2	324072.146	2162601.32
2	324072.146	2164101.32

3	324572.146	2162601.32
3	324572.146	2163101.32
3	325131.466	2163100.672
3	325084.924	2162635.663
3	326090.289	2162588.428
3	325914.983	2161546.951
3	325031.976	2161716.157
3	325014.319	2162600.939
3	324572.146	2162601.32
4	323571.972	2162288.182
4	323627.185	2162096.288
4	323513.883	2162111.128
4	323523.182	2162021.478
4	323622.436	2162018.732
4	323618.954	2161986.746
4	323434.333	2162022.1
4	323072.663	2162082.455
4	323072.153	2162299.188
4	323571.972	2162288.182
4	323627.185	2162096.288
4	323571.972	2162288.182
4	323572.045	2162419.901
4	323586.344	2162468.538
4	323572.073	2162470.132
4	323572.146	2162601.32
4	324072.146	2162601.32
4	324572.146	2162601.32
4	325014.319	2162600.939
4	325031.976	2161716.157
4	323618.954	2161986.746
4	323622.436	2162018.732
4	323627.185	2162096.288
5	323572.073	2162470.132
5	323443.985	2162484.439
5	323421.986	2162339.082
5	323544.161	2162330.132
5	323572.045	2162419.901
5	323571.972	2162288.182
5	323072.153	2162299.188
5	323072.146	2163101.32
5	323072.146	2163601.32
5	324072.146	2163601.32
5	324072.146	2162601.32
5	323572.146	2162601.32
5	323572.073	2162470.132
6	323072.148	2164105.775
6	323493.232	2164664.955
6	323611.36	2164547.239
6	323676.381	2164601.034
6	324199.682	2164603.409
6	324572.146	2164601.32
6	324572.146	2164101.32
6	324072.146	2164101.32
6	324072.146	2163601.32
6	323572.146	2163601.32
6	323072.146	2163601.32
6	323072.148	2164105.775
7	324174.15	2165585.236

7	325101.109	2165591.866
7	325100.373	2165116.693
7	325370.355	2165054.941
7	325406.074	2165208.892
7	325423.422	2165593.944
7	325572.159	2165595.082
7	325572.309	2164828.893
7	325318.132	2164827.689
7	325249.154	2164600.83
7	324572.146	2164601.32
7	324199.682	2164603.409
7	324174.15	2165585.236
8	322447.686	2165572.48
8	324174.15	2165585.236
8	324199.682	2164603.409
8	323676.381	2164601.034
8	323872.074	2164764.061
8	323640.621	2165080.727
8	323527.068	2165011.962
8	323585.198	2164899.059
8	323495.312	2164795.002
8	323299.214	2165042.921
8	323154.424	2164729.314
8	323069.36	2164869.018
8	323072.146	2165101.32
8	322394.493	2165101.773
8	322447.686	2165572.48
8	322447.686	2165572.48
9	323072.146	2163101.32
9	322738.042	2163096.841
9	322731.709	2163597.184
9	322225.922	2163610.141
9	322394.493	2165101.773
9	323072.146	2165101.32
9	323069.36	2164869.018
9	322966.107	2165035.226
9	322520.982	2164710.021
9	322655.287	2164447.712
9	322791.441	2164453.335
9	322690.238	2164662.95
9	322911.302	2164754.728
9	323063.283	2164660.745
9	322998.199	2164474.309
9	323054.972	2164467.414
9	322935.794	2164153.978
9	322999.212	2164008.926
9	323072.148	2164105.775
9	323072.146	2163101.32
10	322072.146	2162249.42
10	322225.922	2163610.141
10	322731.709	2163597.184
10	322738.042	2163096.841
10	323072.146	2163101.32
10	323072.153	2162299.188
10	323072.663	2162082.455
10	322072.146	2162249.42
Aprov Semilla Caoba	322935.794	2164153.978
Aprov Semilla Caoba	323054.972	2164467.414

Aprov Semilla Caoba	323154.424	2164729.314
Aprov Semilla Caoba	323299.214	2165042.921
Aprov Semilla Caoba	323495.312	2164795.002
Aprov Semilla Caoba	323585.198	2164899.059
Aprov Semilla Caoba	323527.068	2165011.962
Aprov Semilla Caoba	323640.621	2165080.727
Aprov Semilla Caoba	323872.074	2164764.061
Aprov Semilla Caoba	323676.381	2164601.034
Aprov Semilla Caoba	323611.36	2164547.239
Aprov Semilla Caoba	323493.232	2164664.955
Aprov Semilla Caoba	323072.148	2164105.775
Aprov Semilla Caoba	322999.212	2164008.926
Aprov Semilla Caoba	322935.794	2164153.978
Aprov semilla Ciricote	322655.287	2164447.712
Aprov semilla Ciricote	322520.982	2164710.021
Aprov semilla Ciricote	322966.107	2165035.226
Aprov semilla Ciricote	323069.36	2164869.018
Aprov semilla Ciricote	323154.424	2164729.314
Aprov semilla Ciricote	323054.972	2164467.414
Aprov semilla Ciricote	322998.199	2164474.309
Aprov semilla Ciricote	323063.283	2164660.745
Aprov semilla Ciricote	322911.302	2164754.728
Aprov semilla Ciricote	322690.238	2164662.95
Aprov semilla Ciricote	322791.441	2164453.335
Aprov semilla Ciricote	322655.287	2164447.712

II.4 Inversión requerida

Costo de elaboración de estudios y obtención de autorizaciones.

El proyecto implica gastos de formulación del Documento Técnico Unificado 250,000.00, el pago de derechos por la evaluación del DTU por 11,845 pesos, la publicación del extracto del proyecto en un periódico de circulación regional por 5,000 pesos, hasta la obtención de la autorización, del monto total estimado se ha obtenido un apoyo económico a través de la Comisión Nacional Forestal por un monto de 266,180.00 pesos, los conceptos de apoyo se refieren a aprovechamiento de recursos forestales maderables y una manifestación de impacto ambiental, con interés propio el ejido San Cristobal ha ajustado el recurso para incorporar el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables .

Para la operación del programa de manejo que implica las actividades de planeación, aprovechamiento extracción de las materias primas forestales, se manejan procesos de contratación del producto y anticipos, los cuales permiten realizar la operación del aprovechamiento y en su caso transformación (para el caso del carbón), estas las actividades de aprovechamiento se realizan previo anticipo de los compradores.

En base al cálculo anterior y considerando que el aprovechamiento de los recursos forestales maderables se ha realizado una planeación de 10 anualidades, lo cual implica que por anualidad se tiene un costo de inversión por concepto de obtención de autorizaciones de 25,000.0 pesos por anualidad.

En la propuesta de aprovechamiento de ha estimado una posibilidad de 9,266 metros cúbicos de madera promedio por año, considerando el monto de inversión, únicamente se requerirá dejar 2.7 pesos por metro cubico autorizado para recuperar la inversión aplicada.

Tabla II.2 Análisis económico de la operación en el ciclo de corta

Concepto	Planeación	Operación									
	año 0 (2023)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboracion de DTU	250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pagos de derechos	13,141.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Publicacion extracto DTU	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de produccion de madera rolo (50% posibilidad)	0	3,828,545.3	3,607,636.1	4,083,840.4	3,774,870.2	3,577,221.3	3,652,171.0	3,617,564.3	3,688,416.6	3,566,536.8	3,668,465.7
Costo de produccion de carbon (30% posibilidad)	0	631,710.0	595,260.0	673,833.7	622,853.6	590,241.5	602,608.2	596,898.1	608,588.7	588,478.6	605,296.8
Venta de madera en rolo (50% posibilidad)	0	9,571,363.2	9,019,090.3	10,209,601.1	9,437,175.6	8,943,053.3	9,130,427.4	9,043,910.7	9,221,041.4	8,916,341.9	9,171,164.3
Venta de producto carbon (30 % posibilidad)	0	1,230,685.9	1,159,674.6	1,312,750.5	1,213,432.0	1,149,897.8	1,173,990.4	1,162,866.0	1,185,641.5	1,146,463.2	1,179,228.3
Costo Medidas mitigacion	5000	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0
Total	273,141	6,326,793.8	5,960,868.9	6,749,677.5	6,237,883.8	5,910,488.3	6,034,638.6	5,977,314.4	6,094,677.6	5,892,789.8	6,061,630.1

De acuerdo con la tabla anterior en el año de elaboración de los estudios para la obtención de las autorizaciones, se realiza la inversión más elevada, considerando que no existen ingresos en la fase de planeación, el recurso es subsidiado en parte por la Comisión nacional forestal y con una menor participación en cuanto a la inversión el ejido, se maneja en la tabla, números en rojo que son egresos y números en negro que son ingreso.

Los cálculos se realizaron considerando costos calculados por la empresa SESISA en los ejidos donde presta el servicio técnico forestal, en este ejercicio se considera el cálculo para toda la existencia propuesta razón por la que se observan costos de producción e ingresos brutos altos, esta referencia se tomó en virtud de que el ejido no cuenta con antecedentes de esta actividad.

II.5 Clasificación y cuantificación de las superficies del predio o Conjuntos de predios

De acuerdo con las decisiones de la asamblea general se ha determinado la zonificación de superficies ejidales en estricto apego al artículo 40 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable, conforme a la siguiente tabla.

Tabla II.3 Clasificación de superficies del ejido.

Clasificación de superficies*	ha	%
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido		0
a) Áreas naturales protegidas superficies con Vegetación forestal que por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección, con aprovechamientos que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad, las que incluyen		0
b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo, señaladas en las disposiciones jurídicas aplicables;		0
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)		0
d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.		0
e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar		0
f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.		0
II. Áreas de producción: superficies en las que, por sus condiciones de vegetación, clima y suelo, puede llevarse a cabo un aprovechamiento sostenible de los Recursos forestales;	1220.24	83.5
Aprovechamiento maderable	1170.00	
Aprovechamiento no maderable (semilla caoba <i>Swietenia macrophylla</i>)	34.384	
Aprovechamiento no maderable (semilla ciricote <i>Cordia dodecandra</i>)	15.856	
III. Áreas de restauración: superficies en donde se han alterado de manera significativa la Vegetación forestal y la productividad del suelo y que requieren de acciones encaminadas a su rehabilitación;		0.0
IV. Áreas de protección forestal declaradas por la Secretaría.		0.0
V. Áreas de otros usos	246.9	16.8
Superficie total	1468.145	100

Actualmente el ejido no tiene definido áreas de conservación y aprovechamiento restringido, en el área de otros usos, el ejido cuenta con huerto clonal de caoba, en una superficie de 5 hectáreas.

En el área forestal permanente, se han identificado especies de flora en estatus, además se cuenta con información bibliográfica y del conocimiento de la comunidad, de la presencia de varias especies protegidas de fauna silvestre que se encuentran dispersas en el predio, sin embargo, durante el levantamiento de datos, no se identificaron nichos o áreas vulnerables dada la presencia de especies protegidas y que requieran excluirse del área de producción.

Superficies con AAVC (Atributos de Alto Valor de Conservación)

La definición de áreas con atributos de Alto valor de Conservación, permite a los predios bajo aprovechamiento, segregar de las áreas donde se presentarán impactos ambientales, todas las superficies que contienen características, especiales y que su conservación asegura la continuidad en el espacio y tiempo, la definición de estas áreas implica realizar estudios que involucren el análisis de los siguientes “atributos de alto valor para la conservación” los cuales se enlistan a continuación.

- (a) Comunidades bióticas con alta diversidad de especies y presencia de especies raras o amenazadas;
- (b) Áreas extensas que representan la variedad del mosaico de ecosistemas a escala del paisaje regional;
- (c) Ecosistemas o hábitats únicos, raros o amenazados;
- (d) Áreas de importancia para la generación de servicios ambientales, como los bosques en cabeceras de cuencas;
- (e) Áreas importantes para satisfacer las necesidades de comunidades locales, y
- (f) Valores culturales relevantes, como sitios sagrados, monumentos naturales o especies emblemáticas.

La identificación y protección de AAVC, también forma parte de los estándares de certificación adoptados por el Consejo Mundial Forestal (Forest Stewardship Council); en el estudio realizado para el ejido, no se ubicaron condiciones que pudiesen identificarse con facilidad en alguno de los 6 atributos descritos, lo cual no implica que se descarte la existencia de alguna superficie que pueda en un futuro delimitarse por tener AAVC.

II.5.1 Uso potencial de suelo

La superficie destinada para el aprovechamiento de los recursos forestales, actualmente se encuentra cubierta por vegetación forestal clasificada como selva mediana subperennifolia, en esta región podemos observar importantes elevaciones del área de influencia de la sierrita de Ticul, estas elevaciones bien definidas, de roca calcárea, distanciadas entre sí, lo que permite zonas de planadas sin pendientes, con suelo rojizo, poco pedregoso, que en la región es reconocido como útil para la producción de cítricos.

La actividad de manejo de los recursos forestales resulta ser una de las actividades con mayor potencial en esta superficie y representa una alternativa para mantener de manera permanente la cobertura de la selva y con ello los nichos ecológicos que se desarrollan, este es el concepto que el ejido ha defendido y ha permitido que una superficie de 1170.00 hectáreas, se encuentran como áreas con cobertura de selva, bien conservadas y que en este momento se consideren como económicamente rentables, habiendolas programado para aprovechamiento forestal.

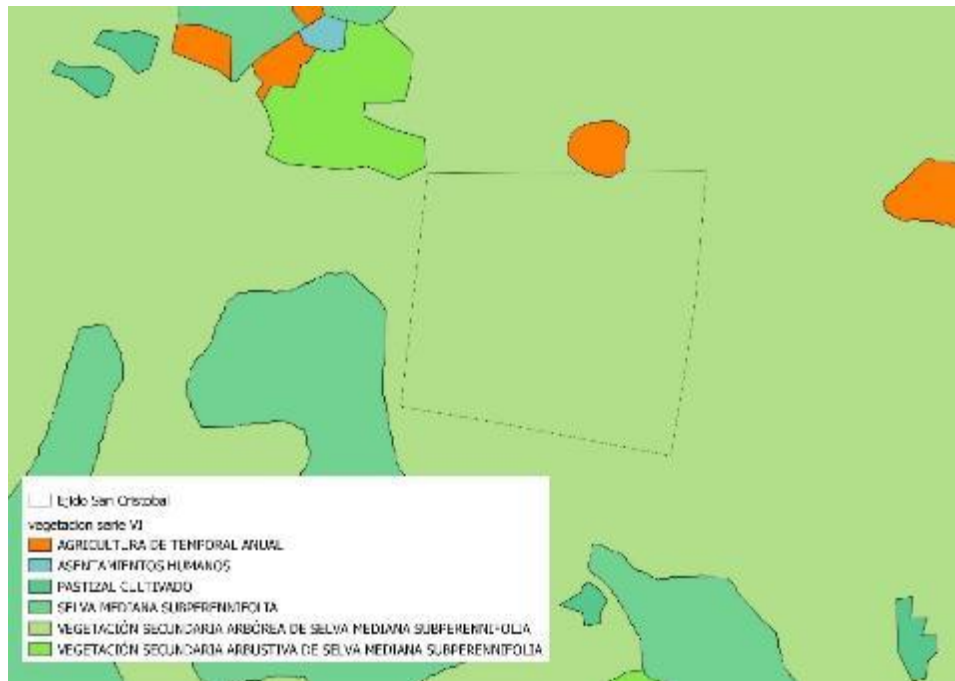


Figura II.7 Vegetación y uso de suelo

En la imagen anterior se puede observar la clasificación de la vegetación que el INEGI maneja para la superficie del ejido, que se propone para desarrollar el programa de manejo, está clasificada como vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.

El área forestal permanente no se ubica dentro de ninguna superficie de área natural protegida, zona de veda de fauna silvestre, de aprovechamiento restringido, así como tampoco es zona de hábitat de especies frágiles o vulnerables.

II.5.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para llegar el predio es a través de la carretera Mérida- Chetumal (vía corta); una vez en el poblado de Chunhuhub hay que desviarse a la derecha desde el centro, frente a la iglesia, para recorrer 9 kilómetros y llegar al ejido en cuestión. Los ejidatarios viven en su mayoría en el poblado Chunhuhub y en el polígono del ejido no han un centro de población.

Colindancias:

Tabla II.4 Colindancias polígono 1

Ejido	Colindancia Norte	Colindancia Sur	Colindancia Este	Colindancia Oeste
San Cristóbal	Ejido López Mateos	Ejido Pimientita y predio particular denominado Achiotal	Ejido Emiliano Zapata	Ejido Lázaro Cárdenas

Entre los servicios, el ejido disfruta en el poblado Chunhuhub, cuenta con energía eléctrica, agua potable, telefonía satelital, acceso a internet, tv satelital de paga, servicio de combis hacia la ciudad de José María Morelos y a las ciudades de Felipe Carrillo Puerto y Chetumal. Esta comunidad se ubica a aproximadamente 4 km de los límites del predio, y por el acceso a la carretera y a servicios, la población optó por no desarrollar el fundo legal del ejido.

Para el acceso a la comunidad se cuenta con una carretera pavimentada en óptimas condiciones de tránsito.

II.6 Características particulares del proyecto

II.6.1 Programa de General de Trabajo

Tabla II.5 Diagrama de ejecución de la vigencia del DTU

Actividad	Ejercicio Anual										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Elaboración de estudios											
Obtención de autorizaciones											
Aprovechamiento maderable y no maderable											

Prácticas de manejo para la conservación de la biodiversidad												
Reforestación												
Actividades de protección y vigilancia												

Tabla II.6. Diagrama de ejecución del Aprovechamiento anual

Actividad	Meses											
	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Apertura de área de corta												
Apertura o rehabilitación de caminos												
Monteo												
Marqueo												
Derribo de arbolado												
Producción de carbón												
Descortezado de palizada												
Arrastre												
Cubicación												
Carga y transporte												
Prácticas de manejo para la conservación de la biodiversidad												
Evaluación de regeneración de la anualidad inmediata anterior												
Limpieza de brechas cortafuego												
En su caso Reforestación												
Aprovechamiento de semilla de caoba												
Aprovechamiento de semilla de siricote												

Tabla II.7. programa de evaluaciones durante la ejecución del PM

Actividad	Ejercicio Anual										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Evaluación de la Regeneración											
Evaluación de costos de producción											
Evaluación de impacto socio-económico											

II.7 La descripción del estudio dasométrico.

El trabajo de planeación del inventario forestal implica el análisis de la información cartográfica, presupuesto disponible, recursos humanos capacitados o con posibilidad de capacitarse, vías de acceso, condiciones de la vegetación entre otros.

El grupo de trabajo formado por el personal técnico, las autoridades ejidales y el responsable de los trabajos de campo que fue asignado por la asamblea ejidal; se revisó la cartografía y se identificaron los caminos actuales y antiguos con posibilidad de ser rehabilitados, se realizó un recorrido de campo para corroborar las condiciones de los caminos, se ubicaron los vértices de los polígonos que estarían propuestos para establecer el programa de manejo. El registro de coordenadas de campo fue en coordenadas UTM utilizando el datum WGS84, se generaron archivos Shape file, con el uso del Qgis se estableció la red de sitios que fueron levantados en campo; así también, fue procesada la información con el apoyo de imágenes de satélite del Programa Google Earth y el Programa GPS TrackMaker.

Toda la información fue trabajada y caracterización con base en la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI Serie VI.

Material Aerofotográfico

Se utilizó como base la cartografía ejidal utilizada generada para el ordenamiento territorial comunitario, realizado en el año 2013, en cual consta de archivos Shape file, con proyección UTM Wgs84, Zona 16Q. así como cartografía propia del área técnica.

Se utilizaron archivos Shape file, del INEGI, con información de suelos, vegetación, clima y fisiografía.

La información de caminos, vegetación, uso de suelo y centros de población fue complementada y comprobada con recorridos de campo realizados por personal técnico responsable del estudio dasométrico.

En cuanto a la distribución de la vegetación, suelos, subprovincias fisiográficas, se utilizó la información cartográfica del INEGI, disponible en archivos Shape, con datos vectoriales escala 1:250,000, de la carta de vegetación y uso de suelo Serie VI, los datos vectoriales de las subprovincias fisiográficas escala 1:1,000,000; la carta edafológica con datos vectoriales escala 1:1,000,000.

Diseño de Muestreo

Para el levantamiento de datos se implementó un diseño de muestreo sistemático, con equidistancias entre sitio de 200 metros, respecto a los cuatro sitios vecinos, formando líneas orientadas de norte a sur; para el registro de datos se implementó un sitio general y dos subsitios ubicados dentro de la superficie del sitio general. Cada sitio fue definido en el SIG libre Qgis, a través de una red de parcelas orientadas de norte a sur, las coordenadas generadas, fueron exportadas a navegadores, para la ubicación de los sitios; en este trabajo de campo no fue necesaria la apertura de brechas para la ubicación de los sitios.

Número total de sitios muestreados

En total se levantaron 180 parcelas o sitios de muestreo, en cada parcela de 500 m² se levantaron dos subparcelas una de 125 m².y otra de 25 m²

Forma de los sitios

Parcela de 500 m²

Levantamiento de datos del arbolado con diámetros mayores o igual a 32.5 cm

Las categorías diamétricas, de 35 cm en adelante, corresponde al arbolado con potencial para madera de aserrío, motoaserrado, postes y carbón según especie, estos datos se registraron en el total de la parcela circular de 500 m²; acumulando un muestreo neto en una superficie de 9.0 hectáreas, estas parcelas se distribuyen en la superficie del AFP.

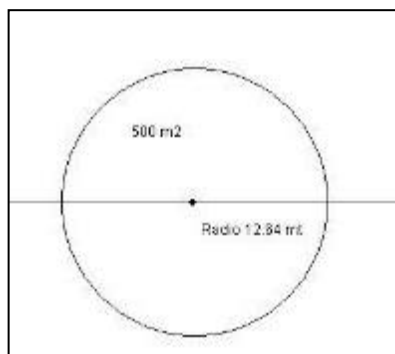


Figura II.8. Diagrama del diseño de muestreo para arbolado con DN \geq a 32.5 cm

Subparcela de 125 m²

Levantamiento de datos del arbolado con diámetros mayores o igual a 7.5 cm y menores a 32.5 cm de dn.

Para el levantamiento de estos datos correspondientes a la regeneración, se implementaron circulares, anidadas en el sitio general, estos sitios de 125 m² cuentan con un radio de 6.30 mt.

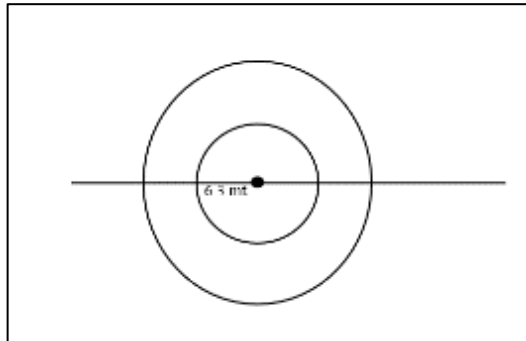


Figura II.9. Diagrama del muestreo de arbolado > a 7.5 cm y < 32.5

Subparcela de 25 m²

La subparcela de 25 m² corresponde a una unidad de muestreo cuadrada de 5 x 5 mt, donde se realizó el levantamiento de datos de 2.5 cm hasta menores de 7.5 cm de DN.

Levantamiento de datos en sitio.

En el sitio general y subsitios de muestreo se levantaron los siguientes datos del arbolado.

- *Ubicación de sitio:* se registró la coordenada del sitio en UTM.
- *Número de sitio.* - Se asignó un número correlativo a cada sitio, el cual se marcó por medio de una tarja y cinta fluorescente.
- *Secuencia del registro.* - Siguiendo la dirección de las manecillas del reloj, a partir del centro de la línea en dirección del caminamiento, se levantó la información de cada uno de los árboles.
- *Especie.* - Se anotó el nombre común de cada árbol, se registró en base al nombre maya, asignando la palabra desconocido cuando no fue posible identificarlo al momento del registro.

- *Diámetro.* - Utilizando cinta diamétrica, se midió el diámetro a 1.30 m de la altura del árbol, lo que se conoce comúnmente como diámetro normal (DN) o diámetro a la altura del pecho (DAP).
- *Altura.* - La altura de fuste limpio tiene una influencia relativa en el cálculo de datos ya que se consideran escalas de metro, por lo que se realizó la estimación de las alturas.
- *Sanidad.* - El estado fitosanitario del arbolado se determinó a simple vista, considerando tres categorías, dependiendo de la gravedad del daño. De esta manera, se calificó con 1 a los individuos sanos; con 2 a los árboles medianamente sámagos, huecos o con cocay; y con 3 a los individuos muy sámagos, huecos o con abundante presencia de cocay.
- *Forma.*- La forma del fuste se expresa numéricamente en tres categorías: con 1 para aquellos individuos con fuste recto, cilíndrico, libre de torceduras, curvaturas o nudos; con 2 a aquellos individuos cuyo fuste es un poco irregular, ovoide o tabludo, pero con posibilidad de obtener trozas de calidad comercial; y con 3 a aquellos individuos que presentan fustes con torceduras, curvaturas y/o nudos muy pronunciados que demeritan la calidad del producto desde el punto de vista industrial; este parámetro es relevante ya que durante la propuesta de tratamientos de liberación, los árboles con categoría 3 son los primeros que se incluirán en el aprovechamiento.



Figura II.10. Registro de datos de inventario

Tamaño de los sitios

- i. El sitio general cuenta con una superficie de 500 metros cuadrados es circular de 12.61 mt de radio.

- ii. La subparcela 1 de 125 m², se delimita partiendo del centro del sitio general es circular de 6.3 de radio.
- iii. La subparcela 2 de 25 m², es un cuadrado de 5 metros por lado.

a) Estudio dasométrico, con una confiabilidad mínima del noventa y cinco por ciento y un error de muestreo máximo del diez por ciento para el estimador de la variable de existencias volumétricas a escala de predio.

Intensidad de muestreo en porcentaje.

Para estimar la intensidad de muestreo, el tamaño de muestra y el error de muestreo, tal como lo pide la NOM 152, se utilizaron las siguientes fórmulas (Rodríguez, 1998):

Sitio general

Los sitios considerados en el cálculo de la posibilidad fueron 180 sitios de muestreo, de 500 m² (en una superficie de 1170 hectáreas). La intensidad de muestreo para los diámetros mayores o iguales a 32.5 cm fue de 0.76%. Las intensidades se estimaron con la siguiente formula:

$$IM(\%) = \left(\frac{Sup. muestreada (ha)}{Sup. total (ha)} \right) * 100$$

Dónde:

IM (%) = Intensidad de muestreo expresada en porcentaje.

$$IM(\%) = \left(\frac{9.0 (ha)}{1170 (ha)} \right) * 100 = 0.76\%$$

Primer subsitio

Mientras que para los diámetros igual o mayores a 2.5 cm, pero menores a 7.5 cm, igualmente se consideraron 180 sitios de 125 m² y la intensidad de muestreo se estimó como sigue:

$$IM(\%) = \left(\frac{2.25 (ha)}{1170 (ha)} \right) * 100 = 0.19\%$$

Segundo subsitio

Para los subsitios donde se realizó el levantamiento de datos de vegetación con diámetros de 2.5 a menores de 7.5 cm, se implementaron 180 sitios cuadrados de 25 m² y la intensidad de muestreo se estimó como sigue.

$$IM(\%) = \left(\frac{0.45 (ha)}{1170 (ha)} \right) * 100 = 0.03\%$$

Tabla II.8. Intensidad de muestreo (%) para diferentes dimensiones.

Diámetros (cm)	Superficie (m ²)	IM%
2.5 a menores de 7.5	25	0.03%
7.5 a menores de 32.5	125	0.19%
32.5 y mayores	500	0.76%

Confiabilidad del muestreo

De acuerdo a los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-152- SEMARNAT-2006 (SEMARNAT, 2006) o el Instructivo para la elaboración del documento técnico unificado de aprovechamiento forestal (DOF, 2011), se establece que la confiabilidad mínima del 95%, establecida en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, únicamente deberá cumplirse para el nivel predial.

Tamaño de muestra

El tamaño de muestra, de acuerdo a la confiabilidad determinada en el muestreo, es obtenido con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{t^2 * s^2}{E^2} = \text{numerodestios}$$

Dónde:

n = El tamaño óptimo de muestra.

$t^2_{(n-1)(\alpha/2)}$ = Valor elevado a cuadrado de t de Student.

s^2 = Varianza

E = Máximo error de muestreo permisible (10% de la media).

Los datos obtenidos de un análisis en Excel son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II.9. Datos para cálculo del tamaño de muestra

PROMEDIO	VARIANZA	DESVIACION ESTANDAR	T DE STUDENT		MUESTRA	TAMANO MUESTRA
VTA	VTA	VTA	T	T2	N	n
11.477	17.259	4.154	2.326	5.410	180	71

$$n = \frac{(2.326)^2 * 17.259}{(1.1477)^2} 70.88 \text{ sitios}$$

Error de muestreo

El error del muestreo se estimó de la siguiente manera:

$$E\% = \frac{tCV}{\sqrt{n}}$$

Donde:

E% = Error del muestreo (%).

CV = Coeficiente de variación.

$$E\% = \frac{(2.326)(36.196)}{\sqrt{180}} = 6.28\%$$

Tabla II.10 Datos para el cálculo del error de muestreo

PROMEDIO	Coeficiente de variación	T DE STUDENT		MUESTRA	Error
VTA	VTA	T	T2	N	
11.477	36.196	2.326	5.410	180	6.28

En este caso, se cumple con la NOM 152, ya que, en ambos casos, con las dos variables, se cumple el error de muestreo máximo del 10% permitido de acuerdo a la NOM 152 para considerar el inventario como válido.

b) Memoria de Cálculo

Aplicación del método o sistema de planeación a utilizar

Método **BDq** para bosques irregulares.

Este método se deriva del Método de regulación a nivel de rodal para bosques irregulares; es un método de regulación de la estructura de la masa, donde se consideran tres parámetros en el desarrollo del bosque.

Estos parámetros son los que definen una distribución irregular específica única (**B**, **D** y **q**).

Donde:

B = Área basal óptima

D = Clase diamétrica residual

q = Factor de cambio

El área basal (**B** m² ha⁻¹) es una medida de la densidad; el diámetro máximo (**D**) es una característica única propia de un rodal específico y el factor de cambio (**q**), es la relación que existe entre el número de árboles de una categoría diamétrica y la categoría anterior. En un bosque irregular, se espera que se tenga una distribución exponencial negativa o de *j- invertida*.

Bajo el método **BDq**, la distribución diamétrica después de la corta es calculada usando los parámetros **B**, **D** y **q**; esta estructura es comparada con la estructura a manejar y la corta será la diferencia entre las dos. En las clases diamétricas existentes es distribuida el área basal de acuerdo al factor **q**.

El inventario forestal permite determinar las existencias en número de árboles, área basal y volumen; para cada una de las especies maderables presentes en el predio, el análisis de los datos se realiza considerando categorías diamétricas de 5 cm; de acuerdo a estos resultados, se realizará la planeación de los tratamientos y se determinarán las existencias residuales que se obtendrán una vez que se concluya el aprovechamiento.

Con el trazo de la nueva estructura de la vegetación se busca orientar el desarrollo de la masa, teniendo como intención principal el promover el incremento en el desarrollo del arbolado residual, para mejorar la producción de madera por unidad de superficie.

La producción de la materia prima forestal, permitirá obtener productos maderables para aserrío, palizada y carbón, por lo que se asegura plenamente, el ejercicio en el aprovechamiento propuesto para los volúmenes y especies presentes.

El método **BDq** permite regular los valores residuales de cada una de las categorías diamétricas que serán consideradas dentro del manejo de la estructura; en el caso del ejido San Cristóbal, se busca establecer una producción continua de madera dura para palizada, así como promover el desarrollo de árboles de dimensiones grandes para aserrío. En el caso de palizada donde se agrupan especies en general de madera dura que no llega a desarrollar grandes dimensiones de diámetro, se realizara

aprovechamiento de madera de todas las CD, en el caso de las 12 especies donde se agrupan comunes tropicales duras, blandas y preciosas, se aprovecharán a partir del diámetro meta que es de 35 cm o mayores.

No obstante y conforme a los resultados del inventario forestal realizado, se observa que la mayor concentración de área basal, número de árboles y volumen, se ubican en las tres primeras categorías diamétricas de los árboles más delgados y que representan las cosechas futuras; la intervención en estas categorías se hará considerando el ajuste al factor de q en 2.1; lo que nos permitirá intervenir un mayor número de árboles de dimensiones pequeñas (palizada) y permitir que el grupo de especies de aserrío puedan alcanzar diámetros importantes.

De acuerdo con James M. Guldin, uno de los principales promotores del método **BDq** en los bosques irregulares de los Estados Unidos de Norte América, menciona que es importante conocer bien los objetivos para definir hacia dónde vamos a dirigir nuestra masa arbórea; este objetivo hipotético permite generar los valores residuales. De manera estricta y considerando que nuestra población es descendiente en la medida que incrementa el diámetro, el cálculo de la nueva estructura se realiza multiplicando el número de árboles de cada categoría por el factor q , generando de esta manera el número de la siguiente clase más pequeña hasta alcanzar la categoría 0.

La única regla para elegir los parámetros del **BDq**, es generando un objetivo realista de lo que pretendemos obtener a largo plazo en el manejo de la masa.

Guldin, señala que en el manejo de una masa, el manejo de la máxima clase diamétrica **D**, se fija considerando la operabilidad y el riesgo económico cuanto mayor sea el volumen y los valores afectados; algunas clases diamétricas pueden sucumbir en las próximas cosechas del ciclo de corta; la disminución del diámetro máximo producirá mucho volumen y poco valor residual, pero al mismo tiempo aumentará la incorporación de nuevos árboles, una **D** reducida también disminuye la calidad de la madera de aserrío.

La suposición inicial para **B**, el área basal residual se puede obtener de la experiencia en la menor corta sucesiva de un bosque coetáneo; un valor lógico a seleccionar es el área basal, pero en caso de tener una distribución uniforme se generan condiciones ecológicas que inhiben la supervivencia de la regeneración y su desarrollo aplicando el método de selección; esta regeneración se desarrollará en claros y será inhibida en las áreas con sombra.

La elección del valor q determina la pendiente de la *j-invertida*, este factor tiene una exponencial negativa de la distribución diamétrica. De acuerdo con este autor, un alto valor considerado para q , se encuentra en el orden de 3.5, y un valor bajo para q es de 1.1.

Carl E. Fiedler, creador de este modelo de manejo, señala con precisión que la aproximación clásica para la regulación de la estructura de una masa disetánea incluye cuatro elementos:

- 1) La densidad residual o **B** (área basal después de la cosecha).
- 2) Tamaños máximos de árboles o **D** (diámetro de la reserva de árboles más grandes).
- 3) Estructura de la masa o **q** (razón de árboles por unidad de superficie respecto a las siguientes clases diamétricas, y
- 4) Amplitud del ciclo de corta (años entre periodos de cosecha).

En el cálculo del valor **q** en que se encuentran las pendientes creadas por las existencias de un bosque se aplica la siguiente formula según Guldin;

$$q = \frac{N_i}{N_{i+w}}$$

Donde:

q es el factor de cambio

N_i es el número de árboles de la i-ésima categoría diamétrica

N_{i+w} es el número de árboles de la subsecuente clase diamétrica respecto a la i-esima donde **w** es el ancho de la categoría diamétrica

Con la aplicación de esta fórmula podemos determinar el factor actual de **q** por cada categoría diamétrica.

Selección del valor apropiado de B, D y q

Los valores de **B**, **D** y **q** que caracterizan la hipotética estructura residual son determinados a través de una búsqueda usando el conocimiento existente o la intuición silvícola, donde la única regla es la de generar una estructura realista.

El **B** óptimo, se determina con base a experiencias de aclareos previos o a experiencias previamente adquiridas. Una selección lógica de **B** óptimo es aquella que, con una distribución uniforme, provee condiciones adecuadas para no suprimir la supervivencia y desarrollo de la regeneración.

El **D** depende de las dimensiones de los árboles, de tal forma de que no mueran entre una corta y otra. También depende de la operabilidad y de consideraciones económicas. De esta forma, se definen los diámetros máximos que se dejarán en pie para futuras cosechas.

El factor de cambio q que determina la pendiente de la *j-invertida* o de la distribución exponencial toma valores de entre -1.2 y -3.5 y entre más se acerca a -1, se tiende a un rodal regular.

Los valores del área basal óptimo (B_{opt}), diámetro meta (D) y factor de cambio (q) que caracterizan a la estructura del ejido San Cristobal, son: $B_{opt}=22 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, $D=35 \text{ cm}$ y tomando máximo de $q=2.1$ para no afectar en alto grado las categorías inferiores.

En términos prácticos, el valor de q para una estructura dada estará dado por la siguiente relación funcional:

$$q = \frac{NACD_i}{NACD_{i+1}}$$

Donde:

q = Factor de cambio

$NACD_i$ = Número de árboles ha^{-1} en la categoría diamétrica inferior

$NACD_{i+1}$ = Número de árboles ha^{-1} en la categoría diamétrica superior, o en su defecto por la relación funcional siguiente:

$$NA = B_0 CD^4$$

Donde:

NA = Número de árboles ha^{-1} .

B_0 = Coeficiente a ser estimado por regresión.

q = Factor de cambio.

Determinación de la estructura unitaria

El M.C. Xavier García Cuevas, investigador titular del INIFAP, adscrito al campo experimental de Chetumal y con más de 35 años de experiencia en investigación forestal, estructuró las fórmulas utilizadas para la aplicación del BDq , a partir de la información que describe el proceso y los datos a obtenerse.

Se generan estructuras de salida hipotéticas calculando primeramente una estructura unitaria basada en 1.0 árbol/ha como el de la clase diamétrica más grande. El número de árboles en cada categoría menor, es multiplicando por q el número de árboles de la categoría mayor.

$$NAunit_i = (DN_{i+1}) \times (q)$$

Donde:

NAunit_i = Número de árboles unitario en la categoría diamétrica *i*.

DN_{i+1} = Diámetro normal de la categoría siguiente.

q = Factor de cambio.

El área basal y volumen unitarios se estima utilizando las siguientes expresiones para cada categoría diamétrica:

$$Bunit_i = \left(\frac{Bact_i}{NAact_i} \right) * (NAunit_i)$$

$$Vunit_i = \left(\frac{Vact_i}{NAact_i} \right) * (NAunit_i)$$

Donde:

Bunit_i = Área basal unitaria en la categoría diamétrica *i* (m² ha⁻¹)

Bact_i = Área basal actual en la categoría diamétrica *i* (m² ha⁻¹)

NAact_i = Número de árboles actual en la categoría diamétrica *i*

Vunit = Volumen unitario en la categoría diamétrica *i* (m³ ha⁻¹)

Vact_i = Volumen actual en la categoría diamétrica *i* (m³ ha⁻¹)

Determinación del factor de expansión

El próximo paso es la expansión de la distribución unitaria a la estructura de salida del **BDq**. El factor de expansión (**FE**) es obtenido dividiendo el **B** por el área basal de la distribución unitaria de acuerdo a la siguiente expresión:

$$FE = \left(\frac{Bopt}{\sum_{i=1}^n Bunit_i} \right)$$

Donde:

FE = Factor de expansión

B_{opt} = Área basal óptima.

$\sum_{i=1}^n B_{unit_i}$ = Suma de áreas basales unitarias de la j -ésima categorías diamétricas.

Determinación de la estructura de salida o residual después de la corta

El número de árboles por hectárea de la distribución hipotética de salida es derivado de multiplicar el número de árboles, área basal y volumen unitarios en cada categoría de la distribución unitaria por el factor de expansión, tal como se observa en las siguientes expresiones:

$$NA_{meta_i} = (FE) * (NA_{unit_i})$$

$$B_{meta_i} = (FE) * (B_{unit_i})$$

$$V_{meta_i} = (FE) * (V_{unit_i})$$

Donde:

NA_{meta_i} = Número de árboles meta en la categoría diamétrica i .

B_{meta_i} = Área basal meta ($m^2 \text{ ha}^{-1}$) en la categoría diamétrica i .

V_{meta_i} = Volumen meta ($m^3 \text{ ha}^{-1}$) en la categoría diamétrica i .

Determinación de la corta permisible o posibilidad de acuerdo al BDq

La corta permisible es la diferencia acumulativa entre lo observado antes de la corta y la estructura obtenida con la aplicación del BDq . En cada clase diamétrica se debe cortar en partes proporcionales a cada especie presente.

$$NA_{corte_i} = NA_{act_i} - NA_{meta_i}$$

$$B_{corte_i} = B_{act_i} - B_{meta_i}$$

$$V_{corte_i} = V_{act_i} - V_{meta_i}$$

Donde:

NA_{corte_i} = Número de árboles a ser cortados en la categoría diamétrica i .

B_{corte_i} = Área basal a ser removida en la categoría diamétrica i ($m^2 ha^{-1}$).

V_{corte_i} = Volumen a ser removido en la categoría diamétrica i ($m^3 ha^{-1}$).

Selección del valor D

Las condiciones de desarrollo de la vegetación, en el ejido San Cristobal y las oportunidades de mercado para madera rolliza para aserrío, obras de construcción, así como para producción de carbón, implica la posibilidad de aprovechamiento de madera desde diámetros de 2.5 cm, para productos como hiles, encaños, vigas postes etc. Bajo estas oportunidades es viable que se puedan aplicar las propuestas de remoción consideradas con el **BDq**, para esta primera corta se pretende aprovechar al máximo las existencias de los árboles maduros que se agrupan en las categorías diamétricas mayores diámetro meta.

En la experiencia de los productores de carbón de los ejidos de la zona norte del estado, quienes realizan este proceso con el apoyo de herramientas manuales como machetes, hachas y motosierras, los árboles con diámetros delgados de menos de 30 cm, representan más facilidad en el corte y manipulación de productos sin que se merme la calidad del carbón obtenido.

Es importante prever que en las próximas cosechas se cuente con un número importante de árboles, pero también debe existir un impacto de relevancia en la generación de claros y la liberación de árboles codominantes, así como el fomento de la regeneración natural, y manejo adecuado de los residuos y la protección a la fauna.

El aprovechamiento de las posibilidades propuestas en las categorías donde estará el volumen residual se realizará considerando el método de selección privilegiando el aprovechamiento de árboles dañados, malformados, enfermos o que generen competencia en árboles con excelentes condiciones para cortas futuras; con este concepto de selección se busca que el arbolado residual se componga de los mejores individuos en condiciones de sanidad y forma, además de contar con espacio en el dosel para incrementar el tamaño de copa; estas acciones pretenden fortalecer la hipótesis de que los árboles con buenas condiciones de sanidad y forma aunado a una disminución en la competencia de luz, tienden a acelerar su incremento en volumen.

Para las categorías diamétricas mayores al diámetro meta, se está considerando el aprovechamiento de todas las existencias, aun que aparenta ser una decisión drástica en cuanto al aprovechamiento de los árboles con diámetros iguales o mayores a 35 cm; es importante señalar que el objetivo para las 12 especies de aserrío es alcanzar diámetros de valor para la industria de producción de tabla y para las especies de

poco desarrollo como es el caso de la palizada y el carbón, el objetivo es lograr la mayor cantidad de individuos por unidad de superficie.

Formulas y modelos para cubicación de árboles individuales

La base de datos se organizó en el programa Excel y para el procesamiento de los datos y obtención de los parámetros estadísticos a nivel de especie, sitio y hectárea, se utilizó el paquete de cómputo SAS (SAS System, 1992).

Las ecuaciones de volúmenes utilizadas para las especies más importantes, como son

Bursera simaruba (Chaka), *Caesalpineia mollis* (Chacte), *Dendropanax arboreus* (Sacchakah), *Lysiloma latisiliquum* (tzalam), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Metopium brownei* (chechen negro), *Piscidia piscipula* (jabín), *Swartzia cubensis* (Chactecok), *Swietenia macrophylla* (caoba), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Caesalpineia platyloba* (Chacteviga), *Lonchocarpus castilloi* (machiche), se utilizaron las ecuaciones generadas por el “Sistema biométrico para la planeación del manejo forestal sustentable de los ecosistemas con potencial maderable en México” en la UMAFOR 2304 el sur de Quintana Roo y que tienen las siguientes expresiones:

$$VFL = 0.6 * (\beta\alpha_0 DN^{\beta\alpha_1} AT^{\alpha\beta_2})$$

$$VFT = \beta\alpha_0 DN^{\beta\alpha_1} AT^{\alpha\beta_2}$$

$$Vramas = \beta_0 DN^2$$

$$VTA = \alpha\beta_0 DN^{\alpha_1} AT^{\alpha_2} + \beta_0 DN^2$$

Donde: VFL = volumen de fuste limpio (m³)

VFT = Volumen fuste total (m³).

Vramas = Volumen de ramas (m³)

VTA = Volumen total árbol (m³).

DN = Diámetro normal (cm).

AT = Altura total (m).

Los parámetros de las ecuaciones de cada especie son los que se presentan en la tabla II.14.

Tabla.II.11 Ecuaciones de volúmenes con corteza (V_{cc}) (m^3) para especies del estado de Quintana Roo.

	Chacah	Chacte	Sacchacah	Tzalam	Zapote	Chechem	Jabin	Katalox	Caoba	Yaaxnic	Chacteviga	Machiche
Parámetros	1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12
α_0	0.000311	0.000046	0.000112	0.000315	0.00015	0.000066	0.000042	0.000051	0.004053	0.000149	0.000095	0.000151
α_1	1.577075	2.085652	1.578769	1.565508	1.83611	2.394749	2.120067	1.188375	1.230987	1.329033	1.512439	1.729214
α_2	0.754993	0.806904	1.082913	0.757434	0.713888	0.314818	0.762437	1.845372	0.435403	1.228743	1.21242	0.84001
β_0	0.000115	0.000077	0.000112	0.00019	0.00012	0.000119	0.00009	0.000132	0.000104	0.000096	0.000094	0.0002

Cuando no existían ecuaciones para algunas especies de Quintana Roo, se usaron las fórmulas existentes del Inventario Nacional Forestal del estado de Campeche, mismas que son utilizadas en el Programa Selva y que tienen la siguiente expresión (Patiño et al, 1994):

$$VFT = e^{\beta_0 + \beta_1 \ln(DN) + \beta_2 \ln(AT)} * 0.6$$

$$VFT = e^{\beta_0 + \beta_1 \ln(DN) + \beta_2 \ln(AT)}$$

$$VTA = e^{\beta_0 + \beta_1 \ln(DN) + \beta_2 \ln(AT)} * 1.2$$

Donde:

VFL = Volumen de fuste limpio (m^3).

VFT = Volumen fuste total (m^3).

e= Base de los logaritmos neperianos.

Ln = Logaritmo natural.

0.6 = Factor para estimar el VFL a partir del VFT.

1.2 = Factor para expandir el VFT a VTA.

Tabla.II.12 Ecuaciones y volúmenes con corteza (V_{cc}) (m^3) para grupos de especies del estado de Campeche.

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
I. Cedro rojo	$V_{CC} = e^{[9.64583328 + 1.7938936 \ln(D) + 1.03915044 \ln(A)]}$	Cedro rojo, caoba	<i>Cedrela odorata L.</i>
II. Caoba	$V_{CC} = e^{[10.06001324 + 1.98160359 \ln(D) + 1.03695599 \ln(A)]}$	Caoba	<i>Swietenia macrophylla King</i>
III. Ramón	$V_{CC} = e^{[9.53415154 + 1.8598058 \ln(D) + 0.9698934 \ln(A)]}$	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
IV. Chicozapote	$V_{CC} = e^{[9.84923104 + 1.9117532 \ln(D) + 1.0455523 \ln(A)]}$	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
V. Chaca	$V_{CC} = e^{[9.8828489 + 1.9217854 \ln(D) + 1.0471488 \ln(A)]}$	chacha	<i>Bursera simaruba</i>

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
VI. Jobo	$V_{CC} = e^{[10.09141259 + 1.9324621 \ln(D) + 1.0619486 \ln(A)]}$	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
VII. Anona de llano	$V_{CC} = e^{[9.9835 + 1.9500504 \ln(D) + 1.0515375 \ln(A)]}$	Tamay, palo volador	<i>Zwelania guidonia</i>
VIII. Box cheche	$V_{CC} = e^{[8.81312542 + 1.56449274 \ln(D) + 1.0836112 \ln(A)]}$	Chechen negro, bocheches	<i>Metopium brownei</i>
IX. Manzanillo	$V_{CC} = e^{[9.60981068 + 1.8285472 \ln(D) + 1.0108245 \ln(A)]}$	Manzanillo	<i>Hippomane moncinella</i>
X. Tzalam	$V_{CC} = e^{[9.56438159 + 1.8233041 \ln(D) + 1.0174198 \ln(A)]}$	Tzalam Granadillo Katalox Cocoite Machiche Cencerro Huizache	<i>Lysiloma bahamensis</i> <i>Platymiscium yucatanum</i> <i>Swartzia cubensis</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Lonchocarpus yucatanenses</i> <i>Acacia angustissima</i> <i>Lonchocarpus castilloi</i> <i>Sweeteia panamensis</i> <i>Acacia spp.</i> <i>Acacia farnesiana</i>
XI. Amapola	$V_{CC} = e^{[9.52774573 + 1.7632956 \ln(D) + 1.0816879 \ln(A)]}$	Amapola Akits Quiebrahacha Guayacán	<i>Pseudobombax ellipticum</i> <i>Thevetia gaumeri</i> <i>Cupania dentata</i> <i>Guaiacum sanctum</i>
XII. Jobillo	$V_{CC} = e^{[9.83322527 + 1.9241245 \ln(D) + 1.0097014 \ln(A)]}$	Jobillo Canchunup Guaya	<i>Astronium graveolens</i> <i>Thouinia paucidentata</i> <i>Talisia olivaeformis</i>
XIII. Otras	$V_{CC} = e^{[9.41737424 + 1.7638532 \ln(D) + 1.0406780 \ln(A)]}$	Tabaquillo Caimitillo Copal Bojón Chactecoc Guayaba Guayabillo Sacchacah Maculís amarillo Maculís Yaaxnic Popistle Tastab Pucte Zapotillo Pimienta Kaniste Otras	<i>Aleis yucatanenses</i> <i>Chrysophyllum mexicanum</i> <i>Nectandra spp.</i> <i>Pouteria spp.</i> <i>Sideroxylon spp.</i> <i>Simaruba megalocarpum</i> <i>Protium copal</i> <i>Cordia alliodora</i> <i>Sickingia salvadorensis</i> <i>Psidium guajaba</i> <i>Psidium sartorianum</i> <i>Dendropanax arboreus</i> <i>Hippocratea celostroides</i> <i>Tabebuia pentaphylla</i> <i>Tabebuia rosea</i> <i>Vitex gaumeri</i> <i>Blepharidium mexicanum</i> <i>Guettarda combsii</i> <i>Bucida buceras</i> <i>Pouteria. unilocularis</i> <i>Pimenta dioica</i>

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
			<i>Pouteria campechana</i> Otros

Cálculo del área basal

El área basal individual (AB) es la superficie de un corte transversal del árbol medido a la altura de pecho y también su cálculo se realiza mediante la siguiente expresión.

Área basal por árbol

$$ab (m^2 \text{ árbol}^{-1}) = 0.7854d^2$$

Donde: ab = área basal ($m^2 \text{ árbol}^{-1}$), 0.7854 = $\pi/4$, d = diámetro normal (m).

Área basal por sitio

$$ab (m^2 \text{ sitio}^{-1}) = \sum_{i=1}^d 0.7854d^2$$

Área basal por ha

$$ab (m^2 \text{ ha}^{-1}) = \left(\sum_{i=1}^d 0.7854d^2 \right) (\text{Factor de conversión a ha})$$

Área basal por unidad mínima de manejo

$$ab (m^2 \text{ ha}^{-1}) = \left(\sum_{i=1}^d 0.7854d^2 \right) (\text{Superficie en ha})$$

Cálculo de los parámetros dasométricos

Los parámetros dasométricos estimados a nivel de árbol fueron los promedios del diámetro, altura, del área basal, volumen de fuste limpio, volumen de fuste total y volumen total árbol (m^3).

A nivel de unidad de superficie se estimaron los siguientes parámetros promedios, diámetro normal, altura total, número de árboles por ha, área basal por ha, volumen de fuste limpio, volumen de fuste total y volumen total árbol.

Los estadísticos de dispersión estimados fueron la varianza, desviación estándar, error estándar de la media y los límites de confianza al 95% de confiabilidad para las variables número de árboles por ha, área basal por ha, volumen de fuste limpio, volumen fuste total y volumen total árbol (Libro de Excel adjunto).

Secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo y especie

Fórmulas para estimar los estadísticos de la población

Promedio

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i$$

Donde: \bar{x} = promedio, x_i = variable a evaluar

Varianza

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}{n-1}$$

Donde: s^2 = varianza.

Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}{n-1}}$$

Donde: s = desviación estándar.

Coefficiente de variación

$$cv = \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}{n-1}}}{\bar{x}} \right) * 100$$

Donde: cv = coeficiente de variación.

Error estándar de la media

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{s^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N} \right)}$$

Donde: $s_{\bar{x}}$ = error estándar de la media

Límites e confianza al 95% de confiabilidad

$$LC = \bar{x} \pm (t * s_{\bar{x}})$$

Donde: LC = Límites e confianza, t = valor de t de Student ($n-1, \alpha/2$), $s_{\bar{x}}$ = error estándar de la media.

El análisis de la información para la superficie inventariada, considerando una confiabilidad de 95% lo que soporta a nivel predial el error de muestreo que establece la Norma 152, es importante señalar que las condiciones de la vegetación en cuanto a distribución de especies y posibilidades volumétricas, mantiene estados de similitud que permiten la consideración de un volumen por hectárea, aplicado a las superficies de control de áreas de corta anual.

Por otro lado el objetivo de la producción de las materias primas forestales, se buscará maximizar la rentabilidad de la producción, de materias primas forestales, generando productos con calidad de aserrío, derivadas de 12 especies clasificadas en el estado como blandas, duras y preciosas, para estas especies se permitirá dejar arbolado de menos de 35 de DN que es el diámetro meta, esta acción permitirá que en estas especies se promueva el desarrollo de volúmenes para las siguientes cosechas; por otro lado las 104 especies del grupo de palizada en general no alcanzan diámetros mayores a los 20 cm, por lo que se aplicará el tratamiento basado en el ajuste de q , con una intensidad de corta resultante de 40% para la palizada.

Determinación del BDq meta en el ejido San Cristobal.

Estructura poblacional

Definición de categorías diamétricas

Para estimar la estructura poblacional, se debe definir la marca y el rango de la categoría de la siguiente manera:

Tabla.II.13 rangos considerados por categoría diamétrica

Categoría o marca de clase	Rango de clase
5	2.5-7.5
10	>7.5-12.5
15	>12.5-17.5
20	>17.5-22.5
25	>22.5-27.5
30	>27.5-32.2
35	>32.5-37.5
40	>37.5-42.5
45	>42.5-47.5
50	>47.5-52.5
55	>52.5-57.5
60	>57.5-62.5
65	>62.5-67.5

70	>67.5-72.5
----	------------

Posteriormente, se estima el número de individuos por sitio (500 m²) y por tamaño de sitio anidado (25 m²) y se extrapolan a la unidad de superficie (ha). La sumatoria del número de árboles de ambos sitios por categoría diamétrica, nos dará el número total de individuos en cada categoría definida y donde se presenten árboles de esas categorías.

$$na(\text{sitio}) = \sum_{i=1}^n n_{ci}$$

Donde: na = número de árboles por sitio, n_{ci} = árbol i-ésimo de la categoría diamétrica determinada.

$$na(\text{sha}) = (\sum_{i=1}^n n_{ci}) * (\text{Factor de conversión a ha}).$$

Existencias por especie y distribución de productos

Tabla II.14. Promedios de las existencias maderables y distribución de productos por especie y por unidad de superficie y a nivel de los límites de confianza al 95% de confiabilidad

ESPECIE	MDN	MAT	NAHA	ABHA	VFLHA	VFTHA	VTAHA	LINAHA	LSNAHA	LIABHA	LSABHA	LIVFLHA	LSVFLHA	LIVFTHA	LSVFTHA	LIVTAHA	LSVTAHA
Abalak	12.8	7.0	0.4	0.0057	0.0147	0.0246	0.0295	0.4	0.4	0.0057	0.0057	0.0147	0.0147	0.0246	0.0246	0.0295	0.0295
Akitz	7.5	8.0	4.0	0.0120	0.0401	0.0668	0.0801	3.1	4.9	0.0114	0.0126	0.0372	0.0429	0.0621	0.0715	0.0745	0.0858
Alamo	46.0	13.3	0.4	0.0763	0.2852	0.4754	0.5705	0.3	0.6	0.0527	0.1000	0.1873	0.3832	0.3122	0.6386	0.3746	0.7663
Amapola	30.6	12.0	11.8	0.4526	1.7260	2.8767	3.4520	11.5	12.0	0.4470	0.4581	1.7042	1.7479	2.8403	2.9131	3.4083	3.4957
Anonilla	8.9	7.6	16.0	0.0763	0.2103	0.3505	0.4206	15.3	16.7	0.0743	0.0784	0.2039	0.2167	0.3399	0.3612	0.4079	0.4334
Arrocill	20.1	12.6	2.2	0.0742	0.3195	0.5324	0.6389	1.9	2.5	0.0623	0.0861	0.2704	0.3685	0.4506	0.6142	0.5408	0.7371
Baalche	10.8	10.0	10.2	0.0934	0.3826	0.6377	0.7652	9.3	11.1	0.0807	0.1062	0.3294	0.4358	0.5490	0.7263	0.6588	0.8716
Bakalche	11.5	9.0	7.6	0.0284	0.1083	0.1805	0.2166	1.0	14.2	0.0141	0.0427	0.0345	0.1822	0.0574	0.3036	0.0689	0.3643
Beek	19.788	13	12.444	0.08595	0.2297	0.3829	0.4594	8.882	16.007	0.05736	0.11454	0.155	0.3045	0.2583	0.5074	0.3099	0.6089
Beekche	5.1	5.6	21.3	0.0334	0.0798	0.1330	0.1596	20.3	22.4	0.0319	0.0348	0.0768	0.0829	0.1279	0.1381	0.1535	0.1657
Beelsii	11.9	9.5	6.7	0.0841	0.3383	0.5639	0.6767	6.2	7.1	0.0749	0.0933	0.2978	0.3789	0.4963	0.6315	0.5955	0.7578
Bobchich	8.6	7.4	136.0	0.4589	1.4509	2.4182	2.9018	135.3	136.7	0.4573	0.4606	1.4452	1.4566	2.4086	2.4277	2.8903	2.9133
Bojon	8.6	8.4	12.0	0.0534	0.2035	0.3392	0.4070	10.8	13.2	0.0473	0.0596	0.1773	0.2297	0.2954	0.3829	0.3545	0.4595
Boob	9.4	8.5	117.0	0.5328	1.9205	3.2009	3.8410	116.6	117.4	0.5310	0.5347	1.9133	1.9277	3.1889	3.2129	3.8266	3.8554
Boxkaatz	7.4	9.5	2.7	0.0090	0.0310	0.0517	0.0620	-1.2	6.5	0.0013	0.0167	0.0267	0.0353	0.0445	0.0588	0.0534	0.0706
Boxperez	8.5	8.6	30.7	0.1568	0.5624	0.9374	1.1249	29.6	31.7	0.1508	0.1627	0.5395	0.5854	0.8992	0.9756	1.0790	1.1708
Caoba	21.1	10.8	8.7	0.0662	0.6776	1.1293	1.2170	6.1	11.2	0.0586	0.0739	0.5877	0.7675	0.9795	1.2792	1.0617	1.3723
Cedroroj	20.7	12.0	5.00	0.1707	0.5947	0.9912	1.1895	4.8	5.2	0.1625	0.1789	0.5670	0.6224	0.9450	1.0374	1.1341	1.2449
Chacah	16.0	10.5	182.8	3.1893	11.6852	19.4754	23.5767	182.6	182.9	3.1863	3.1923	11.6736	11.6968	19.4561	19.4947	23.5535	23.5998
Chakni	6.6	6.5	36.0	0.0802	0.2553	0.4256	0.5107	35.1	36.9	0.0775	0.0829	0.2435	0.2671	0.4059	0.4452	0.4871	0.5343
Chakteko	11.4	8.8	10.7	0.0976	0.3683	0.6139	0.7366	10.3	11.1	0.0939	0.1012	0.3511	0.3855	0.5852	0.6425	0.7023	0.7710
Chaktevi	17.2	12.5	3.6	0.0984	0.0555	0.0925	0.2353	3.1	4.0	0.0769	0.1200	0.0461	0.0648	0.0769	0.1081	0.1887	0.2820
Chauche	5.0	5.7	5.8	0.0110	0.0295	0.0492	0.0591	4.8	6.7	0.0062	0.0159	0.0150	0.0441	0.0250	0.0734	0.0300	0.0881
Chechem	15.9	10.6	43.0	0.5642	1.8836	3.7671	4.5500	42.7	43.3	0.5604	0.5679	1.8709	1.8963	3.7417	3.7925	4.5195	4.5806
Chiikeej	8.0	7.6	37.8	0.1320	0.4324	0.7206	0.8647	36.9	38.6	0.1301	0.1339	0.4257	0.4390	0.7095	0.7317	0.8515	0.8780
Chiliche	6.5	6.4	28.9	0.0737	0.2144	0.3573	0.4287	28.2	29.6	0.0720	0.0753	0.2085	0.2202	0.3476	0.3670	0.4171	0.4404

ESPECIE	MDN	MAT	NAHA	ABHA	VFLHA	VFTHA	VTAHA	LINAHA	LSNAHA	LIABHA	LSABHA	LIVFLHA	LSVFLHA	LIVFTHA	LSVFTHA	LIVTAHA	LSVTAHA
Chintok	3.3	4.6	26.7	0.0231	0.0604	0.1006	0.1208	20.0	33.3	0.0177	0.0285	0.0448	0.0760	0.0747	0.1266	0.0896	0.1519
Chobench	11.6	10.0	3.1	0.0339	0.1329	0.2215	0.2658	2.7	3.6	0.0284	0.0393	0.1115	0.1543	0.1858	0.2571	0.2230	0.3085
Chumlob	6.1	6.5	44.4	0.0971	0.3076	0.5126	0.6152	43.9	45.0	0.0954	0.0988	0.3012	0.3140	0.5020	0.5233	0.6024	0.6279
Chuum	16.5	10.9	7.6	0.1929	0.7800	1.3000	1.5600	7.2	7.9	0.1777	0.2082	0.7167	0.8434	1.1944	1.4056	1.4333	1.6868
Colop	20.2	10.8	7.7	0.0517	0.1996	0.3327	0.3992	3.3	12.1	0.0427	0.0608	0.1567	0.2426	0.2611	0.4043	0.3133	0.4851
Copal	10.7	8.7	7.1	0.0472	0.1589	0.2649	0.3179	6.2	8.0	0.0377	0.0566	0.1264	0.1915	0.2107	0.3191	0.2528	0.3829
Cordonc	3.7	3.5	4.4	0.0052	0.0091	0.0152	0.0183	4.4	4.4	-0.0009	0.0113	-0.0026	0.0209	-0.0044	0.0348	-0.0052	0.0418
Cornezue	5.1	6.5	7.1	0.0113	0.0315	0.0525	0.0630	5.9	8.3	0.0096	0.0131	0.0256	0.0374	0.0426	0.0623	0.0511	0.0748
Coxche	9.2	10.0	0.4	0.0030	0.0119	0.0199	0.0239	0.4	0.4	0.0030	0.0030	0.0119	0.0119	0.0199	0.0199	0.0239	0.0239
Cruzkiix	3.1	4.4	20.0	0.0152	0.0362	0.0604	0.0725	18.9	21.1	0.0135	0.0169	0.0304	0.0421	0.0507	0.0701	0.0609	0.0841
Eekkiix	3.1	7.8	6.7	0.0049	0.0176	0.0294	0.0353	1.9	11.4	0.0011	0.0088	0.0153	0.0200	0.0255	0.0333	0.0305	0.0400
Ekjule	9.4	7.3	17.3	0.1138	0.3936	0.6559	0.7871	15.9	18.8	0.1020	0.1255	0.3501	0.4370	0.5835	0.7284	0.7002	0.8740
Elemuy	4.6	5.5	93.3	0.1212	0.3327	0.5545	0.6654	92.9	93.8	0.1206	0.1218	0.3306	0.3347	0.5511	0.5578	0.6613	0.6694
Granadil	13.8	11.7	10.2	0.1116	0.4548	0.7581	0.9097	9.5	10.9	0.1079	0.1152	0.4398	0.4699	0.7329	0.7832	0.8795	0.9398
Guano	18.9	7.9	21.3	0.6073	1.6431	2.7385	3.2862	21.2	21.4	0.6044	0.6103	1.6352	1.6510	2.7253	2.7517	3.2704	3.3020
Guarumbo	13.0	10.3	1.8	0.0228	0.0885	0.1476	0.1771	1.3	2.2	0.0191	0.0265	0.0710	0.1061	0.1183	0.1769	0.1419	0.2122
Guayabil	6.6	7.4	134.2	0.2519	0.8657	1.4428	1.7314	133.0	135.4	0.2501	0.2537	0.8583	0.8731	1.4305	1.4551	1.7166	1.7462
Higo	34.3	12.5	0.1	0.0103	0.0383	0.0639	0.0767	0.1	0.1	0.0103	0.0103	0.0383	0.0383	0.0639	0.0639	0.0767	0.0767
Huaya	8.0	8.0	18.7	0.0688	0.2557	0.4261	0.5114	18.1	19.2	0.0651	0.0726	0.2406	0.2708	0.4010	0.4513	0.4812	0.5415
Ikiche	4.8	5.0	2.2	0.0040	0.0092	0.0153	0.0184	2.2	2.2	0.0040	0.0040	0.0092	0.0092	0.0153	0.0153	0.0184	0.0184
Ixilimch	9.8	8.3	6.2	0.0264	0.0919	0.1532	0.1839	3.5	8.9	0.0228	0.0301	0.0771	0.1068	0.1284	0.1780	0.1541	0.2136
Jabin	14.7	9.8	264.3	3.5791	10.0831	16.8052	20.9065	264.1	264.6	3.5758	3.5824	10.0730	10.0932	16.7883	16.8220	20.8859	20.9271
Jirimich	4.7	5.2	57.3	0.0765	0.1873	0.3122	0.3746	56.7	58.0	0.0756	0.0774	0.1849	0.1897	0.3081	0.3162	0.3698	0.3795
Jobillo	9.0	8.7	18.2	0.0762	0.2314	0.3857	0.4628	16.9	19.6	0.0727	0.0798	0.2199	0.2429	0.3665	0.4048	0.4398	0.4858
Jobo	19.8	10.9	41.7	1.0831	3.7672	6.2786	7.5343	41.6	41.8	1.0800	1.0862	3.7559	3.7784	6.2598	6.2973	7.5118	7.5568
Joolol	10.5	8.0	0.4	0.0039	0.0119	0.0199	0.0239	0.4	0.4	0.0039	0.0039	0.0119	0.0119	0.0199	0.0199	0.0239	0.0239
Juuche	23.5	12.0	0.4	0.0193	0.0754	0.1257	0.1508	0.4	0.4	0.0193	0.0193	0.0754	0.0754	0.1257	0.1257	0.1508	0.1508
Kaancham	12.0	12.0	0.4	0.0050	0.0230	0.0384	0.0461	0.4	0.4	0.0050	0.0050	0.0230	0.0230	0.0384	0.0384	0.0461	0.0461
Kaatsim	11.9	9.5	0.9	0.0104	0.0360	0.0600	0.0720	0.9	0.9	0.0104	0.0104	0.0360	0.0360	0.0600	0.0600	0.0720	0.0720
Kabalboo	24.7	10.5	0.6	0.0170	0.0647	0.1078	0.1294	-0.2	1.3	-0.0049	0.0390	-0.0342	0.1636	-0.0570	0.2726	-0.0683	0.3271
Kanasin	10.5	10.2	55.6	0.3895	1.6332	2.7220	3.2664	55.2	55.9	0.3871	0.3920	1.6225	1.6438	2.7042	2.7397	3.2451	3.2877
Kanchunu	9.6	9.1	140.9	0.8281	0.2817	0.4695	0.5634	140.5	141.2	0.8260	0.8302	0.2810	0.2824	0.4683	0.4707	0.5620	0.5648
Kaniste	10.7	9.5	49.8	0.4080	1.6240	2.7066	3.2479	49.4	50.1	0.4044	0.4117	1.6088	1.6391	2.6814	2.7318	3.2177	3.2782
Kantemo	7.4	8.8	4.9	0.0139	0.0507	0.0845	0.1014	-3.7	13.5	-0.0028	0.0306	0.0005	0.1009	0.0008	0.1682	0.0010	0.2018
Kaskaat	12.9	9.3	76.1	0.9009	3.4568	5.7613	6.9135	75.8	76.4	0.8959	0.9060	3.4359	3.4776	5.7265	5.7960	6.8718	6.9552

ESPECIE	MDN	MAT	NAHA	ABHA	VFLHA	VFTHA	VTAHA	LINAHA	LSNAHA	LIABHA	LSABHA	LIVFLHA	LSVFLHA	LIVFTHA	LSVFTHA	LIVTAHA	LSVTAHA
Katalox	11.3	9.6	43.2	0.2676	1.3203	2.2005	2.6944	42.7	43.7	0.2656	0.2695	1.3111	1.3294	2.1852	2.2158	2.6756	2.7133
Kejche	2.9	3.5	33.3	0.0218	0.0378	0.0631	0.0757	32.7	34.0	0.0214	0.0222	0.0373	0.0384	0.0621	0.0640	0.0746	0.0769
Kekenche	9.3	9.0	2.7	0.0129	0.0429	0.0716	0.0859	-1.2	6.5	0.0060	0.0198	0.0391	0.0468	0.0651	0.0780	0.0781	0.0937
Kibix	20.5	12.0	0.4	0.0147	0.0593	0.0988	0.1186	0.4	0.4	0.0147	0.0147	0.0593	0.0593	0.0988	0.0988	0.1186	0.1186
Kiche	7.7	6.0	0.4	0.0021	0.0051	0.0085	0.0102	0.4	0.4	0.0021	0.0021	0.0051	0.0051	0.0085	0.0085	0.0102	0.0102
Kiische	2.5	4.0	2.2	0.0011	0.0023	0.0038	0.0046	2.2	2.2	0.0011	0.0011	0.0023	0.0023	0.0038	0.0038	0.0046	0.0046
Kiisyuuk	5.8	6.5	152.0	0.3195	0.9847	1.6412	1.9695	151.4	152.6	0.3180	0.3211	0.9792	0.9902	1.6320	1.6504	1.9584	1.9805
Kitamche	15.0	10.1	79.3	0.8570	3.3070	5.5116	6.6139	79.0	79.7	0.8532	0.8608	3.2917	3.3222	5.4862	5.5370	6.5834	6.6445
Kookche	4.6	5.0	2.2	0.0037	0.0085	0.0142	0.0171	2.2	2.2	0.0037	0.0037	0.0085	0.0085	0.0142	0.0142	0.0171	0.0171
Kucehel	6.3	6.3	13.8	0.0388	0.1362	0.2270	0.2724	13.2	14.4	0.0330	0.0445	0.1130	0.1594	0.1883	0.2657	0.2260	0.3188
Laurelil	7.0	7.1	57.9	0.1217	0.4069	0.6782	0.8138	57.1	58.6	0.1201	0.1232	0.4019	0.4119	0.6698	0.6866	0.8038	0.8239
Limonari	6.6	5.9	56.9	0.1306	0.3863	0.6438	0.7726	55.7	58.0	0.1281	0.1331	0.3779	0.3947	0.6298	0.6578	0.7557	0.7894
Luumche	14.0	9.4	8.4	0.0662	0.2487	0.4145	0.4974	6.8	10.1	0.0590	0.0733	0.2137	0.2837	0.3561	0.4729	0.4273	0.5674
Majahua	7.5	7.7	24.0	0.0685	0.2273	0.3788	0.4545	23.2	24.8	0.0670	0.0700	0.2215	0.2330	0.3692	0.3883	0.4430	0.4660
Naapche	8.9	9.0	0.9	0.0056	0.0202	0.0337	0.0405	0.9	0.9	0.0056	0.0056	0.0202	0.0202	0.0337	0.0337	0.0405	0.0405
Naranjil	6.7	5.3	16.0	0.0493	0.1311	0.2185	0.2622	13.2	18.8	0.0418	0.0567	0.1042	0.1579	0.1737	0.2632	0.2085	0.3158
Pakalche	6.0	8.3	7.1	0.0078	0.0265	0.0442	0.0530	-6.3	20.5	0.0032	0.0125	0.0238	0.0292	0.0397	0.0486	0.0477	0.0584
Palochac	6.0	6.2	34.2	0.0671	0.1876	0.3126	0.3751	33.6	34.8	0.0664	0.0679	0.1849	0.1903	0.3081	0.3171	0.3697	0.3805
Palorosa	10.7	9.1	12.4	0.0814	0.3072	0.5120	0.6145	11.6	13.3	0.0788	0.0840	0.2960	0.3184	0.4933	0.5307	0.5920	0.6369
Palosol	5.3	6.0	2.7	0.0035	0.0099	0.0165	0.0198	-1.2	6.5	0.0023	0.0048	0.0015	0.0183	0.0025	0.0305	0.0030	0.0366
Pasak	10.6	8.7	8.0	0.0440	0.1763	0.2938	0.3525	7.0	9.0	0.0378	0.0502	0.1453	0.2073	0.2421	0.3455	0.2905	0.4146
Patavacca	5.7	6.8	88.0	0.1717	0.5589	0.9314	1.1177	87.4	88.6	0.1704	0.1730	0.5541	0.5636	0.9235	0.9393	1.1083	1.1272
Pechkita	3.7	4.7	13.3	0.0158	0.0358	0.0597	0.0716	10.2	16.4	0.0112	0.0203	0.0257	0.0459	0.0429	0.0765	0.0515	0.0918
Pereskuc	7.1	7.5	356.4	0.9964	3.3618	5.6030	6.7236	355.6	357.3	0.9948	0.9980	3.3563	3.3673	5.5938	5.6122	6.7125	6.7347
Pich	36.9	13.0	0.2	0.0238	0.0904	0.1506	0.1807	0.2	0.2	0.0238	0.0238	0.0904	0.0904	0.1506	0.1506	0.1807	0.1807
Pixoy	14.0	9.0	0.9	0.0158	0.0604	0.1006	0.1207	0.9	0.9	-0.0073	0.0389	-0.0433	0.1640	-0.0721	0.2733	-0.0865	0.3280
Pixtonka	3.5	3.3	4.4	0.0046	0.0074	0.0123	0.0148	4.4	4.4	0.0046	0.0046	0.0074	0.0074	0.0123	0.0123	0.0148	0.0148
Pochote	17.8	9.5	1.3	0.0364	0.1271	0.2118	0.2542	0.4	2.3	0.0015	0.0713	0.0370	0.2172	0.0617	0.3620	0.0740	0.4344
Poklapix	3.2	3.6	20.0	0.0165	0.0295	0.0492	0.0590	17.9	22.1	0.0145	0.0185	0.0258	0.0332	0.0431	0.0553	0.0517	0.0663
Polmolch	10.2	7.5	7.1	0.0402	0.1293	0.2155	0.2586	6.4	7.8	0.0379	0.0424	0.1179	0.1407	0.1965	0.2344	0.2358	0.2813
Pucte	29.8	11.6	2.6	0.1800	0.6580	1.0966	1.3159	2.4	2.7	0.1627	0.1974	0.5983	0.7177	0.9971	1.1961	1.1965	1.4353
Pukin	11.6	8.0	0.4	0.0047	0.0142	0.0237	0.0285	0.4	0.4	0.0047	0.0047	0.0142	0.0142	0.0237	0.0237	0.0285	0.0285
Putskix	4.1	6.9	13.3	0.0181	0.0619	0.1032	0.1238	13.3	13.3	0.0146	0.0217	0.0483	0.0755	0.0805	0.1258	0.0966	0.1510
Ramon	26.1	11.4	15.6	0.4819	1.9149	3.1915	3.8298	15.3	15.8	0.4756	0.4882	1.8908	1.9390	3.1513	3.2316	3.7816	3.8780
Rosidan	6.6	7.4	12.4	0.0271	0.0865	0.1442	0.1730	11.1	13.8	0.0255	0.0287	0.0817	0.0913	0.1361	0.1522	0.1634	0.1826
Sabakche	10.2	8.1	15.6	0.0937	0.3348	0.5580	0.6696	14.9	16.3	0.0896	0.0978	0.3174	0.3521	0.5290	0.5869	0.6348	0.7043

ESPECIE	MDN	MAT	NAHA	ABHA	VFLHA	VFTHA	VTAHA	LINAHA	LSNAHA	LIABHA	LSABHA	LIVFLHA	LSVFLHA	LIVFTHA	LSVFTHA	LIVTAHA	LSVTAHA
Sakbakek	5.6	5.3	16.4	0.0353	0.1179	0.1965	0.2358	14.5	18.4	0.0266	0.0441	0.0814	0.1544	0.1356	0.2574	0.1627	0.3088
Sakchaka	16.4	9.9	39.7	0.5165	1.7179	2.8632	3.3564	39.1	40.2	0.5091	0.5240	1.6914	1.7444	2.8189	2.9074	3.3051	3.4077
Sakcheec	8.0	9.1	6.7	0.0295	0.1269	0.2114	0.2537	5.6	7.7	0.0212	0.0378	0.0892	0.1645	0.1487	0.2742	0.1784	0.3290
Sakelemu	7.0	6.9	24.9	0.0698	0.1940	0.3233	0.3879	23.7	26.1	0.0651	0.0745	0.1830	0.2049	0.3050	0.3415	0.3661	0.4098
Sakitsa	4.3	6.3	6.7	0.0125	0.0409	0.0681	0.0817	1.9	11.4	-0.0047	0.0298	-0.0232	0.1049	-0.0387	0.1749	-0.0464	0.2098
Sakkaats	9.6	7.0	0.4	0.0032	0.0089	0.0148	0.0177	0.4	0.4	0.0032	0.0032	0.0089	0.0089	0.0148	0.0148	0.0177	0.0177
Sakloob	8.6	7.9	32.4	0.1138	0.4065	0.6776	0.8131	31.6	33.3	0.1109	0.1168	0.3940	0.4191	0.6566	0.6985	0.7879	0.8382
Sakoox	10.5	8.0	0.9	0.0081	0.0288	0.0480	0.0576	0.9	0.9	0.0003	0.0160	-0.0136	0.0712	-0.0227	0.1186	-0.0273	0.1424
Sakpaj	9.9	7.5	5.8	0.0318	0.1079	0.1799	0.2159	4.5	7.1	0.0228	0.0409	0.0722	0.1437	0.1203	0.2394	0.1444	0.2873
Sakpich	23.0	12.2	2.3	0.0782	0.3253	0.5422	0.6506	2.0	2.7	0.0709	0.0854	0.2869	0.3638	0.4781	0.6063	0.5738	0.7275
Sakpixoy	9.6	9.5	0.9	0.0066	0.0252	0.0421	0.0505	0.9	0.9	0.0020	0.0112	0.0069	0.0436	0.0115	0.0726	0.0138	0.0872
Saksilii	8.8	11.0	0.4	0.0027	0.0122	0.0203	0.0244	0.4	0.4	0.0027	0.0027	0.0122	0.0122	0.0203	0.0203	0.0244	0.0244
Sakxuul	7.5	7.5	70.7	0.2344	0.7684	1.2807	1.5369	65.9	75.5	0.2219	0.2468	0.7243	0.8126	1.2071	1.3544	1.4485	1.6252
Sakyaab	12.5	11.0	3.6	0.0426	0.1731	0.2885	0.3462	3.3	3.8	0.0403	0.0448	0.1636	0.1826	0.2727	0.3043	0.3273	0.3651
Sibul	17.7	11.7	6.2	0.1291	0.5459	0.9099	1.0919	5.8	6.7	0.1228	0.1354	0.5171	0.5748	0.8619	0.9579	1.0342	1.1495
Siipche	4.0	5.0	43.1	0.0475	0.1207	0.2011	0.2413	42.4	43.9	0.0465	0.0486	0.1178	0.1236	0.1963	0.2059	0.2355	0.2471
Silil	7.7	8.9	152.0	0.4840	1.8898	3.1497	3.7797	151.4	152.6	0.4824	0.4856	1.8833	1.8963	3.1389	3.1606	3.7666	3.7927
Sinanche	7.4	9.3	8.0	0.0230	0.0939	0.1565	0.1878	1.6	14.4	0.0114	0.0346	0.0478	0.1400	0.0797	0.2333	0.0957	0.2799
Siricote	11.5	9.6	10.2	0.0666	0.2595	0.4325	0.5191	8.2	12.3	0.0591	0.0742	0.2282	0.2909	0.3803	0.4848	0.4563	0.5818
Subinche	10.5	10.5	2.7	0.0128	0.0609	0.1015	0.1217	-1.2	6.5	-0.0015	0.0271	-0.0323	0.1540	-0.0538	0.2567	-0.0645	0.3080
Subintul	14.8	11.3	7.1	0.1217	0.5186	0.8643	1.0372	6.2	8.0	0.1010	0.1423	0.4271	0.6100	0.7119	1.0167	0.8542	1.2201
Susubyuk	5.9	7.5	46.2	0.0934	0.3280	0.5466	0.6559	45.3	47.1	0.0916	0.0951	0.3215	0.3344	0.5358	0.5574	0.6430	0.6689
Taatsi	10.2	9.4	66.7	0.3768	1.4883	2.4804	2.9765	66.3	67.0	0.3755	0.3781	1.4824	1.4941	2.4707	2.4902	2.9648	2.9882
Tabaqui	10.3	8.2	28.6	0.1619	0.5572	0.9287	1.1144	28.1	29.1	0.1598	0.1640	0.5488	0.5656	0.9146	0.9427	1.0976	1.1312
Takinche	6.2	7.7	9.8	0.0253	0.0797	0.1328	0.1594	7.9	11.7	0.0202	0.0304	0.0628	0.0966	0.1047	0.1610	0.1257	0.1932
Tamay	12.8	10.6	53.1	0.4893	2.2810	3.8017	4.5621	52.8	53.5	0.4859	0.4927	2.2604	2.3016	3.7673	3.8361	4.5208	4.6033
Tastaab	8.9	8.9	222.2	0.9876	3.7931	6.3218	7.5861	221.9	222.6	0.9863	0.9889	3.7874	3.7987	6.3124	6.3312	7.5748	7.5974
Tinto	54.3	13.0	0.1	0.0257	0.0898	0.1496	0.1796	0.1	0.1	0.0257	0.0257	0.0898	0.0898	0.1496	0.1496	0.1796	0.1796
Tojyuub	7.2	7.3	8.4	0.0246	0.0837	0.1395	0.1675	7.5	9.4	0.0225	0.0268	0.0737	0.0938	0.1228	0.1563	0.1473	0.1876
Tresmari	2.7	2.0	2.2	0.0013	0.0013	0.0021	0.0026	2.2	2.2	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0021	0.0021	0.0026	0.0026
Tsiitsil	7.9	7.0	102.2	0.2992	0.9281	1.5468	1.8562	100.5	104.0	0.2958	0.3025	0.9168	0.9394	1.5280	1.5657	1.8336	1.8788
Tsitsily	13.7	11.3	12.4	0.1667	0.7056	1.1760	1.4112	12.1	12.8	0.1626	0.1709	0.6883	0.7230	1.1471	1.2049	1.3766	1.4459
Tsutsuk	8.0	8.8	5.8	0.0216	0.0767	0.1279	0.1535	4.7	6.9	0.0195	0.0238	0.0683	0.0852	0.1138	0.1420	0.1366	0.1704
Tujabin	11.1	9.3	1.8	0.0179	0.0641	0.1068	0.1281	1.8	1.8	0.0179	0.0179	0.0641	0.0641	0.1068	0.1068	0.1281	0.1281
Tuzikche	14.4	10.3	6.7	0.0934	0.3878	0.6464	0.7757	5.6	7.7	0.0700	0.1168	0.2876	0.4881	0.4793	0.8134	0.5752	0.9761
Tzalam	33.7	13.1	65.3	4.4824	13.9795	23.2992	28.8351	65.2	65.4	4.4782	4.4866	13.9653	13.9937	23.2754	23.3229	28.8063	28.8639

ESPECIE	MDN	MAT	NAHA	ABHA	VFLHA	VFTHA	VTAHA	LINAHA	LSNAHA	LIABHA	LSABHA	LIVFLHA	LSVFLHA	LIVFTHA	LSVFTHA	LIVTAHA	LSVTAHA
Tzol	12.9	8.6	50.4	0.4198	1.4087	2.3478	2.8173	49.9	51.0	0.4152	0.4243	1.3923	1.4250	2.3205	2.3751	2.7846	2.8501
Uchulche	6.2	7.2	101.8	0.2064	0.7136	1.1894	1.4273	100.6	103.0	0.2042	0.2086	0.7049	0.7223	1.1749	1.2039	1.4099	1.4447
Usumpek	3.1	3.5	4.4	0.0034	0.0061	0.0101	0.0121	4.4	4.4	4.4440	4.4440	0.0034	0.0034	0.0061	0.0061	0.0101	0.0101
Wayumkox	6.3	6.2	26.7	0.0493	0.1510	0.2517	0.3020	25.9	27.5	0.0478	0.0507	0.1454	0.1566	0.2424	0.2610	0.2909	0.3132
Xirmiric	3.0	4.0	4.4	0.0032	0.0064	0.0106	0.0127	4.4	4.4	0.0027	0.0036	0.0056	0.0072	0.0093	0.0120	0.0111	0.0144
Xjojche	6.8	7.1	20.9	0.0635	0.2172	0.3620	0.4344	20.4	21.4	0.0599	0.0671	0.2035	0.2309	0.3392	0.3849	0.4070	0.4619
Xoltexnu	11.4	8.0	0.4	0.0045	0.0138	0.0230	0.0276	0.4	0.4	0.0045	0.0045	0.0138	0.0138	0.0230	0.0230	0.0276	0.0276
Xuul	9.3	10.6	8.0	0.0548	0.2347	0.3911	0.4694	7.1	8.9	0.0474	0.0622	0.2058	0.2636	0.3430	0.4393	0.4116	0.5271
Yaaxeek	25.5	11.0	0.9	0.0454	0.1603	0.2672	0.3207	0.9	0.9	0.0416	0.0492	0.0837	0.2370	0.1395	0.3949	0.1674	0.4739
Yaaxnik	23.6	11.6	50.4	1.4472	4.5694	7.6157	9.2003	50.3	50.6	1.4411	1.4532	4.5517	4.5871	7.5861	7.6452	9.1642	9.2364
Yaiti	6.8	7.0	320.9	0.6884	2.1546	3.5910	4.3092	319.1	322.7	0.6852	0.6915	2.1439	2.1653	3.5732	3.6088	4.2879	4.3306
Yuuy	9.2	8.8	5.8	0.0279	0.1002	0.1670	0.2004	4.7	6.9	0.0247	0.0312	0.0872	0.1131	0.1454	0.1885	0.1745	0.2263
Zapote	14.0	8.0	91.2	0.7208	2.4111	4.0185	4.8628	90.8	91.6	0.7176	0.7240	2.3994	2.4228	3.9991	4.0379	4.8397	4.8860
Zapotill	8.9	7.1	159.3	0.5193	1.7130	2.8551	3.4261	158.6	160.0	0.5171	0.5214	1.7047	1.7214	2.8411	2.8690	3.4093	3.4428
kaanche	7.5	10.0	0.4	0.0020	0.0083	0.0139	0.0166	0.4	0.4	0.0020	0.0020	0.0083	0.0083	0.0139	0.0139	0.0166	0.0166
kumche	12.9	11.0	0.4	0.0058	0.0239	0.0399	0.0478	0.4	0.4	0.0058	0.0058	0.0239	0.0239	0.0399	0.0399	0.0478	0.0478
	1708.78	1265.00	4934.14	33.86	113.33	189.51	229.32	4770.67	5099.09	37.54	39.06	110.41	116.24	184.63	194.37	223.48	235.17

En la tabla II.14 se observan los promedios de las existencias maderables y distribución de productos por especie y por unidad de superficie y a nivel de los límites de confianza al 95% de confiabilidad.

Estructura unitaria

En la tabla II.15 se observan los resultados obtenidos para la distribución unitaria, y la proyección para la estructura meta y la propuesta de corta por hectárea:

Tabla II.15. Generación de la estructura Meta de VTA para aplicar el *BDq* en el ejido San Cristobal, Quintana Roo

	ESTRUCTURA ACTUAL			q	DISTRIBUCION UNITARIA			ESTRUCTURA META			CORTA		
	NA_Act	AB_Act	Vol_Act		NAunit	Aunit	Vunit	NA_Meta	AB_Meta	Vol_Meta	NA_Corte	AB_Corte	Vol_Corte
5	3530.6	5.5536	32.2032	4.618	86	0.1349	0.7823	1234	1.9415	11.2579	2296.3	3.6121	20.9453
10	764.4	5.7890	39.3117	2.205	41	0.3093	2.1003	588	4.4509	30.2248	176.7	1.3381	9.0869
15	346.7	6.0440	42.3892	1.907	19	0.3391	2.3780	280	4.8795	34.2219	66.8	1.1645	8.1673
20	181.8	5.6492	40.9297	2.509	9	0.2878	2.0852	133	4.1418	30.0081	48.5	1.5074	10.9216
25	72.4	3.5149	24.5482	1.831	4	0.2140	1.4944	63	3.0794	21.5064	9.0	0.4355	3.0418
30	39.6	2.7606	19.0255	2.782	2	0.1465	1.0099	30	2.1089	14.5341	9.3	0.6517	4.4914
35	14.2	1.3815	9.5745	1.422	1	0.0972	0.6733	14	1.3981	9.6896	-0.2	-0.0166	-0.1151
40	10.0	1.2595	8.7971	1.764	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	10.0	1.2595	8.7971
45	5.7	0.9007	6.1096	2.124	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	5.7	0.9007	6.1096
50	2.7	0.5262	3.3569	2.189	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	2.7	0.5262	3.3569
55	1.2	0.2830	1.8867	3.697	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	1.2	0.2830	1.8867
60	0.3	0.0917	0.5592	3.000	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.3	0.0917	0.5592
65	0.1	0.0345	0.1903	.	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.1	0.0345	0.1903
70				0.000	0	.	.	0
75	0.1	0.0479	0.3600	.	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.1	0.0479	0.3600
80				0.000	0	.	.	0	.	.	0.0	.	.
85	0.1	0.0611	0.3082	.	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.1	0.0611	0.3082
TOTAL	4969.9	33.8975	229.5500	2.1	163	1.5287	10.5235	2343	22.0000	151.4427	2627	11.8975	78.1073

La intensidad de corta para el volumen total será de 34.5 %, no obstante, de que, en el aprovechamiento por especie, podrán notarse variación en las intensidades de corta, para el caso del área basal se estará interviniendo un total de 35 % del área basal calculado.

Factor de expansión

El factor de expansión obtenido es el siguiente:

$$FE = \left(\frac{22 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}}{1.5287 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}} \right) = 14.391$$

Estructura meta después de al corta

Al multiplicar este FE por cada uno de los valores, tanto del número de árboles, área basal y volumen de cada categoría diamétrica de la estructura unitaria, se obtiene la estructura meta, con la aplicación de la fórmula correspondiente a cada categoría diamétrica.

Posibilidad de corta

La diferencia entre los valores de la estructura actual y la estructura meta, será la corta propuesta según el método BDq .

En la Figura II.7 se puede observar que, al realizar las cortas, se pretende obtener una estructura balanceada típica de un rodal irregular, donde se tendrán representadas todas las categorías esperadas.

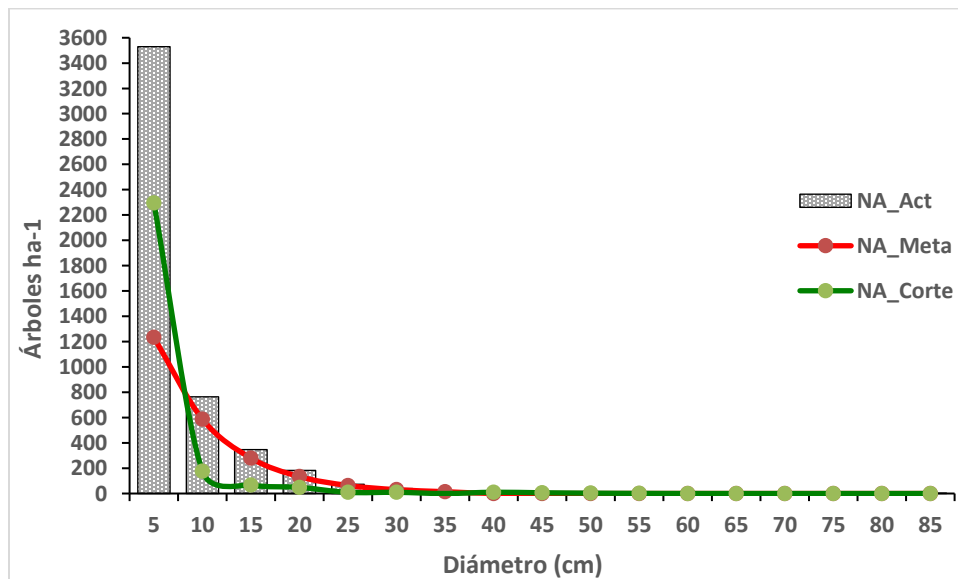


Figura II.11. Estructura actual, estructura meta y corta para número de árboles, en el ejido San Cristóbal, Quintana Roo.

Para el área basal, se observa que, según lo planeado, al final nos queda una distribución concentrada en las categorías de 5 a 40 cm. La forma de la curva, tiende a parecer una campana.

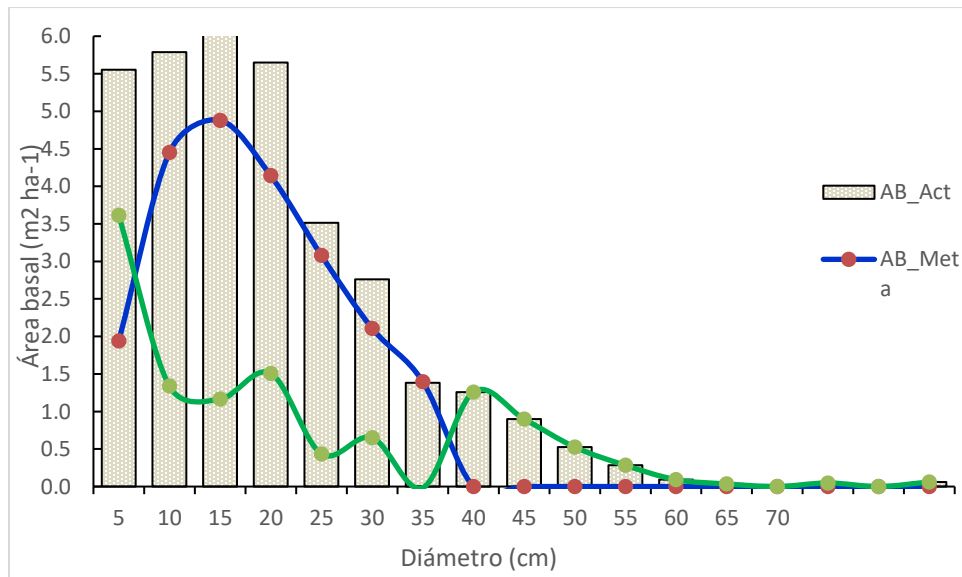


Figura II.12 Estructura actual, estructura meta y corta para, área basal.

De igual forma, el volumen residual se concentra en las categorías diamétricas de 5 a 40 cm, con una distribución regular, tendiendo a una distribución irregular.

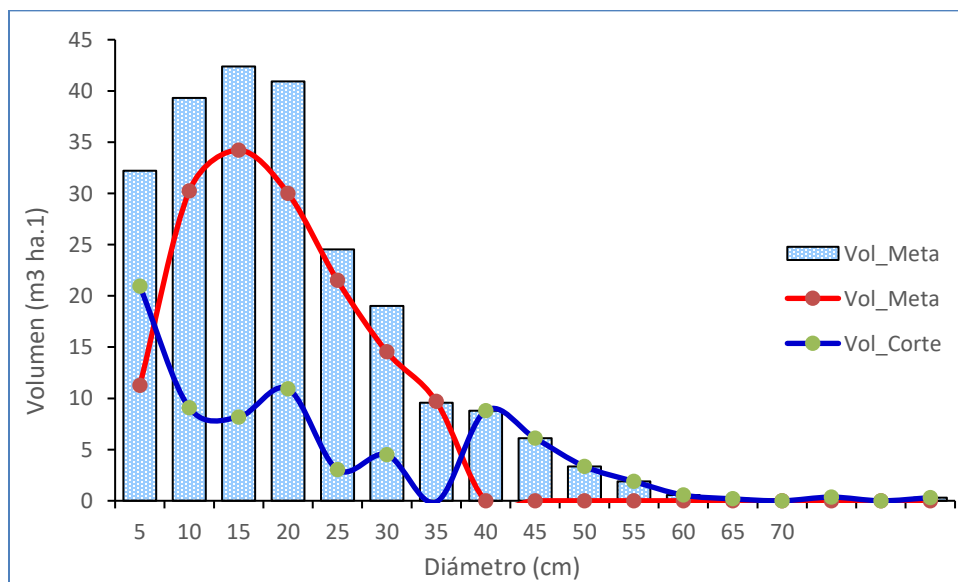


Figura II.13. Estructura actual, estructura meta y corta para volumen.

La superficie del área forestal permanente fue dividida en 10 áreas de corta, numeradas, se buscó que, en la secuencia del aprovechamiento, se aproveche la infraestructura de acceso actual y se generen accesos que permitan avanzar la red de caminos para dispersar los costos en todas las anualidades.

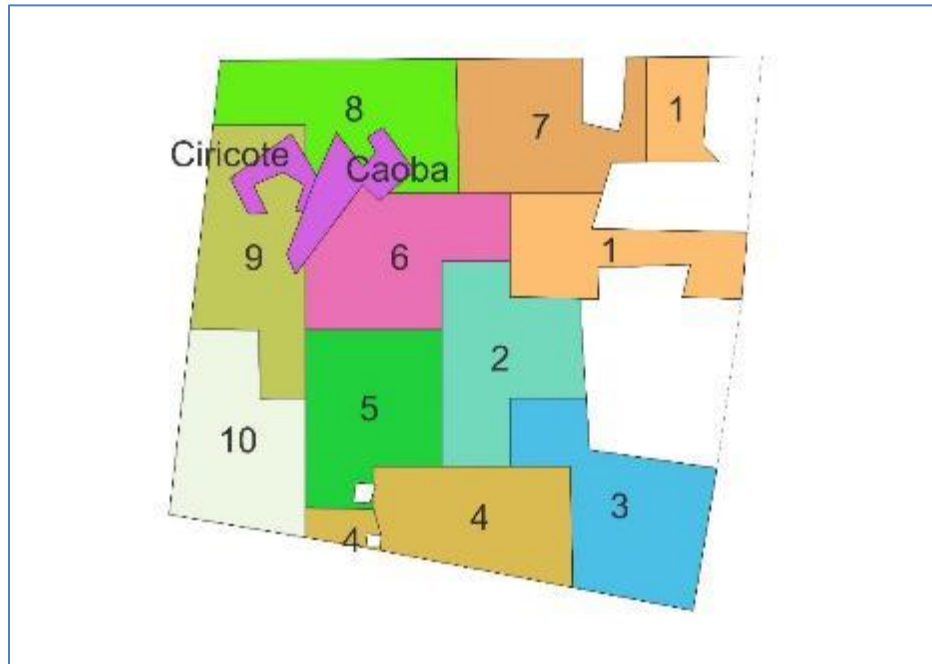


Figura II.14 Plan de corta propuesto y área semillera

En la siguiente tabla se presentan las superficies que se han designado para cada área de corta, las coordenadas de estas áreas de corta se presentan en anexo electrónico, en hoja de Excel, se puede observar que la superficie de estas áreas propuestas, son similares, ya que, en base a los análisis de las especies más importantes, no se encontraron grandes variaciones.

Tabla II.16 Superficie de áreas de corta

Aprovechamiento	Anualidad	Superficie
Maderable	1	121.472
Maderable	2	114.463
Maderable	3	123.566
Maderable	4	119.769
Maderable	5	113.498
Maderable	6	115.876
Maderable	7	114.778
Maderable	8	117.026
Maderable	9	113.159
Maderable	10	116.393
Semilla caoba	anual	34.384
Semilla ciricote	anual	15.856
		1220.24

Control de corta

Con la finalidad de realizar el control de la corta, la superficie a cortar se puede dividir en secciones de diferentes dimensiones, para facilitar el conteo y corta de árboles, tal como se observa en la tabla II.17, figura II.11.

Tabla II.17 Control de las cortas en la aplicación del Método BDq para bosques irregulares.

CD	1 ha	1/2 ha	1/4 ha	1/16 ha
	NAcorte	NAcorte	NAcorte	NAcorte
5	2296.3	1148.15	574.08	143.52
10	176.7	88.35	44.18	11.04
15	66.8	33.40	16.70	4.17
20	48.5	24.25	12.13	3.03
25	9.0	4.49	2.24	0.56
30	9.3	4.67	2.33	0.58
35	0.0	0.00	0.00	0.00
40	10.0	5.00	2.50	0.63
45	5.7	2.84	1.42	0.35
50	2.7	1.34	0.67	0.17
55	1.2	0.61	0.31	0.08
60	0.3	0.17	0.08	0.02
65	0.1	0.06	0.03	0.01
70	0.0	0.00	0.00	0.00
75	0.1	0.06	0.03	0.01
80	0.0	0.00	0.00	0.00
85	0.1	0.06	0.03	0.01
TOTAL	2627	1313	657	164

Las superficies de una hectárea se pueden dividir en medios, cuartos y dieciséis partes, de tal forma de facilitar el conteo y corte de individuos por unidad de superficie, tal como se observa en la figura II.15.

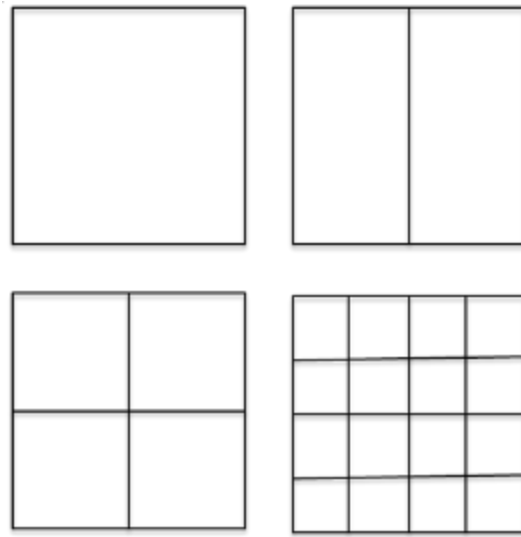


Figura II.15, opciones de control del aprovechamiento

Justificación del uso de las fórmulas y modelos

Se incorporaron las fórmulas para cálculo de volúmenes, generados por el proyecto de modelos biométricos financiado por la CONAFOR, estas fórmulas son aplicables a 12 especies, el cálculo de volúmenes para el resto de las especies, se utilizó con las fórmulas utilizadas en el inventario forestal 2003 aplicado en el estado de Quintana roo, estas fórmulas también fueron utilizadas en el cálculo de los inventarios para los estudios técnicos elaborados para obtener las autorizaciones de ejidos en el estado de Quintana Roo, así como en el inventario forestal estatal del 2003.

Secuencia de cálculos para la estimación de la confiabilidad y error de muestreo

Se anexa en electrónico, la información de la secuencia del cálculo de la confiabilidad y del error de muestreo, se hicieron cálculos en SAS, para obtener los valores de la media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación, los valores obtenidos son a nivel de hectárea y para obtener el cálculo de confiabilidad y error, se tomó en cuenta el volumen total árbol.

Procedimiento para calcular la intensidad de corta

En la aplicación del método BDq, se consideró que para obtener los productos más adecuados para la producción de madera para aserrío, se dejaría sin intervención a los individuos de diámetros inferiores al diámetro meta de un listado de 12 especies, que en el estado se clasifican como blandas, duras y preciosas, para este grupo, se analizaron las posibilidades con diámetros igual o mayores a 35 cm de

DN, y se propuso el aprovechamiento de las existencias, como lo señala el principio del BDq, ya que estas existencias son de las categorías diamétricas mayores al diámetros meta, en estas 12 especies la intensidad de corta se basa en esta posibilidad respecto a las existencias totales obteniéndose una intensidad diferente para cada especie.

En los diámetros menores a los 35 cm, únicamente se consideró el aprovechamiento de las especies del grupo de palizada, que se compone de 104 especies, para estas especies se hizo un ajuste de grupo, de manera que en los totales propuestos para aprovechar se consideren las mismas metas de residuales en área basal de 22.0 m² y volumen residual por 151.4 m³.

Tabla II.18 Intensidades de corta a implementarse

Especie	Intensidad de corta
Amapola	55.8
Caoba	32.5
Chacah	3.2
Chechem	6.7
Granadillo	0.0
Jobo	17.6
Pucte	55.3
Ramon	59.9
Sakchaka	12.8
Siricote	0.0
Tzalam	56.5
Zapote	11.2
Palizada	40
Excluidas	0

Existencias.

En la superficie inventariada de **1,170.00 ha**. Se identificaron 149 especies arbóreas, de las cuales un grupo de 12 especies tienen desarrollo de diámetros que son apropiados para aserrío y producción de tabla, también se identificaron 2 especies que no se consideran en el aprovechamiento por estar incluidas en la Norma oficial mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. Otras 29 especies se han excluido del aprovechamiento por no presentar volúmenes importantes o por que son especies arbustivas o bejucos, para la palizada se proponen 104 especies.

La información respecto a las existencias que se proponen en la propuesta del aprovechamiento, se presenta en el cuadro 3 del anexo único, en esta información detallada se puede observar la intensidad de corta estimada en las especies blandas, duras y palizada y en los siguientes capítulos se hace una descripción detallada de los resultados obtenidos en el inventario forestal. Las UMM se consideran a las Áreas de corta, las cuales en su mayoría son bloques compactos, con excepción de una anualidad que se compone de dos polígonos separados; de acuerdo con el análisis espacial de la distribución de existencias, encontramos mucha similitud en la distribución de registros de las especies que se proponen aprovechar, en el cálculo de la intensidad de corta, se hicieron ajustes al valor de volúmenes cortables, en virtud de que se espera que algunos porcentajes de arbolado, tenga mermas por daños en el fuste, este ajuste nos permite presentar una posibilidad conservadora y evitar especulaciones entre la comunidad.

- Meta establecida para el programa de manejo

Tratamiento silvícola	Unidad de Medida (Meta)
Selección	<p>Intervenir en una intensidad promedio de 34 % respecto a los volúmenes totales</p> <p>El área basal meta que se espera de esta propuesta de aprovechamiento es de 22.00 m² por hectárea</p> <p>El diámetro meta considerado es de 35 lo que nos permite realizar el aprovechamiento de todo individuo con un diámetro superior a este</p> <p>Las 12 especies incluidas en los grupos de blandas, duras y preciosas, únicamente serán aprovechadas en los diámetros meta y se dejará sin aprovechar las existencias de estas 12 especies en los diámetros inferiores a éstos.</p> <p>Para el arbolado de palizada que se compone de 104 especies, se realizará el aprovechamiento sobre una intensidad de corta del 40 %, aprovechándose arbolado que tenga diámetros de 2.5 cm o mayores. La mitad de esta intensidad de corta se ha considerado para la cateoria diamétrica mas pequeña que es la que cuenta con mayores existencias.</p>

- Resumen de existencias.

A continuación, se presenta el resumen de existencias, que de acuerdo con el Instructivo para la elaboración del DTU, corresponde al *cuadro 4 resumen de existencias*, en esta tabla se presentan los resultados por especie a nivel predial, agrupando a las especies de palizada contemplando especie, existencias reales, posibilidad y residuales, los valores presentados se expresan en metros cúbicos de volumen total árbol la superficies considerada a nivel predio corresponde a las áreas que estarán sujetas a aprovechamiento en las 10 anualidades.

Tabla II.19. Existencias en el predio (cuadro 4 de anexo de la NOM152)

UMM	Superficie	Especie	Existencias reales (M3VTA)	Posibilidad (M3VTA)	Residuales m3(VTA)
	AFP (HA)				
Predio	1170.00	Amapola	4038.8868	2,254.461	1,784.426
Predio	1170.00	Caoba	1423.9368	462.957	960.980
Predio	1170.00	Chacah	27584.7156	872.855	26,711.861
Predio	1170.00	Chechem	5323.5468	355.025	4,968.522
Predio	1170.00	Granadillo	1064.3022	0.000	1,064.302
Predio	1170.00	Jobo	8815.1544	1,548.635	7,266.519
Predio	1170.00	Pucte	1539.6147	851.596	688.019
Predio	1170.00	Ramon	4480.866	2,682.342	1,798.524
Predio	1170.00	Sakchaka	3926.988	504.364	3,422.624
Predio	1170.00	Siricote	607.3002	0.000	607.300
Predio	1170.00	Tzalam	33737.0319	19,071.082	14,665.950
Predio	1170.00	Zapote	5689.5228	637.334	5,052.189
Predio	1170.00	Palizada	157373.19	62,949.276	94,423.914
Predio	1170.00	Excluidas	11633.31	0.000	11,633.310
Total			267,238.366	92,189.928	175,048.439

c) Procedimiento para el cálculo de ciclo de corta y turno

Este procedimiento, únicamente se presenta para el manejo de bosques regulares, con el presente estudio se propone el manejo de un bosque irregular, por lo que únicamente se señala el ciclo de 10 años con un turno de 90 años; con el plazo del turno se espera que las especies consideradas para alcanzar el diámetro meta, puedan alcanzarlo teniendo un incremento promedio de 4 mm anuales, este incremento se mantiene como un parámetro histórico del estado y no representa un

valor comprobado para las especies; no obstante de la referencia, se debe aclarar que los incrementos que se analizan en el término de cada ciclo de corta, es el de área basal respecto al área basal inicial, esta referencia se aplica igual con la caoba que se considera con un incremento de 8 mm anuales.

d) Procedimiento para la obtención del incremento

En el caso de selvas, la diversidad de especies y características en el hábito de crecimiento no permiten determinar promedios confiables de crecimiento. Para la caoba como especie guía se considera una proyección de 0.8 mm anuales y para el resto de las especies comerciales un incremento proyectado de 0.4 mm.

Al término de cada ciclo de corta se realizará un nuevo inventario que permitirá determinar la recuperación del área basal, respecto al aprovechamiento efectuado, proponiendo el criterio del área basal meta, que puede ser igual o como considere el técnico forestal y el propietario. Estos cambios pueden depender conforme a las necesidades de intervención de la masa forestal y de la generación de nuevas áreas de promoción de regeneración natural o de disminución de competencia de individuos residuales.

- Densidades e incrementos

En la siguiente tabla que corresponde al cuadro 5 del anexo 1 del Instructivo para la elaboración del DTU para aprovechamiento forestal, se realizó una estimación de los valores por hectárea para cada una de las UMM, en esta valoración, el incremento considerado es de 4 mm anuales para las especies comunes tropicales y de 8 mm para las preciosas.

En la tabla se observa que existen 4,969 árboles de más de 2.5 cm de diámetro por hectárea, con un 95% de confiabilidad, con existencias promedio de 33.897 m² de área basal por ha, En apego al cuadro 5 del anexo único se presenta la siguiente información.

Tabla II.20 Densidades e incrementos (cuadro 5 del anexo único)

Unidad Mínima De Manejo	Sup (Ha)	No. De Arboles ha ⁻¹	Área Basal (m ² ha ⁻¹)	Tiempo de paso (años)	I.C.A.(m ³ ha ⁻¹ anual)	I.M.A.(m ³ ha ⁻¹ anual)
Sup Inventariada	1170.00	4943	33.724	12.5	NA	NA

No se tienen datos, únicamente se utiliza la proyección de crecimiento de 0.8 cm para la caoba y 0.4 cm para las tropicales.

El tiempo de paso es estimado considerando a las especies comunes tropicales con un incremento de 0.4 mm que es el tiempo que se requiere para incrementar los 5 cm de cambio de una categoría a otra.

II.8 Sistema silvícola

El sistema silvícola a utilizar corresponde al de un bosque irregular, ya que los disturbios que han sucedido en la historia de la masa, han promovido una composición de diferentes estadios de desarrollo.

La proyección que se tiene para obtener los valores residuales con el BDq, serán aplicados con el método de selección, que buscará reducir las existencias de arbolado maduro en condiciones óptimas de mercado, seleccionando los de mejor forma para venta de palizada, así como incluir al aprovechamiento a arbolado mal formado y enfermo para la producción de carbón, con estas acciones se podrá evitar la selectividad y promover sitios óptimos para la regeneración natural.

El método de beneficio que se aplicará a este aprovechamiento, será de monte alto, lo que implica que la vegetación de renovación que se espera en los sitios de regeneración natural, provendrá de reproducción de semillas, para que este principio se logre, es importante generar las condiciones óptimas para que los claros que se generen por el aprovechamiento, cuenten con espacios lo suficientemente grandes para permitir que los nuevos individuos que se reproduzcan así como la reforestación, puedan desarrollarse hasta alcanzar el dosel, sin que éste se cierre y mantenga los nuevos individuos en un estado suprimido.

La regulación que se aplicará será por volumen, mismo que estará vinculado a una evaluación de metas basado en área basal.

En la regulación de aprovechamiento y residuales, se darán privilegios a un grupo de 12 especies, localmente conocidos como preciosas, blandas y duras, que son especies cuyo hábito de desarrollo alcanza diámetros de fuste de más de 35 cm, lo que las hace atractivas en procesos de aserrío para producción de tabla; para estas especies se aprovechará toda la existencia de volúmenes con diámetros superiores al diámetro meta, que es de 35 pero se dejará sin aprovechar, las existencias residuales de diámetros menores al diámetro meta.

Para las 104 especies del grupo de palizada, se ha estimado una intensidad de corta de 40%, lo que nos permite, alcanzar las metas de área basal residual de la masa, a 22 m² por hectárea, con esta meta de área basal podremos dar cumplimiento al principio del BDq, intensificando los aprovechamientos para las especies de

palizada y permitiendo el desarrollo de las especies de aserrío hasta que alcancen diámetros superiores al diámetro meta.

Tratamiento complementario

Brechas cortafuego. Las brechas cortafuego se consideran de vital importancia para el alcance de las metas que se proponen en el programa de manejo, esta actividad estará desarrollada en los sitios de mayor riesgo, sobre todo en zonas de colindancia con la practica de cultivos agrícolas de temporal.

Control de residuos. Al concluir las actividades en cada sitio de aprovechamiento, es común que queda una gran cantidad de material vegetal que puede obstruir el proceso de regeneración natural a esperarse, este control está enfocado en generar espacios adecuados, realizando la pica de este material; una opción que se ha considerado es el aprovechamiento de los residuos para la producción de carbón, lo que implicará abatir los costos por realizar esta actividad.

II.9 Preparación del sitio

En el proceso de preparación de sitio encontramos actividades en la fase de elaboración del DTU y actividades previo al inicio de los aprovechamientos anuales.

Delimitación del área forestal permanente. Como resultado de los trabajos de ordenamiento territorial comunitario, realizado en el año 2013, el ejido determinó en reuniones de consenso, que la superficie donde se realizó el programa de manejo, en este acuerdo ejidal plasmado en el documento del ordenamiento territorial comunitario, se revisaron las áreas disponibles para implementar procesos de aprovechamiento y manejo de los recursos forestales maderables y no maderables, acordando no realizar procesos de cambio de uso de suelo en esta superficie.

Inventario. Esta actividad comprende todo el proceso previo a la elaboración del DTU y ofrece la información de base para conocer el potencial, riqueza y distribución de productos maderables que se desarrollan en la superficie del área forestal donde se propone el aprovechamiento de las 10 anualidades; en términos de manejo, el inventario permite generar información para la toma de decisiones sobre la ubicación de áreas de corta, propuesta de volúmenes y especies aprovechables, planeación de caminos y bacadillas. Las características del muestreo son explicadas en puntos anteriores del presente capítulo.

Apertura de área de corta. Como preparación del sitio se considera la apertura de brechas para la delimitación de las Áreas de Corta y la selección de los individuos que serán aprovechados; esta selección se realiza en dos vertientes, el

aprovechamiento del arbolado con un diámetro 35 cm en adelante, se realizará el aprovechamiento de las existencias totales; con esta intervención se procura generar espacios importantes para promover la regeneración para el aprovechamiento del arbolado de categorías inferiores a la de 35 cm; se han considerado 12 especies con existencias en el predio y que alcanzan los diámetros de 35 cm o mayores, estas especies se clasifican en el estado como blanda, duras y preciosas, de este grupo de especies no se realizará aprovechamiento de individuos con diámetros menores al señalado como diámetro meta, para el caso las especies incluidas como palizada, se ha considerado el aprovechamiento de los individuos desde 2.5 m de DN y mayores.

En el aprovechamiento de semilla de caoba y de siricote, este será anual y se restringe a la superficie que se ha desrtinado para cada especie, tal y como se describe en el ultimo apartado del presente capitulo.

Monteo; El monteo se limita a los árboles de diámetros mayores de 35 cm que son aprovechados para aserrío, para el ejercicio de esta actividad se aprovecha la experiencia de los operarios de campo, que se internan en el área para localizar los árboles y a través de brechas se conectan a los caminos o bacadillas

Recepción y marqueo; la recepción y el marque pueden realizarse de manera simultánea o por separado, la recepción es una actividad realizada por jefes de monte y capitanes y consiste en revisar el monteo y definir si los árboles monteados cumplen requisitos de cosecha, en el que se considera el diámetro del individuo, longitud del fuste y sanidad del fuste; los árboles recibidos únicamente son contabilizados, esta información también permite realizar el pago de los monteadores.

Apertura de caminos; los caminos secundarios realizados dentro de la superficie del área de corta, son temporales y tienen un uso máximo de un año, su apertura se realiza con el apoyo de maquinaria pesada y eventualmente son rellenados con material pétreo o sascab, es importante que estos caminos sean transitables durante la temporada de lluvia, por lo que se le da mantenimiento continuo.

Apertura de bacadillas; las bacadillas son sitios de almacenamiento temporal de madera aprovechada, en este sitio se realizan actividades de saneo, seccionamiento, medición carga y documentación; permite el acceso de vehículos para la carga de madera en rollo para aserrío, madera en rollo para palizada y carbón, estos sitios de almacenamiento temporal, son abiertos con el uso de maquinaria, desmontando y despalmado superficies de hasta 2500 m², al concluir las actividades de aprovechamiento, estas superficies son reforestadas con especies como caoba o siricote.

Abandono del sitio

Al concluir el ejercicio de aprovechamiento sobre cada Área de Corta, la superficie aprovechada quedará sin intervención durante un periodo de 10 años; no obstante, la superficie no quedará en abandono; durante el espacio de los 10 años se continuarán realizando tratamientos silvícolas para la conservación de la biodiversidad, evaluación del proceso de regeneración y de las condiciones de sanidad del arbolado residual.

II.10 Etapa de operación y mantenimiento

Como *Operación* se consideran las actividades de aprovechamiento de la materia prima y su transformación en el siguiente orden:

El derribo. El derribo del arbolado se realizará mediante el uso de motosierras e incluso hachas para árboles delgados, el corte se procurará realizar lo más bajo posible del tronco para obtener un máximo aprovechamiento de la madera.

El seccionado. Para la madera en rollo de aserrío, en el sitio de derribo se realiza el despunte para extraerse el tronco completo, una vez en la bacadilla y de acuerdo a las características del transporte se decide la pertinencia de realizar el seccionado de las trozas o transportarse como fuste completo, para la producción de carbón, una vez derribado el árbol, se realizará el seccionado del tronco para obtener piezas de aproximadamente 1 metro de largo, siendo ésta la dimensión en longitud adecuada la producción de carbón, en el caso de la venta de palizada, la madera será seccionada conforme a los requerimientos del acuerdo de comercialización, para posteriormente realizarse el descortezado.

La extracción. Esta actividad se realiza, con el apoyo de arrastradores de troncos especializados, que son tractores articulados con llantas de caucho, equipados con cuchilla frontal y un winche para sujetar los troncos o también se pueden utilizar tractores agrícolas modificados; esta maquinaria será utilizada para la extracción de troncos con diámetros mayores de 30 cm; en el aprovechamiento de madera para carbón o palizada, la extracción hasta el sitio de carga o transformación, será a hombro.

En el caso del carbón, la transformación de las materias primas se realizará dentro de la superficie del Área de Corta.

Saneos: los fustes y ramas que son arrastrados desde el sitio del derribo hasta la bacadilla, son revisados por personal de la oficina forestal y el jefe de campo para determinar la necesidad de realizar saneos en trazas con daño de pudrición, estos

saneos consisten en costar secciones del tronco hasta lograr que se cuente madera útil para aserrío.

Descortezado; esta actividad únicamente es realizada con los productos de palizada que corresponden a madera de pequeñas dimensiones, utilizada para construcción de palapas, los productos generados en la palizada, incluyen hiles, encañaduras, vigas y postes. Esta actividad es realizada de manera manual con el uso de herramientas como machetes y coas, algunas especies pueden ser descortezadas golpeando con barra de madera directo a la corteza.

Cubicación; el cálculo de los volúmenes aprovechados, comúnmente llamado cubicación, consiste en medir el diámetro medio de la troza y la longitud, con estos datos se aplica la formula Huber para cálculo de volumen

$$V = (D^2 * 0.7854) * L ;$$

donde

V es el volumen de la troza

D es el diámetro medio de la troza

L es la longitud de la troza

El valor de 0.7854 resulta de dividir el valor de π (pi) entre 4.

Documentación. Esta actividad consiste en el llenado de la documentación que acredita la legal posesión de las materias primas forestales, es realizada en el momento en que se carga la materia prima en el vehículo de transporte, ya que uno de los datos que se registran, corresponde al vehículo y nombre del operador.

Transporte; esta actividad es realizada con vehículos y de acuerdo al tipo de materia prima, dimensiones y cantidad, puede variar, de camionetas de una tonelada de capacidad, hasta tráiler con capacidades de arrastre de hasta 40 toneladas.

Pica de leña para carbón; en cuanto a la producción de carbón, la materia prima utilizada corresponde a ramas de árboles aprovechado, troncos y residuos de árboles afectados durante el derribo y arrastre de troncos, así como individuos enfermos y malformado de las especies consideradas en el grupo de palizada, esta actividad se realiza con el apoyo de motosierras y la leña es juntada a hombro hasta el sitio de ubicación de los hornos metálicos.

Elaboración de carbón; Para la producción de carbón, una vez derribado el árbol que no cuente con mercado de palizada debido a su sanidad o forma, se realizará el seccionado del tronco para obtener piezas de aproximadamente 1 metro de largo, siendo ésta la dimensión en longitud adecuada la producción de carbón, para la producción de carbón se utilizan hornos metálicos de anillos Modelos TPI, por su

versatilidad pueden ser transportados en cualquier sitios donde se pretenda operar, reduciendo los costos de operación por transporte de leña.

Envasado de carbón; concluida la actividad de producción del carbón, el envasado del producto resultante generalmente es envasado en bolsas de plástico; reusando las bolsas donde se envasa, alimento para ganado, azúcar u otros productos.

Aprovechamiento de semilla

El aprovechamiento será de manera manual, dentro de las superficies que se han destinado para este propósito y para las especies de caoba y siricote

Manejo de desperdicios. Los sitios de derribo y donde se concentran más de dos árboles gruesos derribados, se consideran sitios óptimos para establecimiento de claros de regeneración, y con la actividad de aprovechamiento de palizada y la producción de carbón, se promueve un aprovechamiento más integral y se tiene la opción de incrementar el tamaño de los claros, permitiendo la permanencia de arbolado residual de especies preciosas, blandas y duras, únicamente se amplía el sitio con el corte de especies del grupo de palizada.

Reforestación. La reforestación es una actividad de fomento que se implementa al concluirse las actividades de aprovechamiento y en momentos en que se presenta la temporada de lluvias, para asegurar el éxito de la reforestación, en el programa de reforestación se describen y se calendarizan las actividades de producción de planta en vivero y reforestación.

Monitoreos. Los monitoreos son actividades que se realizan con una calendarización distinta a la prioridad del aprovechamiento, estos monitoreos, se realizan para seguimiento de la regeneración, monitoreo de flora y fauna en estatus, se presentan anexos los programas de monitoreo.

II.11 Posibilidad anual

Las posibilidades a extraer para cada una de las especies identificadas como preciosas, bandas y duras, así como las del grupo de palizada en cada una de las 10 anualidades, se presenta como anexo, tal y como se indica en el en el cuadro 6 del anexo 1 del instructivo para la elaboración del DTU.

Anexo. Cuadro 6. Posibilidad Anual y Plan de Cortas. (Se anexa)

a) Resumen de la posibilidad anual

En la siguiente tabla se presenta la posibilidad anual para las especies de diámetros gruesos que se aprovecharán con diámetros mínimos de corta de 35 cm, que es el diámetro meta para este grupo y para la palizada se presenta la posibilidad para el grupo acumulando 104 especies.

Tabla II. 21 Resumen de posibilidad anual

Área de Corta	Unidad Mínima de Manejo (UMM)		Tratamiento Silvícola	Posibilidad sin infraestructura		Volumen por infraestructura (m³ VTA)	Posibilidad + volumen por infraestructura
	Nº	Superficie (ha)		Genero	m³ VTA		
1	1	121.472	Selección	Amapola	228.885	5.178	234.063
1	1	121.472	Selección	Caoba	46.240	1.826	48.065
1	1	121.472	Selección	Chacah	55.257	35.365	90.622
1	1	121.472	Selección	Chechem	30.034	6.825	36.859
1	1	121.472	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
1	1	121.472	Selección	Jobo	149.481	11.301	160.783
1	1	121.472	Selección	Pucte	86.441	1.974	88.415
1	1	121.472	Selección	Ramon	272.742	5.745	278.487
1	1	121.472	Selección	Sakchaka	47.330	5.035	52.364
1	1	121.472	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
1	1	121.472	Selección	Tzalam	1936.749	43.253	1980.002
1	1	121.472	Selección	Zapote	58.875	7.294	66.169
1	1	121.472	Selección	Palizada	6333.773	201.761	6535.534
1	1			Subtotal	9245.807	325.556	9571.363
2	2	114.463	Selección	Amapola	228.588	5.475	234.063
2	2	114.463	Selección	Caoba	46.135	1.930	48.065
2	2	114.463	Selección	Chacah	53.229	37.393	90.622
2	2	114.463	Selección	Chechem	29.643	7.216	36.859
2	2	114.463	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
2	2	114.463	Selección	Jobo	148.833	11.949	160.783
2	2	114.463	Selección	Pucte	86.328	2.087	88.415
2	2	114.463	Selección	Ramon	272.413	6.074	278.487
2	2	114.463	Selección	Sakchaka	47.041	5.323	52.364
2	2	114.463	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
2	2	114.463	Selección	Tzalam	1934.270	45.732	1980.002
2	2	114.463	Selección	Zapote	58.457	7.712	66.169

2	2	114.463	Selección	Palizada	6322.206	213.328	6535.534
2	2		Selección	Subtotal	9227.142	344.221	9571.363
3	3	123.566	Selección	Amapola	231.525	6.573	238.098
3	3	123.566	Selección	Caoba	46.577	2.317	48.894
3	3	123.566	Selección	Chacah	47.294	44.890	92.184
3	3	123.566	Selección	Chechem	28.832	8.663	37.495
3	3	123.566	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
3	3	123.566	Selección	Jobo	149.209	14.345	163.554
3	3	123.566	Selección	Pucte	87.433	2.505	89.939
3	3	123.566	Selección	Ramon	275.995	7.292	283.287
3	3	123.566	Selección	Sakchaka	46.876	6.391	53.267
3	3	123.566	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
3	3	123.566	Selección	Tzalam	1959.232	54.902	2,014.134
3	3	123.566	Selección	Zapote	58.051	9.259	67.310
3	3	123.566	Selección	Palizada	6392.095	256.101	6,648.197
3	3		Selección	Subtotal	9323.121	413.239	9,736.359
4	4	119.769	Selección	Amapola	226.714	7.349	234.063
4	4	119.769	Selección	Caoba	45.474	2.591	48.065
4	4	119.769	Selección	Chacah	40.427	50.195	90.622
4	4	119.769	Selección	Chechem	27.172	9.687	36.859
4	4	119.769	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
4	4	119.769	Selección	Jobo	144.742	16.041	160.783
4	4	119.769	Selección	Pucte	85.613	2.802	88.415
4	4	119.769	Selección	Ramon	270.333	8.154	278.487
4	4	119.769	Selección	Sakchaka	45.218	7.146	52.364
4	4	119.769	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
4	4	119.769	Selección	Tzalam	1918.612	61.390	1980.002
4	4	119.769	Selección	Zapote	55.816	10.353	66.169
4	4	119.769	Selección	Palizada	6249.168	286.365	6535.534
4	4		Selección	Subtotal	9109.291	462.072	9571.363
5	5	113.498	Selección	Amapola	229.538	4.526	234.063
5	5	113.498	Selección	Caoba	46.470	1.596	48.065
5	5	113.498	Selección	Chacah	59.713	30.909	90.622
5	5	113.498	Selección	Chechem	30.894	5.965	36.859
5	5	113.498	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
5	5	113.498	Selección	Jobo	150.905	9.877	160.783
5	5	113.498	Selección	Pucte	86.689	1.725	88.415
5	5	113.498	Selección	Ramon	273.466	5.021	278.487
5	5	113.498	Selección	Sakchaka	47.964	4.400	52.364
5	5	113.498	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000

5	5	113.498	Selección	Tzalam	1942.199	37.803	1980.002
5	5	113.498	Selección	Zapote	59.794	6.375	66.169
5	5	113.498	Selección	Palizada	6359.195	176.339	6535.534
5	5		Selección	Subtotal	9286.827	284.536	9571.363
6	6	115.876	Selección	Amapola	227.432	6.631	234.063
6	6	115.876	Selección	Caoba	45.727	2.338	48.065
6	6	115.876	Selección	Chacah	45.331	45.291	90.622
6	6	115.876	Selección	Chechem	28.119	8.741	36.859
6	6	115.876	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
6	6	115.876	Selección	Jobo	146.309	14.473	160.783
6	6	115.876	Selección	Pucte	85.887	2.528	88.415
6	6	115.876	Selección	Ramon	271.130	7.357	278.487
6	6	115.876	Selección	Sakchaka	45.917	6.448	52.364
6	6	115.876	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
6	6	115.876	Selección	Tzalam	1924.610	55.392	1980.002
6	6	115.876	Selección	Zapote	56.828	9.342	66.169
6	6	115.876	Selección	Palizada	6277.146	258.388	6535.534
6	6		Selección	Subtotal	9154.435	416.928	9571.363
7	7	114.778	Selección	Amapola	229.306	4.757	234.063
7	7	114.778	Selección	Caoba	46.388	1.677	48.065
7	7	114.778	Selección	Chacah	58.133	32.489	90.622
7	7	114.778	Selección	Chechem	30.590	6.270	36.859
7	7	114.778	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
7	7	114.778	Selección	Jobo	150.400	10.382	160.783
7	7	114.778	Selección	Pucte	86.601	1.813	88.415
7	7	114.778	Selección	Ramon	273.209	5.277	278.487
7	7	114.778	Selección	Sakchaka	47.739	4.625	52.364
7	7	114.778	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
7	7	114.778	Selección	Tzalam	1940.267	39.735	1980.002
7	7	114.778	Selección	Zapote	59.468	6.701	66.169
7	7	114.778	Selección	Palizada	6350.183	185.351	6535.534
7	7		Selección	Subtotal	9272.286	299.077	9571.363
8	8	117.026	Selección	Amapola	228.885	5.178	234.063
8	8	117.026	Selección	Caoba	46.240	1.826	48.065
8	8	117.026	Selección	Chacah	55.257	35.365	90.622
8	8	117.026	Selección	Chechem	30.034	6.825	36.859
8	8	117.026	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
8	8	117.026	Selección	Jobo	149.481	11.301	160.783
8	8	117.026	Selección	Pucte	86.441	1.974	88.415
8	8	117.026	Selección	Ramon	272.742	5.745	278.487

8	8	117.026	Selección	Sakchaka	47.330	5.035	52.364
8	8	117.026	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
8	8	117.026	Selección	Tzalam	1936.749	43.253	1980.002
8	8	117.026	Selección	Zapote	58.875	7.294	66.169
8	8	117.026	Selección	Palizada	6333.773	201.761	6535.534
8	8		Selección	Subtotal	9245.807	325.556	9571.363
9	9	113.159	Selección	Amapola	228.278	5.786	234.063
9	9	113.159	Selección	Caoba	46.025	2.040	48.065
9	9	113.159	Selección	Chacah	51.107	39.515	90.622
9	9	113.159	Selección	Chechem	29.234	7.626	36.859
9	9	113.159	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
9	9	113.159	Selección	Jobo	148.155	12.628	160.783
9	9	113.159	Selección	Pucte	86.209	2.205	88.415
9	9	113.159	Selección	Ramon	272.068	6.419	278.487
9	9	113.159	Selección	Sakchaka	46.739	5.625	52.364
9	9	113.159	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
9	9	113.159	Selección	Tzalam	1931.675	48.328	1980.002
9	9	113.159	Selección	Zapote	58.019	8.150	66.169
9	9	113.159	Selección	Palizada	6310.100	225.434	6535.534
9	9		Selección	Subtotal	9207.609	363.754	9571.363
10	10	116.393	Selección	Amapola	229.986	4.077	234.063
10	10	116.393	Selección	Caoba	46.628	1.437	48.065
10	10	116.393	Selección	Chacah	62.778	27.844	90.622
10	10	116.393	Selección	Chechem	31.486	5.374	36.859
10	10	116.393	Selección	Granadillo	0.000	0.000	0.000
10	10	116.393	Selección	Jobo	151.885	8.898	160.783
10	10	116.393	Selección	Pucte	86.861	1.554	88.415
10	10	116.393	Selección	Ramon	273.964	4.523	278.487
10	10	116.393	Selección	Sakchaka	48.400	3.964	52.364
10	10	116.393	Selección	Siricote	0.000	0.000	0.000
10	10	116.393	Selección	Tzalam	1945.948	34.054	1980.002
10	10	116.393	Selección	Zapote	60.426	5.743	66.169
10	10	116.393	Selección	Palizada	6376.681	158.853	6535.534
10	10		Selección	Subtotal	9315.042	256.321	9571.363

b) Distribución de productos

Con la finalidad de presentar a detalle los volúmenes aprovechables por anualidad, en la siguiente tabla se presenta esta información con la distribución de productos por especie, expresada en porcentaje, de las 10 anualidades propuestas para su autorización 1 a la 10 (2023-2032).

Tabla II.22 Distribución de productos

Área de Corta	Posibilidad anual		Primarios de corta total	Puntas y ramas	Brazuelos	Desperdicios
	Nº	Especie				
1	Amapola	234.063	140.4379	35.10948	23.40632	35.10948
1	Caoba	48.065	28.83915	7.209788	4.806526	7.209788
1	Chacah	90.622	54.37305	13.59326	9.062176	13.59326
1	Chechem	36.859	22.11568	5.52892	3.685946	5.52892
1	Granadillo	0.000	0	0	0	0
1	Jobo	160.783	96.46966	24.11742	16.07828	24.11742
1	Pucte	88.415	53.04877	13.26219	8.841461	13.26219
1	Ramon	278.487	167.092	41.77301	27.84867	41.77301
1	Sakchaka	52.364	31.41849	7.854622	5.236415	7.854622
1	Siricote	0.000	0	0	0	0
1	Tzalam	1,980.002	1188.001	297.0003	198.0002	297.0003
1	Zapote	66.169	39.70167	9.925416	6.616944	9.925416
1	Palizada	6,535.534	3921.32	980.3301	653.5534	980.3301
	Subtotal	9,571.363	5742.818	1435.704	957.1363	1435.704
2	Amapola	220.558	132.3346	33.08364	22.05576	33.08364
2	Caoba	45.292	27.17512	6.79378	4.529186	6.79378
2	Chacah	85.393	76.85355	0	0	8.539283
2	Chechem	34.733	20.83959	5.209898	3.473265	5.209898
2	Granadillo	0.000	0	0	0	0
2	Jobo	151.506	90.90331	22.72583	15.15055	22.72583
2	Pucte	83.313	49.98782	12.49696	8.331304	12.49696
2	Ramon	262.418	157.4507	39.36268	26.24179	39.36268
2	Sakchaka	49.343	29.60563	7.401407	4.934271	7.401407
2	Siricote	0.000	0	0	0	0
2	Tzalam	1,865.755	1119.453	279.8632	186.5755	279.8632
2	Zapote	62.351	37.41086	9.352714	6.235143	9.352714

Área de Corta	Posibilidad anual		Primarios de corta total	Puntas y ramas	Brazuelos	Desperdicios
	Nº	Especie				
2	Palizada	6158.430	3695.058	923.7645	615.843	923.7645
	Subtotal	9,019.090	5411.454	1352.864	901.909	1352.864
3	Amapola	238.098	142.8589	35.71471	23.80981	35.71471
3	Caoba	48.894	29.3363	7.334075	4.889383	7.334075
3	Chacah	92.184	55.31037	13.82759	9.218394	13.82759
3	Chechem	37.495	22.49692	5.62423	3.749487	5.62423
3	Granadillo	0.000	0	0	0	0
3	Jobo	163.554	98.13266	24.53316	16.35544	24.53316
3	Pucte	89.939	80.94487	0	0	8.993875
3	Ramon	283.287	169.9724	42.49311	28.32874	42.49311
3	Sakchaka	53.267	31.9601	7.990025	5.326683	7.990025
3	Siricote	0.000	0	0	0	0
3	Tzalam	2,014.134	1208.481	302.1202	201.4134	302.1202
3	Zapote	67.310	40.38606	10.09652	6.731011	10.09652
3	Palizada	6,648.197	3988.918	997.2295	664.8197	997.2295
	Subtotal	9,736.359	5841.816	1460.454	973.6359	1460.454
4	Amapola	230.782	138.469	34.61725	23.07817	34.61725
4	Caoba	47.391	28.43484	7.108709	4.73914	7.108709
4	Chacah	89.351	53.61076	13.40269	8.935127	13.40269
4	Chechem	36.343	21.80562	5.451406	3.634271	5.451406
4	Granadillo	0.000	0	0	0	0
4	Jobo	158.529	95.11719	23.7793	15.85286	23.7793
4	Pucte	87.175	52.30504	13.07626	8.717506	13.07626
4	Ramon	274.582	164.7494	41.18736	27.45824	41.18736
4	Sakchaka	51.630	30.97801	7.744503	5.163002	7.744503
4	Siricote	0.000	0	0	0	0
4	Tzalam	1952.243	1757.019	0	0	195.2243
4	Zapote	65.242	39.14506	9.786265	6.524177	9.786265
4	Palizada	6,443.908	3866.345	966.5861	644.3908	966.5861
	Subtotal	9,437.176	5662.305	1415.576	943.7176	1415.576
5	Amapola	218.698	131.2189	32.80472	21.86982	32.80472
5	Caoba	44.910	26.94601	6.736504	4.491002	6.736504
5	Chacah	84.673	50.80375	12.70094	8.467291	12.70094

Área de Corta	Posibilidad anual		Primarios de corta total	Puntas y ramas	Brazuelos	Desperdicios
	Nº	Especie				
5	Chechem	34.440	20.6639	5.165975	3.443983	5.165975
5	Granadillo	0.000	0	0	0	0
5	Jobo	150.228	90.13693	22.53423	15.02282	22.53423
5	Pucte	82.611	49.56639	12.3916	8.261065	12.3916
5	Ramon	260.206	156.1233	39.03083	26.02055	39.03083
5	Sakchaka	48.927	29.35603	7.339008	4.892672	7.339008
5	Siricote	0.000	0	0	0	0
5	Tzalam	1,850.025	1110.015	277.5038	185.0025	277.5038
5	Zapote	61.826	37.09546	9.273865	6.182577	9.273865
5	Palizada	6,106.510	3663.906	915.9765	610.651	915.9765
	Subtotal	8,943.053	5365.832	1341.458	894.3053	1341.458
6	Amapola	223.280	200.9523	0	0	22.32803
6	Caoba	45.851	27.51058	6.877646	4.585097	6.877646
6	Chacah	86.447	51.86818	12.96705	8.644697	12.96705
6	Chechem	35.161	21.09685	5.274212	3.516141	5.274212
6	Granadillo	0.000	0	0	0	0
6	Jobo	153.376	92.02547	23.00637	15.33758	23.00637
6	Pucte	84.342	50.6049	12.65123	8.434151	12.65123
6	Ramon	265.657	159.3944	39.8486	26.56573	39.8486
6	Sakchaka	49.952	29.9711	7.492774	4.995183	7.492774
6	Siricote	0.000	0	0	0	0
6	Tzalam	1,888.787	1133.272	283.318	188.8787	283.318
6	Zapote	63.121	37.87268	9.46817	6.312113	9.46817
6	Palizada	6,234.453	3740.672	935.168	623.4453	935.168
	Subtotal	9,130.427	5478.256	1369.564	913.0427	1369.564
7	Amapola	221.165	132.6987	33.17469	22.11646	33.17469
7	Caoba	45.417	27.2499	6.812476	4.541651	6.812476
7	Chacah	85.628	51.3767	12.84417	8.562783	12.84417
7	Chechem	34.828	20.89694	5.224235	3.482824	5.224235
7	Granadillo	0.000	0	0	0	0
7	Jobo	151.922	91.15347	22.78837	15.19225	22.78837
7	Pucte	83.542	50.12539	12.53135	8.354232	12.53135
7	Ramon	263.140	157.884	39.47101	26.314	39.47101

Área de Corta	Posibilidad anual		Primarios de corta total	Puntas y ramas	Brazuelos	Desperdicios
	Nº	Especie				
7	Sakchaka	49.479	29.6871	7.421775	4.94785	7.421775
7	Siricote	0.000	0	0	0	0
7	Tzalam	1,870.889	1122.534	280.6334	187.0889	280.6334
7	Zapote	62.523	37.51381	9.378453	6.252302	9.378453
7	Palizada	6,175.378	3705.227	926.3067	617.5378	926.3067
	Subtotal	9,043.911	5426.346	1356.587	904.3911	1356.587
8	Amapola	225.496	135.2977	33.82443	22.54962	33.82443
8	Caoba	46.306	27.78361	6.945903	4.630602	6.945903
8	Chacah	87.305	52.38294	13.09574	8.730491	13.09574
8	Chechem	35.510	21.30622	5.326555	3.551037	5.326555
8	Granadillo	0.000	0	0	0	0
8	Jobo	154.898	92.93877	23.23469	15.4898	23.23469
8	Pucte	85.179	51.10713	12.77678	8.517854	12.77678
8	Ramon	268.294	160.9763	40.24407	26.82938	40.24407
8	Sakchaka	50.448	45.40281	0	0	5.044757
8	Siricote	0.000	0	0	0	0
8	Tzalam	1,907.532	1144.519	286.1298	190.7532	286.1298
8	Zapote	63.748	38.24854	9.562136	6.374757	9.562136
8	Palizada	6,296.326	3777.796	944.449	629.6326	944.449
	Subtotal	9,221.041	5532.625	1383.156	922.1041	1383.156
9	Amapola	218.045	130.827	32.70674	21.80449	32.70674
9	Caoba	44.776	26.86553	6.716383	4.477588	6.716383
9	Chacah	84.420	50.65201	12.663	8.442001	12.663
9	Chechem	34.337	20.60218	5.150545	3.433697	5.150545
9	Granadillo	0.000	0	0	0	0
9	Jobo	149.780	89.86771	22.46693	14.97795	22.46693
9	Pucte	82.364	49.41835	12.35459	8.236391	12.35459
9	Ramon	259.428	155.657	38.91425	25.94283	38.91425
9	Sakchaka	48.781	29.26835	7.317087	4.878058	7.317087
9	Siricote	0.000	0	0	0	0
9	Tzalam	1,844.500	1106.7	276.6749	184.45	276.6749
9	Zapote	61.641	36.98466	9.246165	6.16411	9.246165
9	Palizada	6,088.271	5479.444	0	0	608.8271

Área de Corta	Posibilidad anual		Primarios de corta total	Puntas y ramas	Brazuelos	Desperdicios
	Nº	Especie				
	Subtotal	8,916.342	5349.805	1337.451	891.6342	1337.451
10	Amapola	224.277	134.5659	33.64148	22.42765	33.64148
10	Caoba	46.056	27.63333	6.908332	4.605555	6.908332
10	Chacah	86.833	52.0996	13.0249	8.683267	13.0249
10	Chechem	35.318	21.19098	5.297744	3.531829	5.297744
10	Granadillo	0.000	0	0	0	0
10	Jobo	154.060	92.43606	23.10902	15.40601	23.10902
10	Pucte	84.718	50.83069	12.70767	8.471781	12.70767
10	Ramon	266.843	160.1056	40.02639	26.68426	40.02639
10	Sakchaka	50.175	30.10482	7.526204	5.017469	7.526204
10	Siricote	0.000	0	0	0	0
10	Tzalam	1897.214	1138.328	284.5821	189.7214	284.5821
10	Zapote	63.403	38.04166	9.510414	6.340276	9.510414
10	Palizada	6262.269	3757.362	939.3404	626.2269	939.3404
	Subtotal	9171.164	5502.699	1375.675	917.1164	1375.675

II.12 Descripción y, en su caso, la planeación de la infraestructura necesaria para la ejecución del Programa de manejo forestal y el transporte de las Materias primas forestales.

- Caminos

La rehabilitación de caminos existentes, así como la elaboración de los caminos nuevos y las bacadillas, se realizará manualmente con herramientas como machetes, hachas y en su caso el uso de motosierras. Todo material producto de la rehabilitación de la infraestructura caminera que sea susceptible de utilizarse para la elaboración de carbón vegetal será trasladado hacia las áreas donde se construirán las parvas o en su caso se utilizarán hornos metálicos. Las parvas serán construidas en áreas seleccionadas dentro de cada Área de Corta donde no exista vegetación; la madera en condiciones óptimas para ser comercializada como palizada o como postes para cercado de terrenos, serán comercializados conforme a la disponibilidad de mercado.

Caminos primarios. En el área forestal permanente no existen caminos primarios.

Caminos secundarios. La limitada red caminera que existe en el predio esta conformada por brechas y caminos secundarios, que fueron abierto hace mas de 30 años para aprovechar durmientes y explotación de chicle, actualmente son utilizados por agricultores y apicultores para acceder a sus áreas de trabajo, éstos caminos no cuentan con recubrimiento de material de relleno, ni tienen obras de drenaje, para el transporte de materias primas forestales serán acondicionados de manera manual, para facilitar el acceso de vehículos de carga y de personal en temporada de lluvia, y si se presentan baches o zonas lodosas, se dará mantenimiento con escombros y piedras pequeñas para que solidifique el suelo y evite que los vehículos de atasquen.

Aprovechamiento

Durante las actividades de aprovechamiento del arbolado seleccionado para la elaboración de carbón vegetal, los residuos como hojas, ramas y troncos que no sean aprovechados como materia prima para hacer carbón, serán picados para su incorporación natural en el suelo.

En la planeación del estudio, se han identificado los caminos actuales y que requieren rehabilitación, también se ha diseñado para los 10 años de ejercicio, la planeación de los caminos secundarios que permita el aprovechamiento ordenado, implica que se tienen que abrir 6.669 km de caminos que equivalen a 3.336 hectáreas, en cuanto a la rehabilitación, en el AFP se detectaron 9.596 km que equivalen a 4.798 hectáreas de caminos.

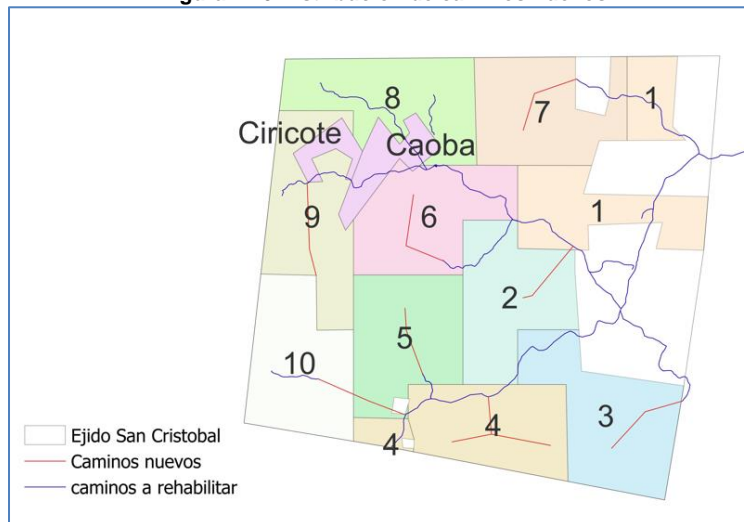
Tabla II.23 caminos existentes y planeados

Área de corta	Unidad Mínima de Manejo (UMMM)	Tipo de vegetacion	Tipo de Obra	Longitud de Camino en la UMM (km)	Superficie afectada (ha)	Volumen a remover (m3 VTA)	Programación Mes/año
2	2	Selva mediana	Construccion	0.672	0.336	72.93	ene-24
3	3	Selva mediana	Construccion	0.808	0.404	87.68	ene-25
4	4	Selva mediana	Construccion	1.257	0.629	137.31	ene-26
5	5	Selva mediana	Construccion	0.622	0.311	67.50	ene-27
6	6	Selva mediana	Construccion	0.842	0.421	91.37	ene-28
7	7	Selva mediana	Construccion	0.756	0.378	82.04	ene-29
9	9	Selva mediana	Construccion	0.851	0.426	92.46	ene-31
10	10	Selva mediana	Construccion	0.861	0.431	93.54	ene-32
Subtotal construccion				6.669	3.335	724.829	
1	1	Selva mediana	Rehabilitacion	1.818	0.909	0	ene-23
2	2	Selva mediana	Rehabilitacion	0.848	0.424	0	ene-24

3	3	Selva mediana	Rehabilitacion	0.813	0.407	0	ene-25
4	4	Selva mediana	Rehabilitacion	1.472	0.736	0	ene-26
5	5	Selva mediana	Rehabilitacion	0.219	0.110	0	ene-27
6	6	Selva mediana	Rehabilitacion	1.647	0.824	0	ene-28
7	7	Selva mediana	Rehabilitacion	0.181	0.091	0	ene-29
8	8	Selva mediana	Rehabilitacion	1.512	0.756	0	ene-30
9	9	Selva mediana	Rehabilitacion	0.624	0.312	0	ene-31
10	10	Selva mediana	Rehabilitacion	0.462	0.231	0	ene-32
Subtotal rehabilitación				9.596	4.798	0	

En el diseño de los caminos secundarios, se tomaron en cuenta, las condiciones de distancia mas propicias, buscando una operación mas eficiente.

Figura II.16 Distribucion de caminos nuevos



La construcción de los caminos forestales necesarios para realizar la extracción, exige la tala de vegetación y en un momento dado el movimiento de tierras y rocas para conseguir estructuras capaces de soportar el paso de vehículos pesados aun en los períodos de condiciones ambientales adversas. Esas actividades ocasionan casi inevitablemente un aumento de la erosión. Para reducirla y limitar sus efectos destructivos, se recomiendan las siguientes prácticas:

- Utilizar las zonas más planas del terreno, lo que reduce los costos de apertura y de extracción.

-
- Limitar al mínimo indispensable la longitud de los caminos forestales. De esta forma, no sólo se reduce al mínimo su erosión sino también la tala del bosque y se incrementa la rentabilidad, al ser menor el coste de la construcción y mantenimiento de los caminos. Siempre y cuando las distancias en la extracción no se conviertan en un impedimento al elevarse el costo de arrastre desde el tocón de derribo hasta el borde de la brecha.
 - Mantener lo más posible el revestimiento de vegetación sobre los caminos y brechas de saca para permitir que se mantenga afianzado el suelo y se reduzcan riesgos de erosión, además de que se mantiene el proceso e infiltración del suelo.

Previo al inicio de las actividades de aprovechamiento, se hace un recorrido para realizar el diagnóstico del área para identificar las necesidades de mantenimiento de los caminos del área de corta a iniciar, en este diagnóstico se determinan las condiciones o necesidades de personas, así como las herramientas para realizar la actividad de mantenimiento.

Esta actividad en el ejido es de bajo impacto y consiste en generar condiciones de acceso en áreas donde se ha poblado el camino con vegetación herbácea y con ramas secas del arbolado colindantes al camino.

Esta operación de limpieza se realiza con machetes y motosierra para, en caso de encontrarse individuos de especies y valor comercial a orillas de los caminos, son dejados y únicamente se quita la maleza, normalmente los caminos con desarrollo de maleza, no tienen acumulación de agua ni baches, ya que con el paso del tiempo los baches se van azolvando hasta alcanzar la nivelación de oquedades.

Esta fase de mantenimiento previo se realiza como fase inicial en la operación de cada anualidad, permite el acceso a las áreas de corta y será el punto de conexión a las brechas de saca a establecer para la extracción de las materias primas forestales; este mantenimiento se realiza una a 2 veces por año, dependiendo del flujo de vehículos y de las necesidades propias de las zonas de acumulación de agua.

La segunda manera en que se brinda mantenimiento a los caminos es debido al deterioro que puede presentarse en los caminos donde no existe una base firme rocosa; el paso excesivo de vehículos en temporada de lluvia puede provocar encharcamiento y afectación de las condiciones idóneas para el paso de los vehículos, hasta ser completamente intransitable.

El proceso de mantenimiento debe ser efectivo en la resolución de la situación y para crear una base sólida se aplica una capa de roca caliza de diversos tamaños, que puede obtenerse de los bordes del camino o de los montículos que existen en el área; se presenta anexo programa de mantenimiento de caminos.

Tabla II.24. Calendario anual de mantenimiento de caminos

Actividad	Calendarización de mantenimiento de caminos												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Diagnóstico de condiciones de caminos													
Mantenimiento previo													
Mantenimiento en operación													
Informe anual													

- Bacadillas

Las bacadillas son áreas temporales de concentración de trocería, con el uso de maquinaria pesada, estas áreas son desprovistas de vegetación, y la función durante el aprovechamiento, es la de concentración de trocería, para que se realicen las actividades de medición, carga y documentación de la trocería. Al concluirse las actividades de aprovechamiento, se realiza la reforestación durante el periodo de lluvias, esta reforestación se realiza con plantas de caoba producidas en el vivero ejidal. De acuerdo con la planeación de infraestructura se ha planeado la construcción de un total de 51 bacadillas a una densidad de 5.1 bacadillas por área de corta; cada bacadilla se estima abrirla con una superficie promedio de 2,500 m² en cada bacadilla, estas bacadillas realizarán la afectación de una superficie de 12.75 hectáreas. En la siguiente figura se muestra como puntos rojos a las bacadillas que se han programado para cada área de corta.

Figura II.17 Ubicación de las bacadillas programadas en las áreas de corta

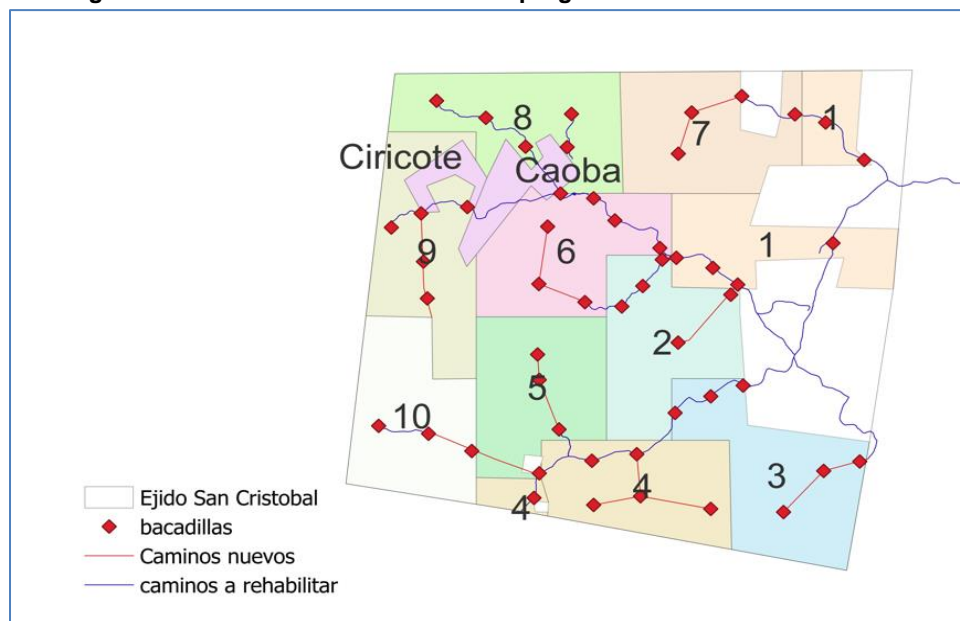


Tabla II.25 Construcción de infraestructura (cuadro 9 del anexo de la NOM-152)

Área de corta	Unidad Mínima de Manejo (UMMM)	Tipo de infraestructura	Superficie afectada (ha)	Volumen a remover (m ³ VTA)	Programación Mes/año
1	1	Bacadillas	1.500	325.56	mar-23
2	2	Bacadillas	1.250	271.30	ene-24
3	3	Bacadillas	1.500	325.56	ene-25
4	4	Bacadillas	1.500	325.56	ene-26
5	5	Bacadillas	1.000	217.04	ene-27
6	6	Bacadillas	1.500	325.56	ene-28
7	7	Bacadillas	1.000	217.04	ene-29
8	8	Bacadillas	1.500	325.56	ene-30
9	9	Bacadillas	1.250	271.30	ene-31
10	10	Bacadillas	0.750	167.78	ene-32

Las bacadillas se harán de manera simultánea que los caminos nuevos, por lo que el calendario para su construcción será el mismo, estas áreas desprovistas de vegetación se construyen en los meses de enero y febrero.

II.13 Compromisos de reforestación cuando no se presente la regeneración natural

Criterios para determinar si se ha presentado la regeneración natural

El Área Forestal Permanente está compuesta por vegetación de distintas edades y con un comportamiento de integración que varía de acuerdo al avance de la sucesión ecológica; esto es, que al momento de sufrir un impacto en la cobertura vegetal por acciones naturales o inducidas por un aprovechamiento, existe una tendencia al establecimiento de una primera generación de especies heliófilas que se denominan pioneras tempranas y tienen un hábito de crecimiento rápido (se incluyen herbáceas y bejucos); una vez que este grupo de especies ha logrado colonizar y cubrir el dosel abierto, se inicia un segundo proceso de incorporación; este segundo grupo de especies, es conocido como pioneras tardías y pasan a formar parte de la estructura que será dominante en el futuro de la masa; al paso de los años (7 a 12 años), se van incorporando especies tolerantes a la sombra, este tercer grupo de especies, tiene un lento proceso de desarrollo y su relevancia reside en ser el formador de la estructura que alcanzará la edad clímax de la masa forestal.

El proceso de repoblación de la selva luego de la apertura de un claro, está caracterizado por un periodo de sucesión de especies que concluye con el establecimiento de la vegetación primaria. La formación y caracterización de grupos ecológicos de árboles es un procedimiento al cual han recurrido los investigadores para poder comprender, describir y explicar este proceso.

Whitmore (1975), Vázquez-Yanes y Guevara (1985), Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes (1985), Oldeman (1987) y Lamprecht (1990) citado por Collantes en el documento denominado "*Sucesión de Grupos Ecológicos de Árboles en una Selva Mediana Subperennifolia Secundaria*"; reconocen la existencia de por lo menos tres grandes grupos de acuerdo con su aparición en el proceso de regeneración:

- 1) árboles pioneros
- 2) árboles pioneros tardíos y
- 3) árboles sucesores

Neil (1981) y Lamprecht (1990), recurren a clasificaciones relacionadas con los requerimientos de luz de las distintas especies que intervienen en la sucesión. De esta manera citan tres grandes grupos:

- 1) Heliófitas (demandantes de luz)
- 2) Esciófitas (tolerantes a la sombra) y
- 3) Hemisciófitas (tolerantes facultativas)

Autores como Brown (1995) y Thompson (1998), también concuerdan con esta clasificación, de acuerdo con los experimentos que realizaron en Malaysia y la isla de Maracá respectivamente.

Las acciones de aprovechamiento, promueven un proceso mixto en la regeneración natural; por un lado, la apertura del dosel, es promotora de la incorporación de especies pioneras tempranas y en otro sentido, el hecho de ser un aprovechamiento dirigido hacia árboles con diferentes diámetros, va a existir un número residual de individuos que van a contar con una ventaja temporal en el proceso de desarrollo.

El establecimiento de regeneración natural se espera en las brechas de saca temporal que serán abiertas de manera manual y permitirán el paso de vehículos durante el proceso de aprovechamiento, para posteriormente ser abandonados en espera de la regeneración natural; de igual manera, se espera que se establezca la regeneración en los claros donde se aprovechen individuos de dimensiones mayores a 35 cm, promoviéndose en algunos casos, la apertura de estos claros hasta alcanzar dimensiones que aseguren que el dosel se mantendrá abierto hasta que la regeneración establecida, alcance la altura de dosel.

La regeneración natural deberá estar debidamente establecida en el año posterior al abandono del sitio, por lo cual la evaluación y confirmación de los resultados del establecimiento de nuevos individuos en los claros generados por el aprovechamiento, será señalado hasta el siguiente ejercicio en que se presente el correspondiente informe anual.

El listado de especies que se espera se presente en los claros generados por el aprovechamiento serán los siguientes:

Tabla II.26. Especies arbóreas pioneras tempranas

Nombre común	Nombre Científico	Grupo
Chaca roja	<i>Bursera simaruba</i>	Blandas
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Duras
Yaaxnik	<i>Vitex gaumeri</i>	Duras
Negrito	<i>Simarouba glauca</i>	Blandas
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	Duras
Chechen	<i>Metopium brownei</i>	Duras

Para poder determinar que existe una regeneración óptima y la cual no requiere un soporte extra de reforestación con especies pioneras o tardías, es importante que por cada metro cuadrado de evaluación se registre por lo menos un individuo del grupo de especies pioneras temprana citadas en la tabla anterior; este individuo deberá contar con características óptimas de sanidad, en franca superioridad al resto de las especies que se estén estableciendo en la superficie muestreada.

Una vez que trascurra el primer año de haberse dejado en descanso la superficie del Área de Corta, será necesario implementar un muestreo dirigido debiendo implementarse un muestreo de 10 m² por cada hectárea que componga el Área de Corta; estos sitios serán circulares y se ubicarán en claros o sobre el camino de acceso abandonado; del número de hectáreas que componga el Área de Corta, se calculará el número de sitios de muestreo de evaluación de la regeneración, estos sitios serán ubicados por el técnico forestal y se levantarán datos de especie, sanidad, altura y origen; este último parámetro, permitirá determinar si el individuo es resultado de regeneración por semilla o un rebrote.

Del análisis de la evaluación se determinará la necesidad de realizar actividades de reforestación con las principales especies pioneras que existen de manera natural en esta región.

La evaluación de la regeneración natural, se realizará en el mes de noviembre del año siguiente a la conclusión del aprovechamiento.

Tabla núm. II.27. Calendario de evaluación de regeneración

Anualidad		Evaluación de regeneración
Número	Periodo	
1	2024	Nov-2025
2	2025	Nov-2026
3	2026	Nov-2027
4	2027	Nov-2028
5	2028	Nov-2029
6	2029	Nov-2030
7	2030	Nov-2031
8	2031	Nov-2032
9	2032	Nov-2033
10	2033	Nov-2034

Con base en los resultados de la evaluación que se llevará a cabo en el año siguiente a la conclusión de las actividades de aprovechamiento, se determinará la necesidad de realizar actividades complementarias de reforestación, sin embargo, se realizará la reforestación de caoba *Swietenia macrophylla*, en el año inmediato.

El enriquecimiento se hará en los claros a pie de tocón, y el camino de acceso que se generará para realizar las labores de extracción de la materia prima; la necesidad de plantas por concepto de reforestación, estará en función de la apertura del dosel; no obstante, se puede estimar que, en base en la propuesta de extracción, habrá posibilidad para el establecimiento de 15 plantas por hectárea, considerando una cobertura de 3 m² por planta reforestada.

Técnicas y periodos de plantación

La plantación se realizará mediante el método de cepa común, a una densidad de 3 x 3, en los espacios que se generen durante el aprovechamiento y la brecha de saca y cualquier otra superficie que, por sus características de incidencia de la luz solar, se pueda determinar que cuenta con las condiciones adecuadas para el óptimo desarrollo de las plantas.

Lo anterior será corroborado y avalado por el responsable técnico, mediante personal calificado que él mismo designe para tal efecto. El periodo de plantación coincidirá invariablemente con la temporada de lluvias, con el fin de asegurar las mejores condiciones de humedad del terreno y asegurar la sobrevivencia de las plantas.

Características de las plantas

Contar con plantas que resistan el proceso de la plantación es relevante para asegurar el éxito; se recomienda que la plántula tenga una altura de entre 15 a 30 cm de alto, el método de producción más recomendado es el de cepellón, la selección de plantas debe realizarse desde el vivero.

La información más específica de la producción de planta y de reforestación se anexa en el **PROGRAMA DE REFORESTACION.**

II.14 Medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir Incendios, Plagas y Enfermedades forestales, así como el calendario para su ejecución;

Incendios

Los incendios forestales son el principal riesgo en la pérdida de la diversidad de la selva mediana que actualmente se desarrolla en el área forestal permanente que el ejido ha destinado para la implementación del programa de manejo en el aprovechamiento de madera y semilla, cuyo riesgo se casecenta mas, con la presencia de largas sequias provocadas por efectos del cambio climático.

En el presente Documento Técnico Unificado se plantean acciones de prevención de incendios y en su caso de presupresión, control de siniestros o contingencias.

Infraestructura actual para la detección, control y combate de incendios forestales

Cada uno de los polígonos del área forestal permanente cuenta con accesos rústicos que permiten llegar hasta su límite; estos caminos actualmente son poco utilizados por los ejidatarios, y serán rehabilitados durante el proceso de aprovechamiento en cada anualidad que se ejerza, es importante señalar que las mensuras ejidales se encuentra en buenas condiciones de limpieza, lo que permite acceder a todos los linderos del ejido; entre las propuestas de prevención se ha considerado la delimitación física del Área Forestal Permanente para reforzar el proceso de prevención de incendios.

Actualmente el ejido no cuenta con equipo especializado y dispuesto para el ataque y control de incendios y en caso de presentarse una contingencia, se tendría que hacer uso de herramientas de labranza para agricultura como machetes, hachas, bombas que usan para fumigar cultivos, picos, etc.

Acciones y medidas de prevención y detección de incendios forestales

Considerando la situación económica actual de la comunidad, es pretencioso comprometer la adquisición de equipo sofisticado para su utilización en la presencia de un siniestro forestal; no obstante, reforzar la cultura en el adecuado uso del fuego resulta posible y con mayores alcances en la disminución de las probabilidades de que se presente un incendio forestal como consecuencia de actividades agrícolas o de cacería.

Prevención cultural

El periodo más adecuado para realizar actividades de grupo tendientes a reforzar las medidas de prevención en el uso de fuego, es durante los meses de febrero a abril, que es el periodo previo a las quemas agropecuarias.

Como medida se requiere concertar con la CONAFOR para que dentro de su programa de prevención de incendios, proporcione a la comunidad folletos alusivos para que se refuercen las medidas de prevención en el uso y manejo del fuego y evitar riesgos que originan los incendios; estos folletos serán distribuidos entre los ejidatarios que se dediquen a realizar actividades agropecuarias; se establecerá un letrero en la entrada de los dos caminos que permiten el acceso hasta el Área Forestal Permanente.

Así mismo es importante contar con el acceso a la información de los comités municipales para generar la alerta temprana en caso de conatos de incendios; durante los primeros días de febrero, deberá convocar a una Asamblea Ejidal para que se elabore una lista de los ejidatarios que realizarán milpas, a modo de comenzar con el proceso de planeación.

El responsable en el seguimiento en el proceso de planeación y organización de las actividades de prevención de incendios forestales, es el presidente del comisariado Ejidal y el presidente del Consejo de Vigilancia; dentro de sus funciones recae la responsabilidad de establecer los contactos con las autoridades involucradas en los procesos de prevención y combate de incendios forestales; estas autoridades deben formar parte del comité municipal de incendios.

Prevención física

La implementación de las actividades de prevención física de incendios forestales, se realizará durante el período que comprende de los meses enero a abril de cada año, que está relacionada con la etapa más crítica de la sequía; durante estos meses también se llevarán a cabo las actividades de preparación de los terrenos donde se implementarán los cultivos temporales; es importante que las autoridades responsables verifiquen de manera física que las áreas donde será utilizado el

fuego, se verifique si cuenta con la respectiva guardarraya, y que la quema se realice dentro de los horarios que representen menores riesgos.

El trabajo de limpieza de la mensura ejidal deberá ser realizado cada 6 meses, ya que la reducción de material combustible en estas zonas puede impedir que un incendio de baja o mediana intensidad cruce hacia la zona ejidal o viceversa, de igual manera una mensura en buenas condiciones de mantenimiento permitirá un fácil acceso a cualquier zona de los límites del ejido.

La propuesta de aprovechamientos en zonas donde hay poco acceso, permitirá la apertura de nuevos accesos y la facilidad para implementar actividades de prevención y combate de incendios forestales.

El responsable de llevar a cabo las acciones de prevención física, para la prevención de los incendios forestales, será el presidente del Consejo de Vigilancia; no obstante, esta responsabilidad está compartida con el presidente del Comisariado Ejidal y con el técnico responsable de los aprovechamientos.

Detección

El proceso de detección de conatos de incendio para prevenir afectaciones mayores a área forestales, consiste en realizar recorridos constantes por las áreas donde se realicen quemas agropecuarias, mantener alertados a los responsables comunitarios de los ejidos vecinos que pudiesen ser los Comisariados Ejidales o los Delegados Municipales.

Es importante que se lleve un rol del proceso de quemas agrícolas, para mantener la vigilancia de posibles conatos.

En caso de detección de un incendio, la autoridad ejidal representada por el Comisariado Ejidal y el Consejo de Vigilancia, deberán convocar a una reunión de ejidatarios para que se tomen acciones emergentes; trasladar a un grupo de 6 ejidatarios, personal equivalente a una brigada para revisar la magnitud del incendio; si este es un conato pequeño, realizarán actividades de supresión.

Es importante dar aviso a las autoridades correspondientes, para que en caso de la presencia del incendio solicitar la ayuda de acuerdo a la magnitud del siniestro.

Combate del incendio forestal

El combate de los incendios forestales deberá realizarse considerando el menor riesgo a la integridad de los ejidatarios; es importante que las autoridades ejidales soliciten la presencia de un técnico de la CONAFOR para que realice las actividades de planeación en el proceso de control y combate del incendio.

Si el incendio sale de las posibilidades del control del personal ejidal que participe en las brigadas, es importante que se solicite atención inmediata de las autoridades más cercanas o patrullas contra incendios de la CONAFOR que estén más cerca del ejido. Esta actividad será realizada por parte del jefe de brigada y presidente del Consejo de Vigilancia del ejido.

Se dará cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997, *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.* Por lo que, previo a la temporada de quema de milpas, la Asamblea General informará reiteradamente la obligación de hacer las guardarrayas y mantener una vigilancia constante del comportamiento del fuego, con el apoyo del Consejo de Vigilancia y la población en general, por lo que se designa al Presidente del Consejo de Vigilancia como encargado de supervisar y vigilar el cumplimiento de dichas acciones, en el entendido de que en caso de detectarse un foco de incendio, deberá convocar a toda la comunidad para llevar a cabo el control y combate del mismo de manera inmediata.

Limpieza de toda la infraestructura caminera. Para que en caso de presentarse algún incendio el acceso no sea problemático, así mismo servirán como brechas corta fuego y para la transportación de personal ya sea en la detección o para el combate del incendio que pueda presentarse. Para estas acciones se requiere adicionalmente del apoyo del Gobierno Federal y Estatal.

Apertura de brechas cortafuego. Los caminos principales actuarán como brechas cortafuego y las mensuras ejidales serán monitoreadas de manera constante para evitar que en la temporada de incendios surja la posibilidad de existir un incendio.

Tabla II.28 Calendario de prevención, control y combate de incendios forestales

Actividad	Periodo											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Prevención												
Detección												
Control												

Plagas y enfermedades

En el estado de Quintana Roo, no existen evidencias de daños provocados por plagas y enfermedades que pudiesen poner en riesgo la integridad de las selvas; sin embargo, llegan a presentarse algunos individuos con daños producidos por hongos, insectos y patógenos, que no representan un peligro para la totalidad de la superficie forestal.

En algunas zonas del municipio de José María Morelos se han implementado procesos de control de plantas parásitas que llegan a mermar el desarrollo de las plantas hospederas, durante el proceso de planeación y ejecución del aprovechamiento se revisaran los individuos de reserva de alto valor comercial y en caso de detectarse afectaciones por plantas parásitas en sujetos de reserva con potencial para ser aprovechadas en las siguientes cosechas, se ubicarán los árboles o rodales y se realizarán las actividades de control de parásitos.

Considerando la relevancia en el proceso de detección temprana de las posibles plagas y enfermedades que en su caso se presenten, los titulares del aprovechamiento forestal en coordinación con los técnicos forestales, harán recorridos del monte durante el aprovechamiento, la evaluación de las perturbaciones, mantenimiento de las plantaciones de enriquecimiento y recorridos anuales del área forestal previstos en el programa de manejo y su vigencia.

En caso de presentarse plagas y/o enfermedades dentro del ejido, se procederá a su evaluación y a aplicar cortas de saneamiento, en donde el responsable será el titular del aprovechamiento, y los trabajos se realizarán en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

II.15 Descripción de obras asociadas al aprovechamiento forestal

Construcción de otra infraestructura

Para el proceso de aprovechamiento de madera y producción de carbón, no se requiere de infraestructura; todas las actividades se efectúan en la intemperie y los productos finales serán almacenados dentro de la comunidad, toda vez que el carbón requiere estar resguardado de la humedad.

A lo largo de los caminos se elaborarán las parvas para la elaboración del carbón y una vez concluida la carbonización se envasa el producto para su transporte a la comunidad de San Cristobal, en el área solamente quedan residuos de carbón y tierra, también se ha considerado el uso de hornos de metal, el cual no genera

impactos al suelo como sucede en los hornos tradicionales también conocidos como parvas.

Para el aprovechamiento de semilla no se requiere la construcción de ninguna infraestructura.



Figura II.18. Construcción de parvas para la elaboración de carbón vegetal (archivo SESISA)

Las parvas tienen diámetros promedio de tres metros con alturas de hasta metro y medio, la madera previamente seccionada es apilada de forma vertical posteriormente es cubierta con hojas verdes de hierbas, finalmente es cubierta con tierra para permitir que la madera se someta al proceso de pirólisis, hasta lograr la carbonización. Este proceso se realiza en ausencia de oxígeno por lo que se puede concluir que en la carbonización no existe un proceso de combustión.

Para reducir al máximo el impacto a la vegetación y al suelo, las parvas se implementarán sobre la brecha de saca y se procurará que en colindancia con la parva el suelo quede completamente sin presencia de residuos vegetales.

Una condición que disminuye el riesgo de incendios es el hecho de que para obtener un adecuado proceso de carbonización es necesario utilizar tierra húmeda.

En caso de utilizar hornos metálicos tipo LPT1, no se requieren actividades de remoción de suelo, éstos se conducen con facilidad y se movilizan hasta sitios donde la madera se apila.

II.16 Etapa de abandono del sitio

El aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables, implica que la superficie del área forestal bajo manejo, permanecerá en proceso de aprovechamiento de manera continua.

En este proceso se definirán 10 áreas de corta de las cuales cada una de ellas será intervenida durante un ejercicio anual, quedando en descanso un periodo de 9 años para ser intervenida nuevamente en un segundo ciclo de corta, estos 9 años de descanso permitirá que las existencias residuales se recuperen de manera satisfactoria hasta alcanzar un área basal que permita continuar con el aprovechamiento.

II.17 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos

Todos los residuos generados sean sólidos domésticos y no domésticos como bolsas y botellas de plástico, serán acopiados por cada persona que realice cualquier actividad durante el proceso de aprovechamiento o la elaboración de carbón vegetal dentro del Área Forestal Permanente.

Generación, Manejo y Disposición de Residuos Líquidos

Los únicos líquidos a emplearse durante las actividades del aprovechamiento del arbolado seleccionado según el Documento Técnico Unificado, son principalmente los combustibles y aceites en el uso de motosierras para el derribo de arbolado. Aun cuando las cantidades a usar no son significativas, dichos combustibles serán dispuestos en recipientes de plástico cuidadosamente sellados (para el caso de la gasolina y aceites); en su manejo, el personal deberá tomar todas las precauciones para evitar algún tipo de derrame hacia el suelo. La disposición de los sobrantes son dispuestos en las propias casas de quienes tienen herramientas como motosierras.

Emisiones a la Atmósfera

Antes de realizar cualquier actividad del aprovechamiento respectivo, se tomará en cuenta por el personal ejidal a trabajar, que deberán tener en buen mantenimiento mecánico todo tipo de máquina como motosierras, vehículos y motocicletas a ingresar dentro del Área Forestal Permanente del ejido. Durante el proceso de

elaboración del carbón se generarán humos como parte del proceso de pirolisis, por lo que se tendrá especial cuidado en evitar inhalaciones prolongadas de humo para evitar intoxicaciones.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante las labores de preparación del sitio, aprovechamiento y mantenimiento en la aplicación de las actividades silvícolas, no se construirá ningún tipo de infraestructura para el manejo y disposición de los residuos.

El personal tiene como costumbre tanto trabajar muy temprano por la mañana, como también llevar sus alimentos del jornal del día; por lo que, los residuos domésticos que se generen durante las actividades a realizar en el ejido serán acopiados por ellos mismos y juntarlos al final del jornal para depositarlos en el tiradero abierto que tienen dispuesto en la comunidad Chunhuhub.

II.18 Las acciones encaminadas para la rehabilitación de las áreas de restauración y su programación

Dentro de la superficie propuesta para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables, no existen áreas degradadas, por lo que no se presentan acciones para implementar procesos de restauración.

II.19 Método de marcado.

De común acuerdo entre el titular del aprovechamiento y el responsable técnico, para la identificación del arbolado por aprovechar se utilizará pintura roja, aplicada a cada uno de los individuos cortables.

II.20 Aprovechamiento de Semilla

La propuesta del aprovechamiento de semillas con fines comerciales, basa sus criterios técnicos en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997 a la NMX-AA-169-SCFI-2016. Así como en el artículo 77 segundo párrafo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Del de el año 2017 el ejido San Cristobal, desarrolló una Unidad Productora de Germoplasma Forestal (UPGF) que fue presentada como aviso de aprovechamiento con los criterios técnicos de la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997, esta UPGF tiene como objetivo el aprovechamiento de semillas de *Swietenia macrophylla* King. y *Cordia dodecandra*. Esta producción busca proveer de semillas forestales de calidad a los viveros forestales del Estado de Quintana Roo, cumpliendo con los parámetros que establece el Manual para el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal de la CONAFOR.

Con el presente DTU, se busca dar continuidad a la UPGF respaldando el aprovechamiento con los mismos criterios técnicos, pero con una vigencia de aprovechamiento de 10 años.

II.20.1 Delimitación de las áreas de aprovechamiento

En la delimitación de las áreas de aprovechamiento de semilla de caoba *Swietenia macrophylla*, se contempla un polígono irregular, con una superficie de 34.384 hectáreas.

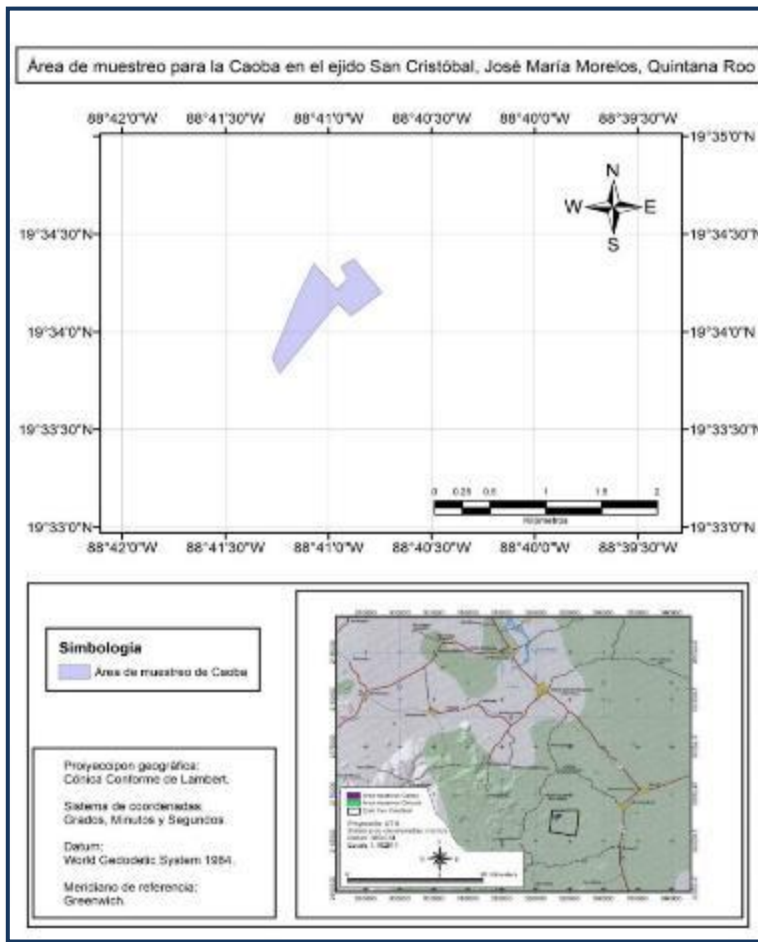


Figura II.19 ubicación del área de aprovechamiento de semilla de caoba

Para la especie ciricote *Cordia dodecandra*, el polígono irregular alcanza una superficie de 15.856 hectáreas.

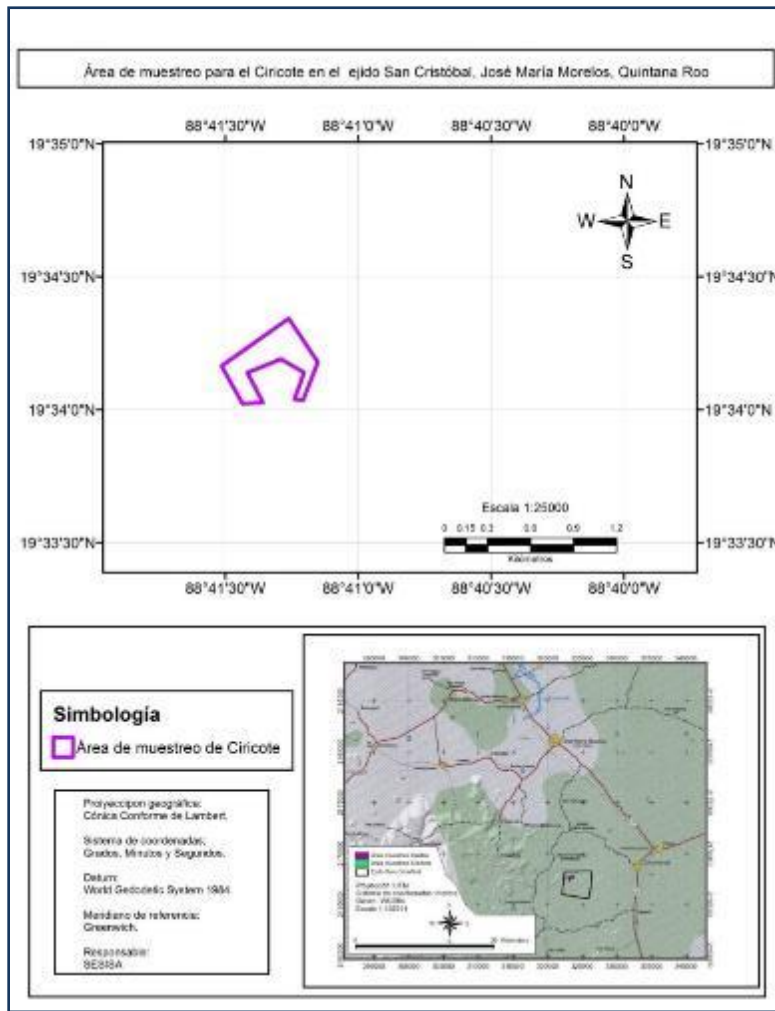


Figura II.20 ubicación del área de aprovechamiento de semilla de ciricote

En la tabla II.1 del presente capítulo se presenta el listado de coordenadas para los dos polígonos donde se propone el aprovechamiento de germoplasma de caoba y ciricote.

II.20.2 Especies y partes que son objeto del aprovechamiento.

Tabla II.29 Especies que serán sujetas de aprovechamiento de semilla

Especie	Nombre Científico	Forma de colecta	Sitio de aprovechamiento	Superficie ha
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Colecta en árbol	Unidad de Producción de Germoplasma Forestal	34.384
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Colecta en árbol	Unidad de Producción de Germoplasma Forestal	15.856

El área establecida de la Unidad productora de germoplasma forestal (UPGF), es un área establecida en un rodal natural, con individuos seleccionados que por su fenotipo tiene una muy bien identificada procedencia; se usarán para la producción de frutos, semillas o material vegetativo.

Características de la Caoba.

Nombre científico: *Swietenia macrophylla* King.

Familia: Meliaceae

Nombres comunes en México. Caoba, Caobo, Cóbano (Tab.) ; Kanak-ché, Punab (l. maya, Yuc.) ; Rosadillo, Tsulsul, Tutzul (l. tzeltal, Chis.); Tzopilocuáhuatl (l. náhuatl) ; Tzulzul (Chis.) ; Zopílotl, Macchochuc-quiui (l. totonaca, Ver.).

Sinonimia. *Swietenia candollei* Pittier; *Swietenia tessmannii* Harms ; *Swietenia krukovii* Gleason ; *Swietenia belizensis* Lundell ; *Swietenia macrophylla* var. *marabaensis* Ledoux & Lobato.

DESCRIPCION

Forma. Árbol perennifolio, de 35 a 50 m de altura con un diámetro a la altura del pecho de 1 a 1.8 m (hasta 3.5 m).

Copa / Hojas. Copa abierta y redondeada con forma de sombrilla. Hojas alternas, paripinnadas o a veces imparipinnadas, de 12 a 40 cm de largo incluyendo el pecíolo; folíolos 3 a 5 pares, de 5 x 2 a 12 x 5 cm, lanceolados u ovados, muy asimétricos, con el margen entero.



Figura II.21.-Copa y hojas de la Caoba

Tronco / Ramas. Tronco derecho y limpio, ligeramente acanalado con contrafuertes bien formados hasta de 2 a 5 m de alto. Pocas ramas gruesas ascendentes y torcidas por arriba de los 25 m.



Figura II.22.-Tronco y ramas de la Caoba

Corteza. *Externa* profunda y ampliamente fisurada con las costillas escamosas en piezas alargadas, pardo grisácea a moreno grisácea. *Interna* rosada a roja, fibrosa, de sabor amargo y astringente. Grosor total: 10 a 25 mm.



Figura II.23.-Corteza de la Caoba

Flores. Pequeñas, verde amarillentas, reunidas en panículas axilares y subterminales glabras, de hasta 15 cm de largo. Ambos sexos en la misma inflorescencia; las flores masculinas más abundantes que las femeninas, ambas dulcemente perfumadas. Flores actinomórficas, de 6 a 8 mm de diámetro; el cáliz tiene forma de copa; la corola tiene 5 pétalos ovales y cóncavos



Figura II.24.-Flores de caoba

Frutos. Cápsulas leñosas, ovoides u oblongas, de color moreno rojizo (grisáceo en ocasiones), de 12 a 18 cm de largo por 8 cm de ancho, dehiscentes desde la base y se abre en 4 ó 5 valvas. El número de semillas por fruto es de 40 a 60 y por lóculo 12.



Figura II.25 Frutos y semillas

Semillas. Semillas numerosas de 1 cm de largo, irregulares, comprimidas de color canela, provistas de una prolongación en forma de ala de 6 a 7 cm de largo. Las semillas son sumamente amargas y astringentes y muy livianas.



Figura II.26.-Semillas de caoba

Sexualidad. Monoica.

Distribucion: Se distribuye únicamente en la vertiente del Golfo, desde el norte de Puebla y Veracruz hasta el sur de la Península de Yucatán. Altitud: 0 a 750 m.

Estados. CAMP. CHIS. GRO. JAL. MICH. OAX. PUE. QROO. SIN. TAB. VER. YUC.

Se extiende del norte de Veracruz a Yucatán en México y a lo largo de la costa Atlántica de Centroamérica a Venezuela. También en Colombia, Perú y Bolivia y el

extremo occidental del Brasil. Ha sido introducida al sur de Florida, Puerto Rico e Islas Vírgenes, Cuba, Trinidad y Tobago, La India y otros países tropicales. Altitud: 200 a 1,500 m.

Importancia ecológica: especie primaria. medianamente heliófila, regenera en campos abandonados aun bajo sombra.

Fenología

follaje. perennifolio / caducifolio. Los árboles son caducifolios en las zonas más secas de su área de distribución.

Floración. Florece en julio y agosto.

Fructificación. Los frutos maduran de noviembre a enero. Las semillas se pueden obtener desde finales de enero hasta principios de marzo.

Aspectos fisiológicos

Crecimiento. Especie de lento crecimiento. El primer año alcanza 1.8 m de altura y en plantaciones de Filipinas, de 15 a 20 cm de diámetro en 14 años. En Iquitos, Perú, 27 cm de diámetro y 20 a 25 m de altura en 12 años. Longevidad mayor a 100 años.

Descomposición. Descomposición foliar lenta.

Producción de hojas, frutos, madera y/o semillas. La edad de fructificación es a los 15 años y algunas veces antes. Son frecuentes los años de fructificación. A la edad de 15 años un árbol puede producir 250 frutos aproximadamente y 1,000 frutos pesan cerca de 400 kg.

Semilla

Almacenamiento / Conservación. El mejor registro de almacenamiento indica el 89 % de viabilidad después de 1,638 días (poco más de 5 años) a — 20 °C y 4 % de contenido de humedad. Cuando la semilla no es adecuadamente almacenada pierde su viabilidad en 2 meses o antes.

Dispersión. Anemócora (viento).

Germinación. Tipo: hipógea. Se inicia a los 20 días y se completa a los 40 días de sembrada. El tiempo promedio de germinación es de 28 días. Las semillas germinan dentro de un rango de temperaturas de 26 a 31 °C.

Porcentaje de germinación: 40 a 70 %. Se obtiene el 95 % si la siembra se lleva a cabo con semillas recién colectadas. Las semillas grandes germinan mejor que las pequeñas.

Número de semillas por kilogramo: 1,300 a 2,000 (3,800). **Peso por semilla:** 0.470 g.

Recolección / Extracción. La recolección de los frutos se hace directamente de los árboles antes de que abran; se secan al sol y se limpian a mano. Los frutos de mayor peso y tamaño contienen las mejores semillas, por lo que son este tipo de frutos los que tienen que recolectarse y así garantizar la mayor cantidad de semillas capaces de germinar. Las semillas más pesadas son de mejor calidad biológica.

Viabilidad / Latencia / Longevidad. No presenta latencia. Período de viabilidad: 120 días.

Experiencias con la planta

Plantación Comercial / Productiva / Experimental: Se realizan plantaciones experimentales para estudios científicos. En el estado de Campeche se recolectan anualmente diversas cantidades de frutos de caoba cuyas semillas se emplean en los viveros forestales de la entidad para propagar la especie con fines de reforestación y establecimiento de plantaciones comerciales. Áreas de cultivo: México, Perú, Antillas francesas, India, Java, Filipinas, África, Trinidad.

Reforestación / Restauración. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva. Se ha introducido con éxito en varios países tropicales.

Sistema agroforestal. Tiene potencial para usarse en cultivos y callejones forrajeros de estratos múltiples y barbechos mejorados. Es común encontrarla en los huertos familiares maya (Yucatán) y se le utiliza para dar sombra en cafetales. Algunas veces se planta en asociación con *Tectona grandis* o *Tabebuia pentaphylla* o con el sistema "taungya".

Aspectos del cultivo. La siembra se realiza en hileras a 15 cm de distancia, para una densidad de 60 a 80 por m²; se cubren con 1 a 1.5 cm de tierra tamizada; tardan 18 a 20 días en germinar y se repican un mes más tarde, cuando tienen 7 a 8 cm de altura. Debe mantenerse el suelo muy húmedo y protegido contra el sol en los primeros 2 ó 3 meses; se trasplanta a los 6 u 8 meses, cuando tiene de 20 a 25 cm de altura. Se planta cuando el brote terminal ha endurecido y cuando alcanzan 1 a 2 m de altura. La distancia de plantación es de 3 x 3 m; también se ha recomendado la distancia de 7 x 4 m. En terreno totalmente descubierto sufren por falta de humedad, necesitando plantas protectoras. El árbol soporta poda sanitaria.

Propagación

Reproducción asexual. 1. Semilla (plántulas). 2. Siembra directa. 3. Regeneración natural. Las plántulas y los individuos juveniles de este árbol llegan a estar bien representados con la apertura de claros.

Características del Ciricote.

Nombre científico *Cordia dodecandra*

Familia Boraginaceae

Nombres comunes en México. Ciricote, k'ópte', cupapé. Cópite, trampillo - Veracruz; siricote, cópte, kópte en Yucatán; cupape – Chiapas.

Sinonimia. *Cordia angiocarpa* A.Rich., *Lithocardium angiocarpum* (A.Rich.) Kuntze, *Lithocardium dodecandrum* Kuntze, *Plethostephia angiocarpa* (A. Rich.) Miers.

Descripcion

Forma. Árbol de tamaño mediano cuya altura oscila de 10 a 30 m de altura y con un diámetro de 40-70 cm.

Copa / Hojas. Las hojas, de forma elíptica a ovalada, tienen una longitud de 7-15 cm y ancho de 3-8 cm. El color del haz es verde oscuro, mientras que el envés presenta un verde grisáceo. Por ambos lados muestran una textura fibrosa con apéndices epidérmicos rígidos. Los árboles mayores de 15 años presentan una copa menos densa que los árboles jóvenes.

Tronco / Ramas. Presenta un tronco cilíndrico y recto de corteza rugosa y color gris, con ramas que crecen en forma ascendente.

Corteza. Externa fisurada, ligeramente escamosa con piezas longitudinales, color grisácea o blanquecina y lisa. Corteza interna de color crema amarillento a pardo oscuro, fibrosa, laminada.

Flores. En panículas axilares y terminales de 5 a 10 cm de largo y 4 cm de ancho con pétalos anaranjados a anaranjado-rojizos. Producen néctar y son polinizados por abejas y otros insectos.

Frutos. Los Frutos son drupas de 3 a 4 cm, cónicos, cubiertos por el cáliz acrescente y engrosado. Los frutos en el árbol se encuentran en grupos de 2-15, lo cual contribuye a su dispersión por pájaros y al consumo por humanos. El fruto presenta coloración verde-amarillento cuando joven y amarillento claro al madurar.



Figura II.27.- Frutos de ciricote

Semillas. Cada fruto contiene un hueso muy lignificado con una u ocasionalmente 2 semillas blancas de 1 a 1.5 cm de largo. Las semillas se clasifican como ortodoxas.



Figura II.28.- semilla de ciricote

Estatus Nativa. *Silvestre.*

Importancia ecológica Especie Primaria (estrato medio y superior). En algunas selvas sabaneras, expuestas a los efectos de quemas periódicas, puede formar masas bastante puras.

Fenología

Follaje. El ciricote es caducifolio, por lo que pierde las hojas en la época de sequía. En Yucatán, se puede observar a los árboles de esta especie sin hojas en los primeros meses del año.

Floración. Existe un periodo de tiempo determinado en que la floración es más abundante, el cual inicia en febrero y se intensifica en marzo y abril.

Fructificación. Se pueden encontrar frutos casi todo el año, sin embargo el periodo de mayor abundancia es en los meses de abril y mayo.

Regeneración. Tiene muy buena regeneración. Las plántulas y los individuos juveniles de este árbol llegan a estar bien representados con la apertura de claros.

Semilla

Germinación. Especie de rápida velocidad de germinación. Se inicia a los 7 días y se completa a los 31 días, obteniéndose un 75 % de germinación a los 13 días.

Experiencias con la planta

Reforestación. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

Sistema agroforestal. Se le encuentra en los acahuales manejados.

Propagacion

Reproducción sexual. 1. Regeneración natural.

Efecto restaurador / servicio al ambiente

Efecto(s) restaurador(es). 1. Recuperación de terrenos degradados. Esta planta se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera.

Servicio(s).1. Sombra / Refugio.

Tolerancias

Demandante de. 1. Luz. Especie beneficiada por los claros. Aunque puede sobrevivir por algún tiempo bajo la sombra responde positivamente a la entrada de mayor cantidad de luz.

Resistente a. 1. Fuego.

Tolerante a. 1. Inundación temporal.

Usos

La madera es de alta calidad, usada para ser muebles finos, artículos torneados, ebanistería, artesanías, los frutos son comestibles con sabor dulce aunque no siempre se come fresco, mas normalmente son cocidos con azúcar, es melífera y muy usado en ornamentación. **Melífera [flor]**. Apicultura.

II.20.3 - Estimaciones y Cantidades por aprovechar anualmente por kilogramos.

1. Definición de especies prioritarias

Para definir las especies prioritarias que se trabajarán en esta UPGF se realizaron recorridos de campo, el cual se tuvieron que rodalizar las áreas asignadas para identificar las especies de importancia que existen así como también la cantidad de individuos de cada especie existente, ya teniendo esos datos se programaron reuniones entre el prestador de servicios técnicos forestales (SESISA) y el ejido para definir la especie a trabajar, para después de analizar las características fenotípicas (copas, fustes, ramas) de cada una de las especies presentes en el área a desarrollar, se llegó a la conclusión que debía trabajarse con la Caoba y el Ciricote, debido a los siguientes criterios:

- a) Son especies con mayor índice de población en el área
- b) Son las que tienen mayor valor económico (por los altos precios de venta de su madera serrada y del triplay) y por su mayor demanda de germoplasma en viveros para producción de plántulas,
- c) Tienen mayor valor ecológico (por su dominancia fisonómica en las selvas),
- d) tienen mayor valor socio-cultural (el Ciricote se usa con fines alimenticios).
- e) Son especies con mejores diámetros normales, con fustes más rectos.

Este análisis utilizó la siguiente tabla como herramienta de calificación, siendo el valor más bajo de 1 y el valor más alto de 5.

Tabla II.30.-clasificacion por valor de cada especie

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
<i>Thevetia gaumeri</i>	1	3	3	7	No sirve para madera. Pero abunda en los estratos arbustivos de las selvas y produce flores grandes que atraen a los polinizadores. Sus flores se usan con fines ornamentales en solares.
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	3	2	3	8	Su madera es bien apreciada. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. Sus flores se usan con fines rituales.
<i>Talauma mexicana</i>	1	2	1	4	No se explota mucho su madera. Se ve comúnmente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Cordia gerascanthus</i>	4	3	4	11	Su madera es bien apreciada. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Sus frutos son muy apreciados como alimento.
<i>Coccoloba spicata</i>	2	4	1	7	Su madera es de las menos apreciadas, más que nada para fines de construcción

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
					doméstica. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	2	3	1	6	Su madera es de las menos apreciadas, más que nada para fines de construcción doméstica. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Sabal yapa</i>	2	3	3	8	No se usa para madera. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Es muy usada para construir techados y para rituales religiosos..
<i>Gliricidia sepium</i>	3	3	1	7	Su madera es poco apreciada. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	2	3	4	9	Su madera es de las menos apreciadas. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su fruto es muy usado con fines alimenticios.
<i>Swietenia macrophylla</i>	5	5	5	15	Su madera es de las más buscadas para serrar e industrializar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su corteza es muy usada con fines medicinales.
<i>Sideroxylon gaumeri</i>	3	3	1	7	Su madera es poco buscada para serrar e industrializar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su corteza es muy usada con fines medicinales.
<i>Bursera simaruba</i>	3	4	3	10	Su madera es muy buscada para serrar e industrializar, sobretodo para palillos de dientes y para triplay. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su corteza es algo usada con fines medicinales, sobretodo por intoxicaciones dérmicas.
<i>Sickingia salvadorensis</i>	3	3	1	7	Su madera es poco buscada para serrar. Es algo frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Caesalpinia platyloba</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante buscada para serrar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Erythrina americana</i>	1	2	1	4	Su madera casi no es aprovechada, más que nada para postería. Es poco frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Metopium brownie</i>	3	4	3	10	Su madera es bastante buscada para serrar y para fabricar parquet. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en que es muy tóxica para el humano.

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
<i>Krugiodendron ferreum</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante buscada para serrar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Thrinax radiata</i>	2	3	3	8	No se aprovecha su madera. Es algo frecuente en los estratos arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son para ornato de solares.
<i>Trichilia arborea</i>	1	2	1	4	Su madera casi no es aprovechada. Es poco frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Hypocratea excelsa</i>	1	1	1	3	Su madera casi no es aprovechada. Es muy rara su presencia en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Cordia dodecandra</i>	4	5	4	13	Su madera es bastante buscada para serrar y para fabricar parquet, triplay y lambrin. Es muy frecuente en los estratos arbóreos y arbustivos de las selvas. Sus principales usos socio-culturales son alimenticios y ornamentales en los solares.
<i>Protium copal</i>	3	2	3	8	Su madera es poco buscada para serrar. Es medianamente frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Sus usos socio-culturales son para rituales religiosos.
<i>Drypethes lateriflora</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Malmea depressa</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Platymiscium yucatanum</i>	3	3	1	9	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se le reportan usos socio-culturales.
<i>Cecropia peltata</i>	1	3	2	6	Su madera no es aprovechada. Es muy abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas medianas, sobretodo cuando son secundarias. Sus usos socio-culturales son medicinales (diabetes).
<i>Talisia olivaeformis</i>	2	3	4	9	Su madera es poco aprovechada para aserrío. Es abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (frutos).
<i>Psidium sartorianum</i>	2	3	4	9	Su madera es poco aprovechada para aserrío y postería. Es abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (frutos) y medicinales.

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
<i>Exothea diphylla</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Ficus padifolia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Bahuinia erithrocalyx</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Laethia thamnina</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Allophyllus cominia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Tecoma stans</i>	1	2	2	5	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son de ornato en solares.
<i>Casearia nítida</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Piscidia piscipula</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante aprovechada, tanto para postería como para leña, carbón, aserrío y triplay. Es muy abundante en los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Astronium graveolens</i>	2	2	3	7	Su madera es poco aprovechada. Es algo común en los estratos arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios y medicinales.
<i>Spondias Bombin</i>	2	2	3	7	Su madera es poco aprovechada. Es algo común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios.
<i>Acacia glomerosa</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	3	3	3	9	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (bebidas) y para rituales.
<i>Thouinia paucidentata</i>	3	2	1	6	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Pouteria campechiana</i>	2	3	3	8	Su madera es poco aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. Su importancia

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
					socio-cultural radica en el uso alimenticio de sus frutos.
<i>Luehea speciosa</i>	1	3	1	5	Su madera no es aprovechada. Es común en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Swartzia cubensis</i>	3	3	1	7	Su madera es bastante aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Eugenia axillaris</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3	4	2	9	Su madera es aprovechada para aserrío. Es muy abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en sus usos rituales.
<i>Nectandra sanguinea</i>	1	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Trichilia minutiflora</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Hampea trilobata</i>	1	3	1	5	Su madera no es aprovechada. Es común en los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Xylosma ellipticum</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Capparis verrucosa</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Simarouba glauca</i>	3	3	1	7	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Bauhinia divaricata</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es común en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Allophylus cominia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Pithecellobium stevensonii</i>	3	2	1	6	Su madera es medianamente aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Akania belizensis</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
					de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Croton glabellus</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Pimenta dioica</i>	2	3	4	9	Su madera es poco aprovechada. Es común en los estratos arbóreos, arbustivos o herbáceos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de sus semillas.
<i>Chanekia campechiana</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Ceiba aesculifolia</i>	3	3	3	9	Su madera es algo aprovechada, sobretodo para fabricar triplay. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son para relleno de almohadas y como ornato en solares.
<i>Cosmocalix spectabilis</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Blomia cupanoides</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Brosimum alicastrum</i>	2	4	4	10	Su madera es poco aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de sus semillas y forrajero de sus hojas.
<i>Trophis racemosa</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Ehretia tinifolia</i>	2	2	1	5	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Diphysia carthagenensis</i>	2	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Exostema mexicanum</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Dendropanax arboreus</i>	3	3	1	7	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	2	2	3	7	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
					las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios.
<i>Diospyros verae-crucis</i>	2	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	3	2	1	6	Su madera es algo aprovechada para postería y aserrío. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	2	4	3	9	Su madera es poco aprovechada para leña. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural es ser melífera.
<i>Acacia cornigera</i>	1	3	2	6	Su madera no es aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas secundarias. Sus usos socio-culturales son medicinales.
<i>Alseis yucatanensis</i>	3	3	1	7	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Neea psychotroides</i>	1	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Zuelania guidonia</i>	3	3	2	8	Su madera es algo aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos de las selvas. Sus usos socio-culturales son de rituales.
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante aprovechada para aserrío. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Guettarda combsii</i>	3	2	1	6	Su madera es algo aprovechada para postería y aserrío. Es común en los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	2	3	1	6	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Liysiloma bahamensis</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante aprovechada para aserrío y postería. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Coccoloba barbadensis</i>	2	3	1	6	Su madera es poco aprovechada. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Vitex gaumeri</i>	3	4	3	10	Su madera es algo aprovechada para aserrío, postería, leña y carbón. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (tamales).

Especie	Criterio				Justificación
	Económico	Ecológico	Socio-cultural	Total	
<i>Gymnanthes lucida</i>	2	2	1	5	Su madera es poco aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Manilkara zapota</i>	1	4	4	10	Su madera no es aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de su gomorresina y de sus frutos.
<i>Pouteria unilocularis</i>	2	2	1	5	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Talauma mexicana</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.

A. Valoración fenotípica de árboles superiores

Se implementará el muestreo sistemático (recolección de germoplasma en varios individuos en cada una de las poblaciones abarcando el rango geográfico de distribución de las dos especies en el área propuesta).

Se recolectarán 5 árboles de caoba y 3 de ciricote con características superiores a los demás denominados como arboles **plus** a una distancia mínima de 100 metros entre cada árbol. Lo anterior, sustentado en el sistema de cruzamientos. También se incluirá la recolección en áreas fragmentadas con la finalidad de captar gran parte de la diversidad genética a partir de segmentos polimórficos del genoma. Esta estrategia se denomina "Recolección específica" y aumentará la posibilidad de capturar material superior para programas futuros de mejoramiento genético.

- ❖ Diámetro normal.- Utilizando cinta diamétrica, se midió el diámetro que presentaba cada tallo a 1.30 m de altura desde el suelo, lo que se conoce comúnmente como diámetro normal (DN) o diámetro a la altura del pecho (DAP).
- ❖ Altura.- Se midió la altura del fuste limpio comercial con una vara telescópica de 16 m, graduada en escala de decímetros.
- ❖ Tipo de individuo: Clases Tipo 1, 2 y 3;
- ❖ Condición.- El estado o condición del arbolado se determinó a simple vista, considerando seis categorías y dependiendo de la gravedad del daño. De esta manera, se calificó con 1 a los árboles sanos, con 2 a los árboles quebrados (ligeramente dañado), con 3 a los árboles descopados (sin ramas), con 4 a los derribados vivos, con 5 a los derribados muertos y con el 6 a los muertos en pie.

- ❖ Número de ramas: Con el objetivo de estimar el número de semilla que pueda generar un árbol en etapa de madurez.

B.-Definición de individuos superiores

Es importante mencionar que en cada uno de los cuadrantes se efectuó una selección del “Individuo Tipo” de las diferentes especies según sus características fenotípicas, acorde al Manual para el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal de la Conafor.

Partiendo de este dato, se clasificaron los individuos por tipos de clases: 1, 2 y 3.

Los correspondientes a la primera clase son individuos de fuste recto, con pocas ramas gruesas en el tercio superior, con copa circular, con buen vigor, dominantes o codominantes, libres de plagas y enfermedades y buenos productores de semillas.

La segunda clase corresponde a individuos con fustes casi rectos o ligeramente torcidos, con pocas ramas gruesas y delgadas desde el tercio medio, con copa medio circular, con vigor regular, dominantes o codominantes, libres de plagas y enfermedades, con lagunos daños físicos y regulares productores de semillas.

La tercera clase está formada por árboles torcidos o muy torcidos (indeseables), con fuste bifurcado en varios planos, con muchas ramas desde el primer tercio, con copa en forma de menos de medio círculo, con mal vigor, intermedio o suprimido, con presencia de plagas o enfermedades, con daños físicos y malos productores de semillas.

Lo antes descrito permitió hacer una clasificación de árboles de acuerdo a las características fenotípicas de los individuos, por lo tanto, habrá una mayor selección de los árboles en que se colectará el germoplasma, puesto que solamente se colectarán semillas de los árboles de las clases 1 y 2 (que presenten mejor fuste, menos bifurcación, y que no se encuentren torcidos), lo cual permitirá al menos heredarle a la descendencia 50% de las características fenotípicas de el ejemplar original. Estos árboles de las clases 1 y 2 serán marcados claramente con pintura blanca con números consecutivos, también se le pintara un anillo alrededor de fuste para identificarlo a distancia, así como también se les aplicara placas codificadas de aluminio.



Figura II.29.- Marqueo y aplicación de placas de los arboles seleccionados de caoba



Figura II.30.- Marqueo y aplicación de placas de los arboles seleccionados de ciricote

C. Identificación de los árboles a recolectar

Los lotes de semilla de cada árbol recolectado en cada procedencia se identifican señalando ubicación geográfica (coordenadas por GPS y referencia de acceso), características climáticas (temperatura media anual, precipitación media anual y tipo de clima), características edáficas (tipo de suelo, textura, limitantes físicas y químicas) y características de los árboles (altura total, diámetro normal, especie, árbol madre, cantidad de semilla colectada, fecha).

Los criterios básicos para elegir árboles para colecta de semillas serán los siguientes.

- Con fuste recto
- Con al menos 4 metros de altura
- Con copa circular, bien formada
- Con ramas ascendentes y con un ángulo de inserción de 45° o más
- Individuos libres de plagas o enfermedades

f) Individuos libres de defectos o de daños físicos



Figura II.31.- Arboles seleccionados de ciricote y caoba

D. Determinación del número de familias en campo

La distancia mínima de separación entre una familia y otra para disminuir la probabilidad de que se polinicen entre hermanos y medios hermanos será de 20 m para fines de este trabajo, tal como lo considera Conafor. En función de esta distancia mínima se determinará cuántas familias existen en la UPGF, para tener una idea de la diversidad genética presente en ella.

Lo primero que se hizo fue ir a campo a georreferenciar todos los individuos de las clases 1 y 2, regresar a las oficinas y capturar en Arc GIS (software de SIG) los puntos obtenidos en campo en forma de archivos shape.

Estos puntos se sobrepone a una rejilla de cuadrados de 50 x 50 metros. Las herramientas que se usa para crear la rejilla de cuadros serán "Hawt's Analysis Tools", "ET Geowizards" y "Fishnet". Primero hay que elaborar el archivo shape del área de estudio (tipo polígono). Luego habrá que definirle un sistema de coordenadas lineal como Universal Transversa de Mercator, en metros. Definirle datum WGS84. Al terminar el proceso de creación de la rejilla se debe cortar el excedente con la herramienta "Clip".

Después se añade la capa de puntos georreferenciados en campo usando la herramienta "Add XY Coordinates". Una vez hecho eso se contabilizarán aquellos individuos que tengan una distancia de 50 metros entre sí y ese será el número de familias de la UPGF. Y todos aquellos puntos que queden en las esquinas del cuadro de 50 x 50 metros se contabilizarán como una familia cada uno.

E. Ensayos de progenie y de procedencia

En este trabajo se maneja un rodal semillero. Y en el rodal semillero se recolecta entre 30 y 50 individuos, uno de cada familia, para considerar mantener la variación genética y evitar la endogamia.

Con el germoplasma recolectado se establecen ensayos de progenie y de procedencia, evaluándose variables cuantitativas heredables tales como el tamaño de copa y la altura total.

Los principios básicos que se consideran para este mejoramiento genético son:

- Conocer la fenología en el rodal de la Caoba y del Ciricote.
- Conocer la Biología Reproductiva de ambas especies.
- Generar técnicas de buen manejo del germoplasma a utilizar.
- Considerar la existencia de variedades locales que puedan afectar el mejoramiento genético.

El tiempo contemplado para seleccionar individuos superiores con una ganancia del 5 % será de un año.

F.-Resultados de arboles superiores (Categoría 1 y 2) y planos correspondientes

Tabal II.31.- Coordenadas de los 103 árboles seleccionados de caoba

NUM.	NUM. DE REGISTRO	COOR_X	COOR_Y
1	1	19 34' 07.26600"	-88 40' 51.72960"
2	2	19 34' 12.92866"	-88 40' 49.04357"
3	3	19 34' 14.39063"	-88 40' 47.05264"
4	4	19 34' 11.03520"	-88 40' 51.97800"
5	5	19 34' 12.51436"	-88 40' 53.33082"
6	6	19 34' 12.80280"	-88 40' 53.30280"
7	7	19 34' 13.42444"	-88 40' 53.79249"
8	8	19 34' 15.89576"	-88 40' 52.40837"
9	9	19 34' 16.03560"	-88 40' 52.57560"
10	10	19 34' 16.25393"	-88 40' 51.45122"
11	11	19 34' 16.41000"	-88 40' 51.74760"
12	12	19 34' 17.04421"	-88 40' 51.72370"
13	13	19 34' 18.10697"	-88 40' 49.63862"
14	14	19 34' 18.03395"	-88 40' 52.94910"
15	15	19 34' 19.22555"	-88 40' 52.97777"

16	16	19 34' 20.87129"	-88 40' 53.09515"
17	17	19 34' 21.73127"	-88 40' 53.13739"
18	18	19 34' 20.74727"	-88 40' 54.51518"
19	19	19 34' 19.35440"	-88 40' 55.72851"
20	20	19 34' 12.22861"	-88 40' 55.27679"
21	21	19 34' 12.32396"	-88 40' 55.88542"
22	22	19 34' 11.40604"	-88 40' 56.16635"
23	23	19 34' 10.82819"	-88 40' 56.03388"
24	24	19 34' 10.63205"	-88 40' 54.90987"
25	25	19 34' 11.16132"	-88 40' 56.96236"
26	26	19 34' 12.42112"	-88 40' 58.23453"
27	27	19 34' 12.61920"	-88 40' 57.93240"
28	28	19 34' 12.88920"	-88 40' 59.30760"
29	29	19 34' 14.19960"	-88 40' 59.81160"
30	30	19 34' 11.92080"	-88 40' 59.82240"
31	31	19 34' 11.83440"	-88 41' 00.67560"
32	32	19 34' 10.16400"	-88 41' 00.36600"
33	33	19 34' 14.83320"	-88 40' 59.80080"
34	34	19 34' 14.51280"	-88 41' 00.84840"
35	35	19 34' 13.75320"	-88 41' 01.57560"
36	36	19 34' 12.36360"	-88 41' 02.80320"
37	37	19 34' 12.07200"	-88 41' 02.83920"
38	38	19 34' 16.32360"	-88 41' 01.77000"
39	39	19 34' 16.93200"	-88 41' 01.80960"
40	40	19 34' 17.50080"	-88 41' 02.68080"
41	41	19 34' 17.96520"	-88 41' 03.14880"
42	42	19 34' 18.63120"	-88 41' 04.27560"
43	43	19 34' 19.21080"	-88 41' 04.62120"
44	44	19 34' 19.23960"	-88 41' 05.59320"
45	45	19 34' 12.95400"	-88 41' 05.33040"
46	46	19 34' 12.13320"	-88 41' 04.23240"
47	47	19 34' 12.33840"	-88 41' 07.24200"
48	48	19 34' 10.21800"	-88 41' 04.48440"
49	49	19 34' 11.07120"	-88 41' 07.76760"
50	50	19 34' 10.32600"	-88 41' 06.79920"
51	51	19 34' 09.25680"	-88 41' 06.27360"
52	52	19 34' 10.22880"	-88 41' 08.52000"
53	53	19 34' 10.11720"	-88 41' 09.32640"
54	54	19 34' 09.32880"	-88 41' 09.76560"
55	55	19 34' 08.65920"	-88 41' 10.52880"

56	56	19 34' 07.86360"	-88 41' 10.10040"
57	57	19 34' 07.66200"	-88 41' 10.66920"
58	58	19 34' 07.32000"	-88 41' 09.58560"
59	59	19 34' 06.76920"	-88 41' 08.50200"
60	60	19 34' 05.86560"	-88 41' 08.54160"
61	61	19 34' 06.65760"	-88 41' 07.95480"
62	62	19 34' 07.18680"	-88 41' 07.73160"
63	63	19 34' 08.22360"	-88 41' 07.75680"
64	64	19 34' 08.41440"	-88 41' 06.64080"
65	65	19 34' 07.96440"	-88 41' 06.63360"
66	66	19 34' 05.53800"	-88 41' 09.82320"
67	67	19 34' 03.93960"	-88 41' 10.83480"
68	68	19 34' 04.23840"	-88 41' 09.85920"
69	69	19 34' 03.68040"	-88 41' 09.19320"
70	70	19 34' 03.64080"	-88 41' 07.73520"
71	71	19 34' 04.23480"	-88 41' 07.29240"
72	72	19 34' 05.74320"	-88 41' 06.61920"
73	73	19 34' 02.48160"	-88 41' 08.62800"
74	74	19 34' 01.89120"	-88 41' 08.63880"
75	75	19 34' 01.54701"	-88 41' 11.21092"
76	76	19 33' 59.95800"	-88 41' 11.23440"
77	77	19 33' 58.96080"	-88 41' 11.08680"
78	78	19 33' 57.85920"	-88 41' 11.47920"
79	79	19 33' 58.14299"	-88 41' 14.63879"
80	80	19 33' 56.61000"	-88 41' 10.96080"
81	81	19 33' 55.27080"	-88 41' 11.12280"
82	82	19 33' 55.13040"	-88 41' 10.42800"
83	83	19 33' 52.78680"	-88 41' 13.47000"
84	84	19 33' 52.21440"	-88 41' 14.22240"
85	85	19 33' 52.12800"	-88 41' 15.32760"
86	86	19 33' 51.34320"	-88 41' 15.58320"
87	87	19 33' 50.45040"	-88 41' 15.18720"
88	88	19 34' 00.48360"	-88 41' 04.84440"
89	89	19 34' 02.52120"	-88 41' 04.12800"
90	90	19 34' 03.51840"	-88 41' 03.80040"
91	91	19 34' 04.10520"	-88 41' 03.77520"
92	92	19 34' 04.77480"	-88 41' 03.19920"
93	93	19 34' 06.46680"	-88 41' 02.32080"
94	94	19 34' 07.44600"	-88 41' 03.86520"
95	95	19 34' 07.84560"	-88 40' 55.00200"

96	96	19 34' 09.87600"	-88 40' 54.89400"
97	97	19 34' 08.94075"	-88 40' 53.93582"
98	98	19 34' 07.39920"	-88 40' 54.59520"
99	PLUS 001	19 34' 09.31080"	-88 40' 52.52160"
100	PLUS 002	19 34' 16.98240"	-88 40' 51.61800"
101	PLUS 003	19 34' 15.89520"	-88 40' 54.18840"
102	PLUS 005	19 33' 53.21520"	-88 41' 11.78520"
103	PLUS004	19 34' 02.96760"	-88 41' 01.61520"

Figura II.32.- ubicación de arboles de caoba en el área.

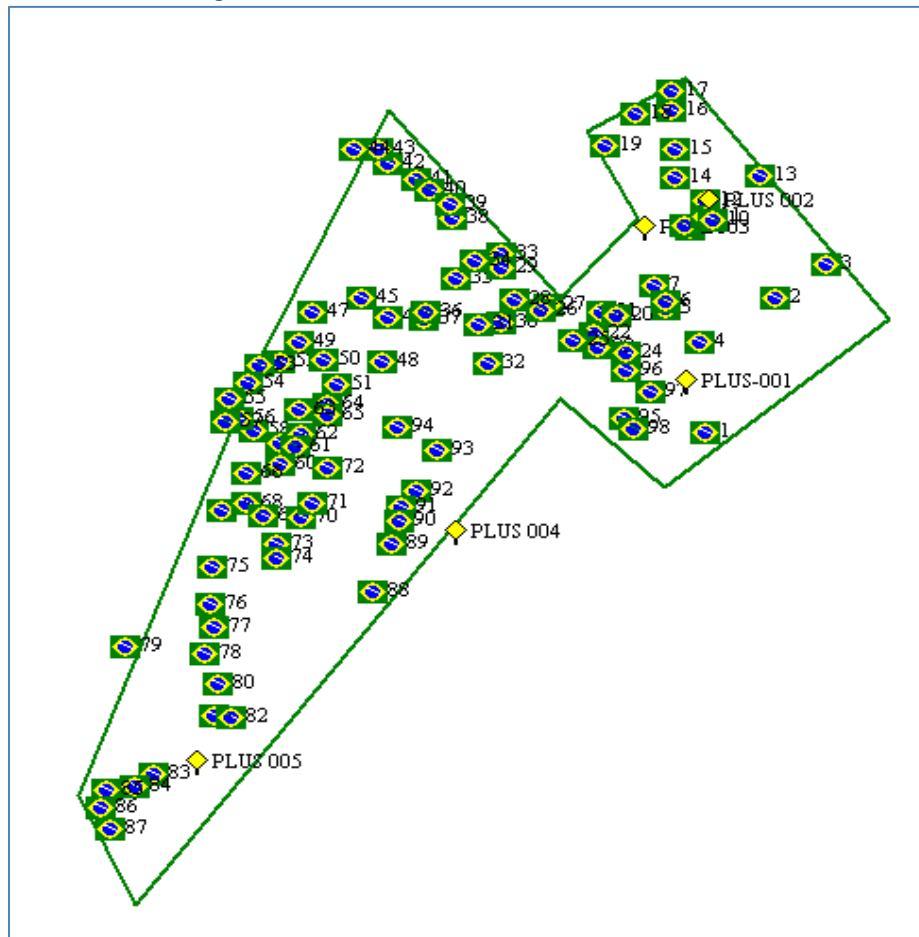


Tabla II.32.- Coordenadas de los 86 árboles seleccionados de circote

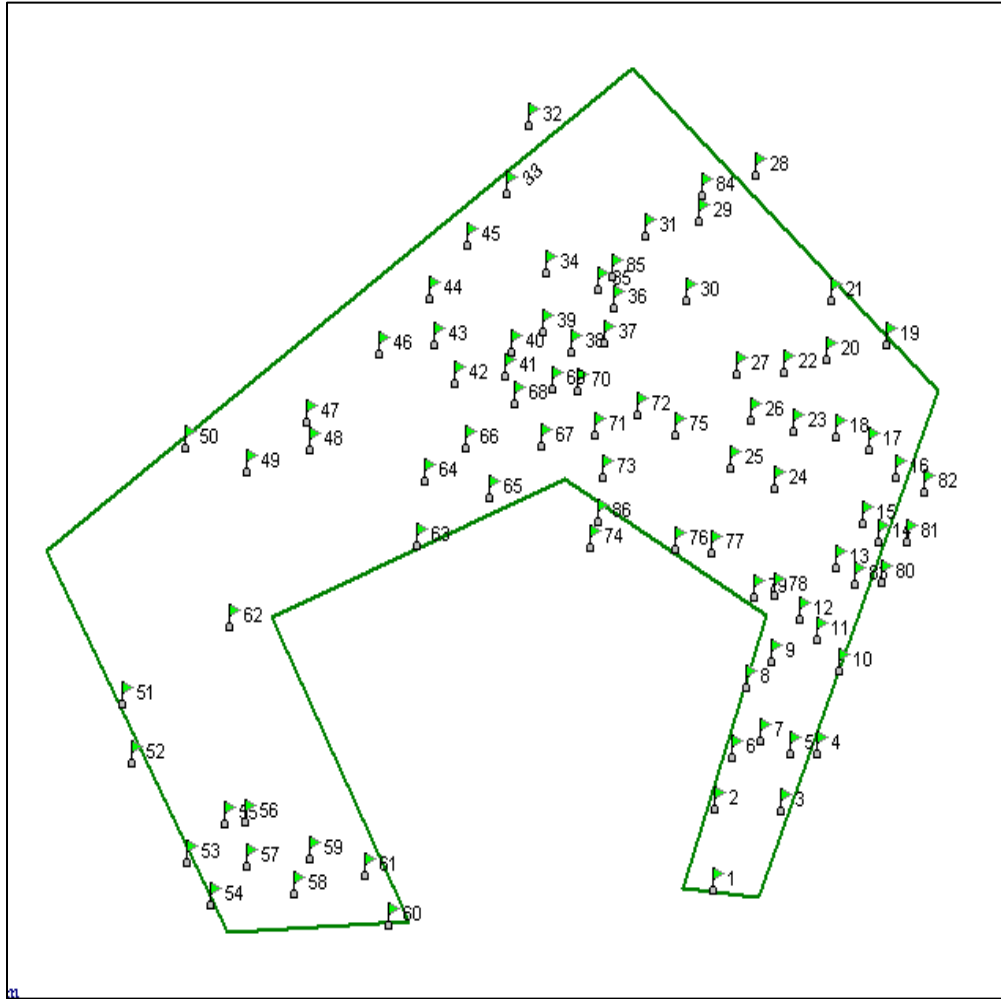
NUM.	NUM. DE REGISTRO	COOR_X	COOR_Y
1	1	19 34' 02.47096"	-88 41' 13.57090"
2	2	19 34' 04.28146"	-88 41' 13.50421"

3	3	19 34' 04.23016"	-88 41' 11.84490"
4	4	19 34' 05.52000"	-88 41' 10.92120"
5	5	19 34' 05.50414"	-88 41' 11.60139"
6	6	19 34' 05.44409"	-88 41' 13.07513"
7	7	19 34' 05.80166"	-88 41' 12.32709"
8	8	19 34' 06.97697"	-88 41' 12.71333"
9	9	19 34' 07.55603"	-88 41' 12.06457"
10	10	19 34' 07.35240"	-88 41' 10.33080"
11	11	19 34' 08.04697"	-88 41' 10.88473"
12	12	19 34' 08.49749"	-88 41' 11.31593"
13	13	19 34' 09.64920"	-88 41' 10.41000"
14	14	19 34' 10.22880"	-88 41' 09.28320"
15	15	19 34' 10.65000"	-88 41' 09.72600"
16	16	19 34' 11.65589"	-88 41' 08.85547"
17	17	19 34' 12.29439"	-88 41' 09.56126"
18	18	19 34' 12.59040"	-88 41' 10.41000"
19	19	19 34' 14.64139"	-88 41' 09.09325"
20	20	19 34' 14.29347"	-88 41' 10.62885"
21	21	19 34' 15.61211"	-88 41' 10.52505"
22	22	19 34' 14.00409"	-88 41' 11.74502"
23	23	19 34' 12.70597"	-88 41' 11.48461"
24	24	19 34' 11.40815"	-88 41' 12.00633"
25	25	19 34' 11.87224"	-88 41' 13.12823"
26	26	19 34' 12.94978"	-88 41' 12.60470"
27	27	19 34' 13.96336"	-88 41' 12.97615"
28	28	19 34' 18.41867"	-88 41' 12.47736"
29	29	19 34' 17.37704"	-88 41' 13.91700"
30	30	19 34' 15.59280"	-88 41' 14.25376"
31	31	19 34' 17.04994"	-88 41' 15.34246"
32	32	19 34' 19.52712"	-88 41' 18.34152"
33	33	19 34' 17.98416"	-88 41' 18.90038"
34	34	19 34' 16.23794"	-88 41' 17.91578"
35	35	19 34' 15.87433"	-88 41' 16.53347"
36	36	19 34' 15.44434"	-88 41' 16.15749"
37	37	19 34' 14.67277"	-88 41' 16.39919"
38	38	19 34' 14.46577"	-88 41' 17.24499"
39	39	19 34' 14.91085"	-88 41' 17.96617"
40	40	19 34' 14.44857"	-88 41' 18.79839"
41	41	19 34' 13.92504"	-88 41' 18.94444"
42	42	19 34' 13.74610"	-88 41' 20.28480"

43	43	19 34' 14.61393"	-88 41' 20.80743"
44	44	19 34' 15.64651"	-88 41' 20.89554"
45	45	19 34' 16.84807"	-88 41' 19.94262"
46	46	19 34' 14.43046"	-88 41' 22.18280"
47	47	19 34' 12.89275"	-88 41' 24.06481"
48	48	19 34' 12.28232"	-88 41' 24.01532"
49	49	19 34' 11.78353"	-88 41' 25.63963"
50	50	19 34' 12.30766"	-88 41' 27.23317"
51	51	19 34' 06.60854"	-88 41' 28.85446"
52	52	19 34' 05.32520"	-88 41' 28.59737"
53	53	19 34' 03.09589"	-88 41' 27.17614"
54	54	19 34' 02.14357"	-88 41' 26.55303"
55	55	19 34' 03.96190"	-88 41' 26.20179"
56	56	19 34' 04.00566"	-88 41' 25.68399"
57	57	19 34' 03.02648"	-88 41' 25.63571"
58	58	19 34' 02.38316"	-88 41' 24.42359"
59	59	19 34' 03.16378"	-88 41' 23.97821"
60	60	19 34' 01.68853"	-88 41' 21.98968"
61	61	19 34' 02.79444"	-88 41' 22.58926"
62	62	19 34' 08.35144"	-88 41' 26.07053"
63	63	19 34' 10.15771"	-88 41' 21.24678"
64	64	19 34' 11.60368"	-88 41' 21.05426"
65	65	19 34' 11.20870"	-88 41' 19.35059"
66	66	19 34' 12.30947"	-88 41' 19.96344"
67	67	19 34' 12.35896"	-88 41' 18.01656"
68	68	19 34' 13.31731"	-88 41' 18.69972"
69	69	19 34' 13.65407"	-88 41' 17.70757"
70	70	19 34' 13.59704"	-88 41' 17.06062"
71	71	19 34' 12.59976"	-88 41' 16.64572"
72	72	19 34' 13.05540"	-88 41' 15.53920"
73	73	19 34' 11.68365"	-88 41' 16.41548"
74	74	19 34' 10.11576"	-88 41' 16.76461"
75	75	19 34' 12.62722"	-88 41' 14.55369"
76	76	19 34' 10.07080"	-88 41' 14.56395"
77	77	19 34' 09.98631"	-88 41' 13.59504"
78	78	19 34' 09.04516"	-88 41' 12.00452"
79	79	19 34' 08.98632"	-88 41' 12.53651"
80	80	19 34' 09.32880"	-88 41' 09.19320"
81	81	19 34' 10.24680"	-88 41' 08.57040"
82	82	19 34' 11.34120"	-88 41' 08.10240"

83	83	19 34' 09.29640"	-88 41' 09.91320"
84	84	19 34' 17.94000"	-88 41' 13.88400"
85	85	19 34' 16.14720"	-88 41' 16.17000"
86	86	19 34' 10.66800"	-88 41' 16.52640"

Figura II.33.- ubicación de arboles de ciricote en el área.



2.-Se anexa: Datos de árboles seleccionados (Caoba y Ciricote).

Resultados de las mediciones dendrometrías

A continuación, se presenta la existencia encontrada de semillas forestales en el predio por especie.

En la siguiente tabla se resumen los promedios (estadísticos básicos) de las variables de semilla existente en el predio para cada una de las especies objeto de este trabajo.

Tabla II.33-Estimación de semilla de Ciricote, por año.

Categoría Diamétrica	Diámetro	Arboles totales	Kg/Árbol semilla	Kg/Totales semilla
CD1.	1 (10-15)	32	1.5	48
CD2.	2 (15-20)	20	6	120
CD3.	3 (20-25)	19	12	228
CD4.	4 (25>>)	15	18	270
Total		86		666

Figura II.34.- Arboles totales por categoría diamétrica

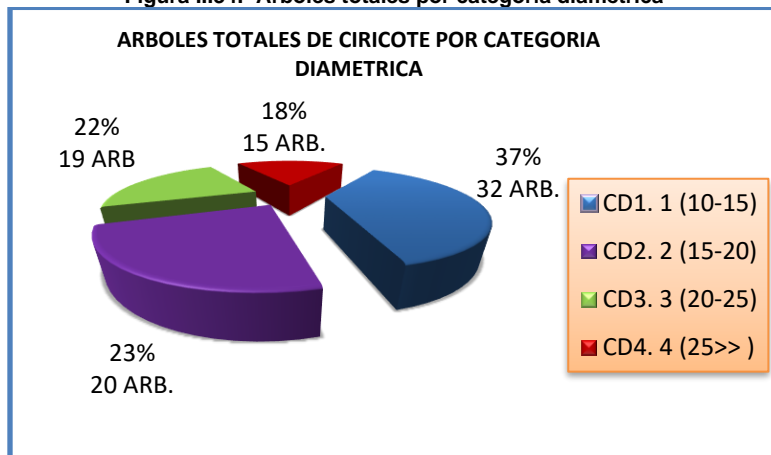


Figura II.35.- Kilogramo por árbol por categoría diamétrica.

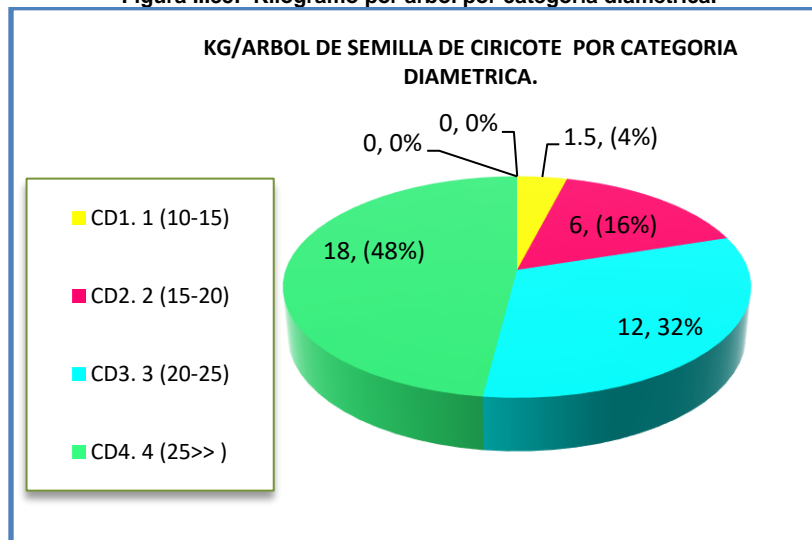


Figura II.36- Kilogramo por árbol por categoría diamétrica.

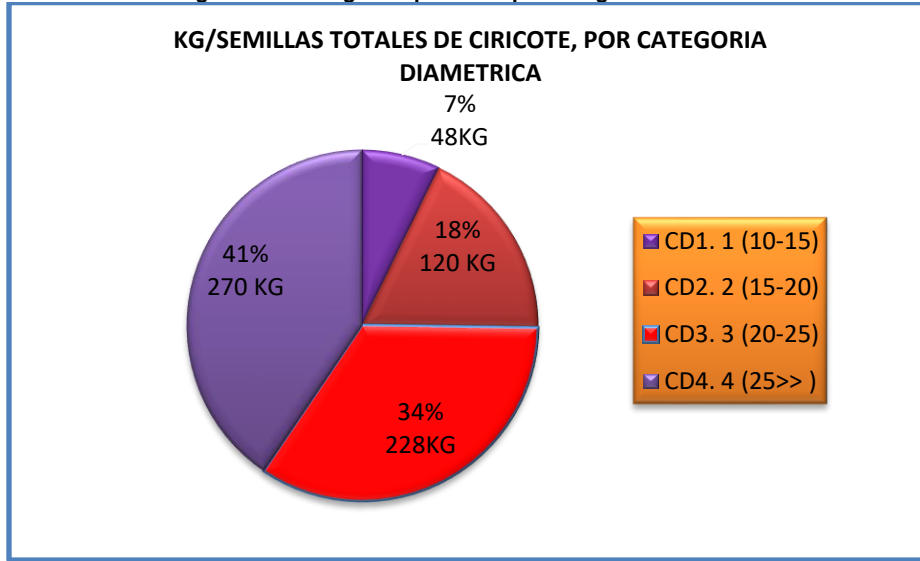


Tabla II.34.-Estimación de semilla de Caoba, por año

Categoría Diamétrica	Diámetro	Arboles totales	Kg/Árbol semilla	Kg/Totales semilla
CD1.	15-20	20	1	20
CD2.	20-25	25	2	50
CD3.	25-30	30	3	90
CD4.	30->>>	28	5	140
Total		103		300

Figura II.37.- Arboles totales por categoría diamétrica

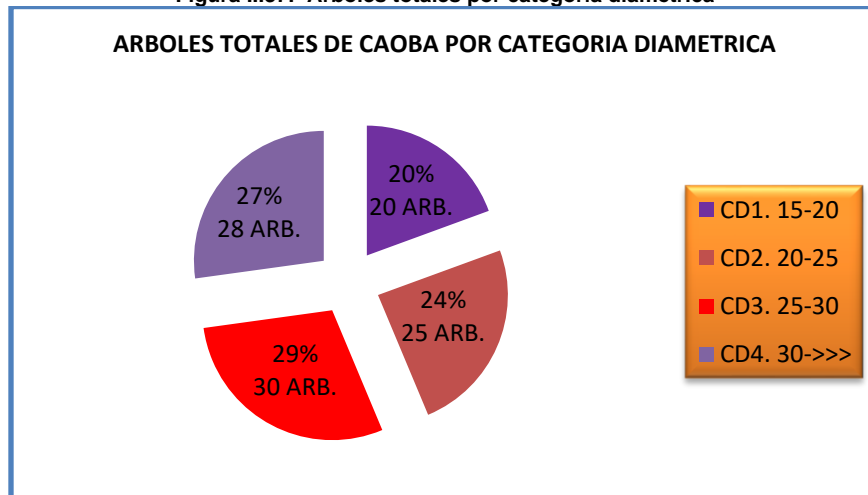


Figura II.38.- Kilogramo por árbol por categoría diamétrica.

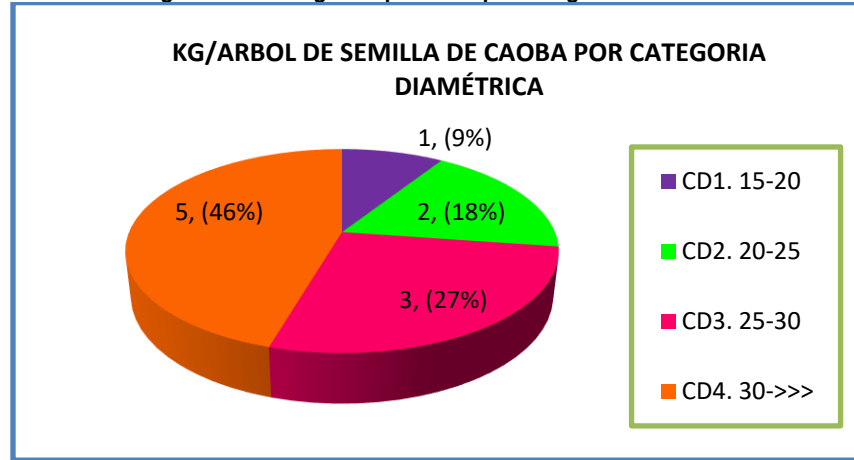
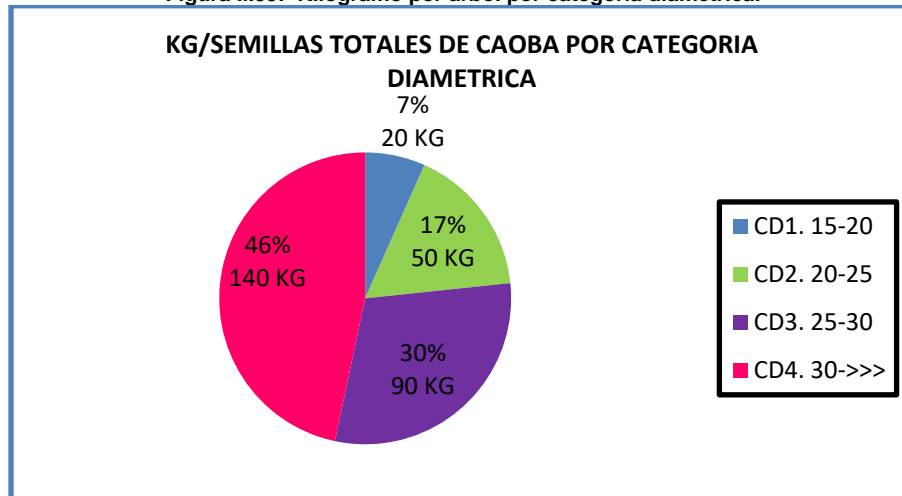


Figura II.39.- Kilogramo por árbol por categoría diamétrica.



4.-Anexo: Hoja de cálculo de la especie Caoba

Tabal II.35 Propuesta Anual del Aprovechamiento Germoplasma de la especies Ciricote

Año	Actividad	Especie	Kg/totales	Periodo
			Semilla	
2016	Establecimiento	Ciricote	00	Generación de datos
2017	Cosecha semillas	Ciricote	660	Ejercido con Aviso de aprovechamiento
2018	Cosechas semillas	Ciricote	660	
2019	Cosecha semillas	Ciricote	660	
2020	Cosecha semillas	Ciricote	660	
2021	Cosecha semillas	Ciricote	660	
2022	Cosecha Semillas	Ciricote	660	Sin autorizacion

2023	Cosecha Semillas	Ciricote	660	Presente DTU
2024	Cosecha semillas	Ciricote	660	Presente DTU
2025	Cosecha semillas	Ciricote	660	Presente DTU
2026	Cosecha semillas	Ciricote	660	Presente DTU
2027	Cosecha semillas	Ciricote	1044	Presente DTU
2028	Cosecha semillas	Ciricote	1044	Presente DTU
2029	Cosechas semillas	Ciricote	1044	Presente DTU
2030	Cosecha semillas	Ciricote	1044	Presente DTU
2031	Cosecha semillas	Ciricote	1044	Presente DTU
2032	Cosecha semillas	Ciricote	1044	Presente DTU

Tabla II.36.-Propuesta Anual del Aprovechamiento Germoplasma de la especie Caoba

Año	Actividad	Especie	Kg/totales	Periodo
			Semilla	
2016	Establecimiento	Caoba	0	Generación de datos
2017	Cosecha semillas	Caoba	300	Ejercicio con Aviso de aprovechamiento
2018	Cosechas semillas	Caoba	300	
2019	Cosecha semillas	Caoba	300	
2020	Cosecha semillas	Caoba	300	
2021	Cosecha semillas	Caoba	300	
2022	Cosecha Semillas	Caoba	300	Sin autorizacion
2023	Cosecha Semillas	Caoba	300	Presente DTU
2024	Cosecha semillas	Caoba	300	Presente DTU
2025	Cosecha semillas	Caoba	300	Presente DTU
2026	Cosecha semillas	Caoba	300	Presente DTU
2027	Cosecha semillas	Caoba	405	Presente DTU
2028	Cosecha semillas	Caoba	405	Presente DTU
2029	Cosechas semillas	Caoba	405	Presente DTU
2030	Cosecha semillas	Caoba	405	Presente DTU
2031	Cosecha semillas	Caoba	405	Presente DTU
2032	Cosecha semillas	Caoba	405	Presente DTU

II.20.4 Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie.

Determinación de la madurez de los frutos

Con la premisa de realizar el aprovechamiento de semilla forestal y mantener productivas las selvas del ejido y con el objeto de minimizar al máximo los daños causados al arbolado por las incisiones producidas durante la extracción de la semilla, el aprovechamiento se realizará en individuos con un D.A.P. igual a 25 cm y mayor, considerando además que el aprovechamiento de individuos con diámetros menores genera rendimientos muy bajos. En este sentido la madurez de cosecha será en base a este diámetro.

En cuanto a la madurez reproductiva en la selva, las especies forestales inician a fructificar aproximadamente desde los 10 centímetros de diámetro y como el aprovechamiento de semilla forestal no está enfocado a la extracción de individuos completos, al término del aprovechamiento existirán árboles de todas las categorías diamétricas, por lo que la permanencia de la especie está garantizada.

Además es importante comentar que solo se colectará un 80% de la semilla disponible de las especies de interés, de tal forma que no se afectará la reproducción de los individuos ni la fuente de alimento de animales (como las aves) que se encuentran en el predio.

Es importante comentar que el grado de madurez se reflejará en las diferentes tonalidades del fruto. Antes de iniciar la recolección en los ejemplares seleccionados, se tratará de obtener una pequeña muestra de los frutos de hasta 10 a 15 frutos de diferentes partes del árbol, los cuales se abrirán para inspeccionar de manera directa la condición física y el grado de madurez de las semillas. Se ha observado que existe una correlación entre el color del fruto, y la madurez de las semillas.

Recolección de los frutos

La cosecha de los frutos de ambas especies de caoba y ciricote se efectuará por medio del escalado del árbol. El periodo de colecta dependerá de cada una de las especies propuestas para el aprovechamiento. La colecta se realizará con ayuda del gancho forestal.

Para realizar una correcta y oportuna colecta de frutos de las especies a aprovechar, se requerirá primero definir el área de recolección, recorrerla, seleccionar y ubicar a los mejores individuos de cada una de las especies.

Se ubicarán y definirán como árboles semilleros más de 50 individuos por zona, esto para mantener una aceptable variación genética.

Dependiendo de la meta anual de recolecta de semillas que ha sido programada se definirá el número de árboles a cosechar, tomando en cuenta la estimación de producción de frutos hecha en la caracterización.

Época de colecta de frutos.- Se realizará apegado a los “**Protocolos para recolecta, beneficio y almacenaje de semilla forestal**” publicados por la **Comisión Nacional Forestal del Estado de Yucatán de Martín y Herrera (2012)**. Pero se incluirán las siguientes modificaciones:

Para planear y organizar un oportuno y eficiente programa de colecta, es indispensable conocer la época en que las especies presentan frutos maduros en mayor abundancia.

Tabla II.37.-Época de colecta de frutos de las especies a aprovechar.

Nombre Común	Nombre Científico	Época de recolección
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Noviembre a enero
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Septiembre a abril

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que estas especies son de las más convenientes para los programas de reforestación social y restauración ecológica, ya que el germoplasma se puede almacenar y conservar durante períodos prolongados para estar disponible en el periodo óptimo para la producción de planta (Martín y Herrera, 2012).

Técnicas de recolección de frutos.- Para la recolección de los frutos maduros se empleará lo enlistado en la siguiente tabla.

Tabla II.38.-Material o equipo necesario para la recolección de frutos.

Material o Equipo	Uso o Función
Un gancho de metal	Para sacudir las ramas y lograr el desprendimiento de los frutos
Mango telescópico (de aluminio o de madera liviana y resistente)	Sostén y extensión del gancho metálico
Equipo para escalado de árboles: espuelas, sogas, cinturones de seguridad, casco, etc.	Para poder escalar árboles con mayor facilidad y seguridad
Escalera	Para alcanzar las ramas del árbol sin tener que escalarlo
Lonas, plásticos, telas, etc.	Para poner debajo del área de colecta del árbol y capturar los frutos
Costales de rafia o bolsa de plástico	Para envasar los frutos colectados

Cubetas (opcional)	Para facilitar la recolección de frutos dispersados bajo el árbol
Hilo de rafia	Para amarre de las bolsas
Etiquetas	Para anotar y marcar los lotes de frutos cosechados
GPS	Para obtener las coordenadas geográficas de los árboles cosechados
Cinta diamétrica (puede servir una cinta métrica)	Para obtener datos del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de los árboles cosechados
Cámara digital	Para tener un registro fotográfico de los árboles
Algún tipo de transporte	Para traslado de los frutos cosechados al sitio de beneficio

Contando con el material señalado en la tabla anterior, los frutos de los especímenes de interés se podrán recolectar de 2 maneras: a) desde la copa del árbol o b) desde el piso utilizando un mango telescópico. Ambas técnicas se explican a continuación.

Colecta de frutos desde la copa del árbol.- Para llegar a la copa puede ser con la ayuda de una escalera mediana de hasta 10 metros o escalando el árbol, siempre y cuando se cuente con el equipo de escalado apropiado y experiencia suficiente para realizar dicha actividad.



Figura II.40.- colecta de frutos con equipo de escalamiento y escalera

Al subir al árbol, se debe uno posicionar en la parte media de la copa y después de cumplir con las medidas de seguridad para evitar una caída se proseguirá con la cosecha de los frutos de la parte media y alta del árbol. El derribo de los frutos se realizará utilizando el gancho de metal, sujetando las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros.

Los frutos al desprenderse y caer se dispersan sobre el terreno. Para evitar eso se usarán lonas o plásticos estratégicamente distribuidos debajo del árbol para capturar los frutos.

Colecta de frutos desde el piso.- Si se seleccionan árboles de porte bajo la cosecha de los frutos también se podrá realizar desde el piso. Únicamente se cosecharán los frutos de la parte baja y media de los árboles.

El derribo de los frutos se realizará de la misma manera explicada en la técnica anterior, utilizando un mango de mayor extensión para el gancho metálico. La limitante desde el punto de vista de productividad radica en que con esta técnica solo se podrá obtener un cierto número de frutos por árbol, esto debido al alcance limitado del mango.

Al sacudir las ramas se deberá proceder de la misma manera que en la técnica anterior la dispersión de los frutos en el terreno.

A. Embolsado de los frutos colectados

Posterior al derribo de los frutos éstos se juntarán en un área con la finalidad de embolsar y trasladar únicamente los frutos, por lo que se eliminarán ramas, hojas, pedúnculos, etcétera.

Después se procederá al embolsado de los frutos para el traslado al sitio de beneficio. El embolsado se realizará en costales de rafia o bolsas de plástico resistente.

A cada bolsa se le colocará una etiqueta que contenga información referente a la especie colectada, fecha y lugar de colecta, el número de árboles cosechados y otros datos relevantes como las características físicas del sitio, esto con la finalidad de evitar confusiones de las procedencias entre lotes colectados tanto al momento de su traslado como al momento de su entrega al sitio de beneficio.



Figura II.41.- Embolsado de frutos de caoba

B. Transporte de los frutos colectados

Ya teniendo los frutos embolsados se procederá a trasladarlos al sitio de beneficio. Para el transporte se podrá usar cualquier tipo de vehículo, cerrado o abierto. Sin embargo, se seguirán las siguientes consideraciones:

- El horario del traslado deberá ser en las horas de menor temperatura, de preferencia muy temprano o por las tardes. Esto para evitar elevar demasiado la temperatura dentro de los envases.
- En los casos donde se deba trasladar grandes volúmenes de frutos embolsados, se deberá evitar apilar demasiados bultos. Esto para evitar el aplastamiento excesivo de los frutos.

C. Estimación de la cosecha de semillas

Para obtener los datos de rendimientos de producción de semillas en la UPGF en la época de recolecta, se registrará el número de frutos recolectados por árbol. Y se cosechará mínimo el 2 % del total de individuos en edad reproductiva de cada especie, para ser representativo del predio.

Y al beneficiar los frutos se anotará el peso, el número de semillas por fruto. Así se estimará la cosecha de semillas por individuo y multiplicando este valor contra el total de individuos por hectárea se obtendría el estimado de la producción.

D- Beneficio y extracción de semillas:

Una vez terminada la recolección se iniciará el proceso de beneficio de fruto, el cual se define como: operaciones manuales, mecánicas o químicas y envasado, con el objeto de conservar o mejorar la calidad física de la semilla a almacenar.



Figura II.42.-Extracción de Semillas de caoba

D.1.-Proceso de beneficio de las semillas de *Swietenia macrophylla King*:

Secado de frutos: Para facilitar la apertura de los frutos se expondrán al sol directo durante 2 o 3 días, con la finalidad de acelerar su secado. Posterior a la exposición solar se cambiarán los frutos a un sitio limpio, seco, aireado y sombreado para la finalización del secado y la apertura de los frutos.



Figura II.43.-Secado de frutos de caoba

Extracción de semillas: Una vez secado el fruto al sol se iniciará la extracción de la semilla, la cual se realizará de preferencia en las horas de mayor radiación solar para que el fruto se encuentre seco y se desprenda con facilidad la semilla.



Figura II.44.-Extraccion de semillas de caoba

Al poner los frutos en un lugar sombreado se evita que al ser liberadas las semillas queden expuestas al sol directo, retardando su deshidratación y manteniendo un elevado porcentaje de viabilidad y germinación. Sobre este punto se ha observado que cuando los frutos se extienden en un lugar expuesto a sol directo y se deja durante largos periodos para lograr la apertura de los frutos, las semillas de los frutos que abren primero se deshidratan con mayor rapidez lo que ocasiona que baje drásticamente el porcentaje de germinación del lote beneficiado.

En el momento que los frutos se encuentran completamente deshidratados se introducirán en una bolsa de rafia y se procederá a presionar los frutos manualmente para la extracción de la semilla; es una labor fácil ya que la semilla se desprende con facilidad.

El secado de las semillas se realizará en un sitio con sombra y perfectamente ventilado. Las semillas se pondrán extendidas sobre papel periódico o cartón. Este secado se realizará durante 5 o 6 horas por 2 días.



Figura II.45.-Secado de semillas de caoba

Almacenamiento a temperatura ambiente: Se envasarán las semillas en contenedores que permitan el paso del aire entre las semillas para evitar que se eleve la temperatura y se acelere el proceso de pérdida de viabilidad. Y se almacenarán en un lugar a la sombra y fresco, aireado.

Los envases estarán fabricados con fibras naturales, como los de fibra de henequén que son excelentes para tal fin.

La pérdida de viabilidad se minimizará pues inmediatamente que la semilla se beneficie será colocada en las bolsas o charolas para iniciar con la producción de planta.

Envasado de semillas: Para envasar las semillas se emplearán costales que permitan el paso del aire entre las semillas evitando que se eleve la temperatura y

se acelere el proceso de pérdida de viabilidad. Los costales serán fabricados con fibra de henequén (*Agave fourcroydes*) ya que son excelentes para tal fin y se pueden conseguir con facilidad en la región. No se envasarán las semillas en bolsas de plástico porque se elevaría la temperatura. Tampoco se aplicará algún fungicida o insecticida ya que se ha observado que bajo estas condiciones de beneficio y almacenaje existe algo de daño por plagas o enfermedades



Figura II.46.-Embolsado de semillas de caoba

D.2.- Proceso de beneficio de las semillas de *Cordia dodecandra*:

Pesado de frutos: Al llegar al sitio de beneficio se pesarán los frutos colectados para conocer la relación entre el número de frutos colectados y la cantidad de semilla obtenida al final del proceso de beneficiado. Esta información será de mucho valor práctico para agilizar posteriores colectas, ya que en el campo se podrá estimar cuantos kilogramos de semillas se tienen con solo conocer el peso en fresco de los frutos colectados.

Remojado de frutos: Los frutos de estas especies están clasificados como “carnosos” por lo que el beneficio se iniciará con el remojo en agua durante 1-2 días, cambiando el agua cada día para evitar malos olores e insectos. Este remojo tiene la finalidad de fermentar los frutos para suavizar la cáscara y el material que rodea la semilla y así facilitar la limpieza de la misma, mediante un macerado leve. Los frutos al estar remojados en agua, con el paso del tiempo, van adquiriendo una coloración oscura.

Maceración de frutos: Cuando los frutos estén completamente blandos se iniciará con el procedimiento de maceración, el cual se realizará frotando los frutos en alguna superficie que permita el desprendimiento de todo el material cubriendo a la semilla (puede ser una malla metálica). El macerado se realizará sin presionar demasiado los frutos, ya que la cáscara y el material carnoso se desprenden fácilmente. Al macerar de esta manera también se evitará dañar las semillas.

Limpieza y secado de semillas: Posterior al macerado, se terminarán de limpiar las semillas enjuagándolas con agua limpia y corriente. Posterior al enjuague, las semillas conservarán su testa papirácea y se pondrán a secar.

El secado de las semillas se realizará en un sitio con sombra y perfectamente ventilado. Las semillas húmedas se pondrán extendidas sobre papel periódico. Este secado se realizará durante 5 o 6 horas por 2 días.

Al término de este proceso de beneficio, las semillas quedarán listas para ser almacenadas.

Almacenamiento a temperatura ambiente: Para el almacenamiento temporal de las semillas de esta especie se acondicionará un lugar limpio, fresco, a la sombra y ventilado.

Envasado de semillas: Para envasar las semillas se emplearán costales que permitan el paso del aire entre las semillas evitando que se eleve la temperatura y se acelere el proceso de pérdida de viabilidad. Los costales serán fabricados con fibra de henequén (*Agave fourcroydes*) ya que son excelentes para tal fin y se pueden conseguir con facilidad en la región. No se envasarán las semillas en bolsas de plástico porque se elevaría la temperatura. Tampoco se aplicará algún fungicida o insecticida ya que se ha observado que bajo estas condiciones de beneficio y almacenaje existe algo de daño por plagas o enfermedades.

II.20.5 Definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas, de acuerdo con las características de reproducción y desarrollo de las especies bajo aprovechamiento

De acuerdo a la fenología propia de las especies de caoba y ciricote , solo se efectuara una cosecha anual en los periodos que exista los frutos y semilla disponible para las especies propuestas, el daño en el árbol será mínimo, por lo que los sujetos a la colecta(aprovechamiento) tendrán la oportunidad de recuperarse sin problema alguno, es importante comentar que solo se colectará el germoplasma de los árboles fenotípicamente superiores de las categorías 1 y 2 , así como de los árboles plus de las especies de caoba y ciricote . En el predio existirá semilla disponible que permitirá su regeneración y para la fauna presente para su alimento, como lo es de la especie del ciricote.

De tal forma que el arbolado en pie no tendrá daño alguno que ponga en riesgo su sobrevivencia y que para en el siguiente periodo de cosecha estarán sujetas nuevamente para la producción de semillas, salvo que por cuestiones climatológicas y fenómenos externos no favorezcan las condiciones de reproducción natural.

II.20.6 Labores de fomento y prácticas de cultivo para garantizar la persistencia del recurso

A continuación, se especifican las principales medidas de prevención y mitigación para garantizar la persistencia de los recursos forestales no maderables, que pretenden ser aprovechados en el Ejido San Cristóbal.

Tabla II.39.-Medidas de prevención y mitigación para garantizar la persistencia de los recursos.

Etapa	Medidas de Prevención y Mitigación	Responsable de la Ejecución
Trazos y construcción de accesos	<p>El área de estudio cuenta con una red de caminos adecuada para la extracción. Por tal motivo, no será necesaria la apertura de caminos nuevos.</p> <p>Los caminos secundarios son caminos anteriormente construidos por lo que en este caso, sólo se considera su rehabilitación.</p> <p>En este sentido, se considerarán las normas técnicas y ecológicas establecidas para mitigar los impactos negativos y proteger a las especies con estatus.</p> <p>Durante todas las actividades, el personal de campo tendrá bolsas de plástico en los vehículos para recolectar la basura generada (envases plásticos, recipientes de comida, envolturas, etc). Ésta será transportada al poblado y depositada en los lugares designados por el municipio para su correcta disposición.</p>	El titular del aprovechamiento junto con el responsable técnico
Selección de arbolado	<p>Se utilizará sólo personal previamente capacitado para la clasificación de árboles potenciales para la colecta de semilla.</p> <p>Cuando el aprovechamiento sea en grupo de árboles, los desperdicios de ramas se picarán y esparcirán en el área, con la finalidad de favorecer la regeneración y disminuir los daños por los incendios.</p> <p>Respetar áreas de anidación y propagación de las especies que habitan en el lugar.</p> <p>Se mantendrá la vegetación secundaria y árboles secos estratégicos que son de utilidad para preservar algunas especies de fauna silvestre.</p>	El titular del aprovechamiento y el personal de campo
Colecta de semilla	<p>La colecta de semilla se efectuara con apoyo de equipo especializado para evitar el mayor daño posible en la corteza del árbol así como en sus ramas, para evitar también daño por ataque de plagas.</p> <p>La semilla colectada se colocará en bolsas para ser Transportada con el fin de beneficiarla en la comunidad y no en la zona de aprovechamiento, reduciendo el impacto ambiental negativo a la fauna presente.</p> <p>Se respetarán las normas ecológicas establecidas: NTE-CRN-003-92, NTE-CRN-002-92, NTE-CRN-007-92.</p>	El titular del aprovechamiento y el personal de campo.

Etapa	Medidas de Prevención y Mitigación	Responsable de la Ejecución
Transporte	Verificar que los vehículos de transporte no invadan áreas arboladas, solamente transiten por el camino principal. Se cuidará que los vehículos no tengan fugas de combustible o lubricantes.	El Titular del aprovechamiento.

Realización de tratamientos silvícolas complementarios

Compromisos para la realización de tratamientos complementarios

- Establecer un programa de monitoreo permanente durante el aprovechamiento forestal, con la finalidad de verificar el cumplimiento de todas las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos a generar.
- Establecer un programa anual de cumplimiento en el mantenimiento de la regeneración, corta de lianas o bejucos en el renuevo.

Se han previsto los siguientes tratamientos silvícolas complementarios para fortalecer la producción de semilla:

Corte de bejucos. Los arbolitos de especies comerciales son enrollados por bejucos que matan las plantas o bien deforman el fuste. En los bosquetes se realizará la eliminación de bejucos en los arbolitos de las dos especies señaladas. Este tratamiento se aplicará al tercer año de establecida la regeneración natural.

Podas de formación y saneamiento. Cuando exista arbolado afectado de alguna parte de su copa (despuntado, quebrado y se estén secando o con plagas); por ello, se propone que en la medida que se tenga la posibilidad económica se pueda ejercer esta actividad que consistirá en la eliminación de las ramas que están deformando a los arboles de reserva de estas dos especies, o en su caso, aquellas que son un foco de infección por su alto grado de degradación. Esta medida ayudará a formar aquellos árboles de la cosecha futura y contribuirá al saneamiento de la selva. Con el objeto de llevar un control espacial.

De la misma manera, para realizar esta actividad será necesario conseguir financiamiento externo debido a que para llegar a realizar un saneamiento completo es necesario invertir mucho dinero, esfuerzo y tiempo para lograrlo.

Teniendo en cuenta que la silvicultura en selvas es aún incipiente es justificable la implementación de estas acciones complementarias de manejo, que vendrán a contribuir al mejoramiento de la futura masa forestal del ejido.

4.- Actividades de prevención de incendios

Toda la superficie ejidal está en una alerta máxima por la presencia de incendios potenciales debido a la gran cantidad de material combustible, por lo que será necesario implementar las siguientes acciones prioritarias.

Manejo del arbolado muerto: Todo material combustible será removido y acomodado a un de manera horizontal a un costado del árbol seleccionado y en su caso perpendicular a la pendiente, con la finalidad de retardar la propagación

de algún incendio en caso de presentarse y de igual manera ayudar a que esta se desintegre rápidamente.

Limpieza de toda la infraestructura caminera: Para que en caso de presentarse algún incendio el acceso no sea problemático; así mismo, servirán como brechas corta fuego y para la transportación de personal ya sea en la detección o para el combate del incendio que pueda presentarse. Para estas acciones se requerirá adicionalmente del apoyo del Gobierno Federal y Estatal.

Apertura y mantenimiento de brechas cortafuego: Los caminos principales actuarán como brechas cortafuego y las mensuras ejidales serán monitoreadas de manera constante para evitar que en la temporada de incendios surja la posibilidad de existir un incendio. Dentro del área del aprovechamiento se tendrá un monitoreo permanente

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

El ejido San Cristóbal no se ubica dentro de ningún programa de ordenamiento ecológico territorial, de índole, Municipal, Estatal aunque tiene influencia del Programa de Ordenamiento General del Territorio.

Programa de Ordenamiento General del Territorio; publicado en el D.O.F. el día 07 de septiembre de 2012

Acorde con los ámbitos de aplicación y grados de participación que se establecen en el mismo POEGT, donde se señala que: *"El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI"*, el ordenamiento establece que los sectores Rectores son: La preservación de flora y fauna, Desarrollo Social, Forestal, Ganadería, Industrial y turismo; debido a esto se establece que el presente proyecto se incluye al Sector Rector forestal, no obstante, en el mismo POEGT se establece que el grado de iniciativa pertenece a Dependencias de la Administración Pública Federal, Estatal y/o Municipal, así como a las entidades, por lo cual, el alcance de las Acciones que se establecen para el cumplimiento de las Estrategias de diversos ámbitos, no son acciones que puedan ser emprendidas o impulsadas por un particular, antes bien el particular puede coadyuvar en su implementación, dar cumplimiento a los Reglamentos, Planes y Programas que emanen de la realización por parte de las instituciones gubernamentales de las diversas acciones, pero no plantearlas por sí mismo dado el nivel de alcance, siendo que la mayoría se clasifica como políticas públicas, de planeación y/o ordenamiento del territorio.

Dado que, el propio POEGT establece que: "Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten

a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades." y, en vista de que no hay acciones específicas destinadas a los particulares, se asume que pertenecer al Sector Rector nos obliga al cumplimiento de este instrumento, el cual al no establecer que acciones deben ser estrictamente practicadas por un particular, nos obliga simplemente al cumplimiento de las Leyes y Ordenamientos actualmente vigentes.

Acorde con el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el D.O.F. el día 07 de septiembre de 2012, la Unidad Biofísica Ambiental dentro de la que se circunscribe el ejido San Cristóbal, se ubica en influencia de la UAB, la número 63 denominada Karst y Lomeríos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

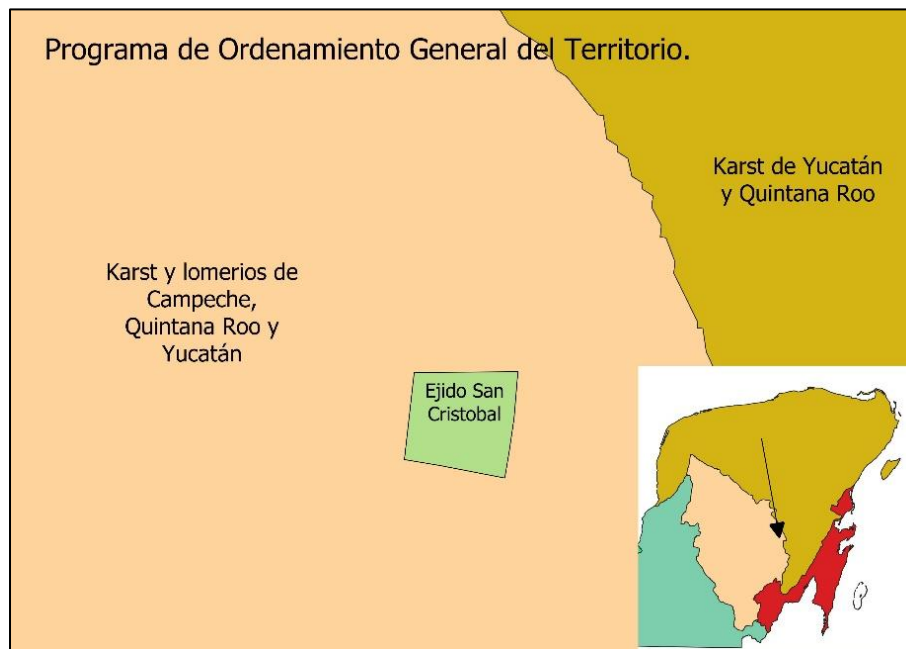


Figura III.1 Ubicación del predio en el POGT

La UAB: 63 Karst y Lomeríos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán; **se ubica dentro de la** región ecológica: 17.32; se localiza al Sur de Yucatán. Este y noreste de Campeche. Este y sureste de Quintana Roo, cuenta con una Superficie: 6,350.64 km², en ella se distribuye una Población: 48,747 habitantes de los cuales la Población indígena predominante es la Maya.

63. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy

baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 33.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera

Tabla III.1 Características de la UAB que aplica al ejido San Cristóbal

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
63	Preservación de Flora y Fauna	Forestal-Turismo	Agricultura-Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 63					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
E) Desarrollo Social		36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.			
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
A) Marco Jurídico		42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.			
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.			

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio:

A) Preservación

Tabla III. 2. Acciones encaminadas a la Preservación.

1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Acciones:	Participación
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	El ejido ha definido una superficie como área forestal permanente, donde se implementará el programa de manejo y también asegurará la conservación de la selva a largo plazo y los tratamientos silvícolas, promueven la formación de suelo, la diversidad florística y de fauna silvestre.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	El Ejido ha recibido apoyo de la CONAFOR, para conservación de los recursos forestales
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	No aplica al proyecto, este ejercicio corresponde a las autoridades de los tres niveles de gobierno.
Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	No aplica al proyecto, este ejercicio corresponde a las autoridades de los tres niveles de gobierno.
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	El Ejido Mantiene estricto control y vigilancia para prevenir actos ilícitos en contra de los elementos de la biodiversidad de toda la superficie ejidal.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	Se evita el uso de material genéticamente manipulado.
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	Se provee de información anual a la autoridad respecto a las condiciones de los recursos forestales, como parte del cumplimiento a la LGDFS y la LGEEPA.
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	Se participa en procesos de capacitación en prevención, control y combate de incendios forestales.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	Ejido ha excluido del aprovechamiento todas las especies de flora en estatus, presentes en el área forestal permanente.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No aplica al proyecto, este ejercicio corresponde a las autoridades de los tres niveles de gobierno.
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	En la construcción de caminos forestales se evita el desvío de los cauces naturales y se aplican los criterios de protección durante el aprovechamiento en vegetación ribereña.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	Se participa en procesos de capacitación en prevención, control y combate de incendios forestales, promovidos por la CONAFOR.
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	El ejido ha destinado una superficie de 1,170.00
Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	Las acciones del ejido no están involucradas en la formación de ANP voluntarias.

2. Recuperación de especies en riesgo.	
Acciones:	Participación
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Aunque este ejercicio corresponde a las autoridades de los tres niveles de gobierno. El ejido participa con las acciones de preservación del ecosistema de selva al definir el área forestal permanente, y excluir del aprovechamiento a las especies en estatus.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	Las acciones del ejido no están involucradas en la formación de ANP voluntarias.
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	En los procesos de reforestación en terrenos forestales se evita el uso de especies exóticas, se mantiene vigilancia para prevenir la presencia de especies invasoras y plagas.
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	En los procesos de reforestación en terrenos forestales se evita el uso de especies exóticas, se mantiene vigilancia para prevenir la presencia de especies invasoras y plagas.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	El ejido promueve a través del programa de manejo forestal el uso manejo y comercialización de especies de flora nativas.
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	Se provee de información anual a la autoridad respecto a las condiciones de los recursos forestales, como parte del cumplimiento a la LGDFS y la LGEEPA.
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	El ejido se apegará a lo dispuesto por las autoridades en el momento en que se establezcan líneas de acción
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	El ejido se apegará a lo dispuesto por las autoridades en el momento en que se establezcan líneas de acción
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Acciones:	Participación
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	Se aprovechan los conocimientos empíricos de los ejidatarios en el manejo de los recursos naturales.
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo	Se aprovechan los conocimientos empíricos de los ejidatarios en el manejo de los recursos naturales.

(tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	De manera puntual se estarán implementando sitios de monitoreo de flora antes y después de las cosechas.
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	EL ejido realiza talleres de fortalecimiento en la conservación, con el proyecto de pago por servicios ambientales.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	De manera puntual se estarán implementando sitios de monitoreo de flora antes y después de las cosechas.
Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	Se toma en cuenta este monitoreo en sitios donde hay influencia de personal

B) Aprovechamiento Sustentable

Tabla III.3. Acciones encaminadas al Aprovechamiento sustentable.

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	
Acciones:	Participación
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
Acciones:	Participación
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	La agricultura es una actividad de subsistencia, la comunidad y utilizan la rotación de cultivos en la práctica de roza tumba quema.
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
Acciones:	Participación
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:	Participación
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	El Proyecto forma parte del impulso de la política forestal del país.
Mantener actualizada la zonificación forestal.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	Las actividades se apegan a estándares de calidad. En un futuro se buscará apegarse a criterios de certificación
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	El Proyecto forma parte del impulso la política forestal del gobierno federal que impulsa a través de la CONAFOR

8. Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:	Participación
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno. El ejido mantiene una cobertura forestal de manera permanente
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Tabla III. 4 Acciones encaminadas a la protección de recursos naturales.

9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	
Acciones:	Participación
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	El Ejido promueve la conservación de los recursos naturales a través de los principios del programa de manejo.
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Operar Bancos de Agua.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	
Acciones:	Participación
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA	
Acciones:	Participación
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

12: Protección de los ecosistemas.	
Acciones:	Participación
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	La implementación del Programa de manejo forestal y las medidas de mitigación de impactos ambientales consideradas, aseguran la formación y conservación de suelos en los terrenos forestales donde se propone el proyecto.
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno. El proyecto propuesto no considera las actividades de agostadero.
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	El ejido ya cuenta con un uso y destino de las tierras ejidales, y ha definido un ordenamiento territorial comunitario.
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	Los límites de las áreas agropecuarias del ejido ya están definidos; en el Ordenamiento territorial comunitario
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Acciones:	Participación
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	En la superficie donde se propone implementar el proyecto no se considera el uso de plaguicidas
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	En el área de producción forestal no existen plagas que amenacen la actividad propuesta.
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	En la superficie donde se propone implementar el proyecto no se considera el uso de biofertilizantes y bioplaguicidas

D) Dirigidas a la Restauración

Tabla III.5. Acciones encaminadas a la Restauración.

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	
Acciones:	Participación
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Cada año se aplicará una reforestación en los claros generados por el aprovechamiento.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	El tipo de aprovechamiento y las actividades de reforestación previenen la erosión y degradación del suelo.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Tabla III.6. Acciones encaminadas a la Restauración.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
Acciones:	Participación
Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
Acciones:	Participación
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo	Compete a Dependencias de los 3 niveles de

Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta <i>in situ</i> para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	gobierno
Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Acciones:	Participación
Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

Grupo II Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

A) Suelo Urbano y Vivienda.

D. Dirigidas a la Restauración

Tabla III.7. Acciones encaminadas a la restauración.

36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:	Participación
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	La superficie forestal donde se propone el proyecto no es de carácter agrícola.
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	La superficie donde se propone el proyecto es de índole forestal y promueve acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad mediante la aplicación de prácticas de buen manejo.
Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Acciones:	Participación
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	Se ha contemplado procesos de capacitación de los operarios en el programa de manejo para hacer eficiente la actividad.
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	Las mujeres participaran en actividades de fomento a través de la producción de planta en vivero.
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

E) Desarrollo Social

Tabla III.8. Acciones encaminadas al Suelo y vivienda.

38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Acciones:	Participación

Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	En las actividades de aprovechamiento de los recursos maderables del ejido San Cristóbal no se permite la participación de menores de edad.
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A. Marco Jurídico

Tabla III. 9 Acciones encaminadas al marco jurídico.

42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
Acciones:	Participación
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	El ejido respeta los procesos agrarios ejidales en la toma de decisiones relacionadas con el quehacer de la comunidad.
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	La consolidación de estructuras organizativas al interior de la comunidad se aplica apegada a derecho.

B. Planeación del ordenamiento territorial.

Tabla III.10. Acciones encaminadas a la planeación del ordenamiento territorial.

43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
Acciones:	Participación
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	
44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Acciones:	Participación
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	Compete a Dependencias de los 3 niveles de gobierno

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se concluye que el predio se ubica fuera de la influencia de este ordenamiento.



Figura III.2 Ubicación del Ejido San Cristóbal con respecto al POEMRGMCC

Zonificación Forestal

Conforma a la zonificación forestal que establece la CONAFOR y la SEMARNAT según consta en el Acuerdo por el se integra y organiza la Zonificación forestal publicada en el DOF el 30 de noviembre del 2011; para vincular este criterio con el proyecto se generó un análisis cartográfico para verificar que la superficie propuesta para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables se encuentre dentro de la zonificación que permita realizar la actividad.



Figura III.3 Ubicación del proyecto en la Zonificación forestal (CONAFOR)

En la vinculación del proyecto se observa que el área propuesta se ubica dentro de la Zona II Producción Forestal, que permite la actividad propuesta.

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica;

El establecimiento de estos programas se establece en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Artículo 78 el cual manifiesta que en aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban

Vinculación, en la superficie forestal donde se propone desarrollar el proyecto, no existen condiciones o procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, toda vez que esta superficie se encuentra cubierta con vegetación forestal y se ha definido como área forestal permanente lo que ha permitido la conservación de los recursos forestales; por lo que no se encuentra formando parte de ningún programa de recuperación reestablecimiento de las zonas de restauración ecológica establecido por la SEMARNAT.

Plan o Programa parcial de desarrollo urbano estatal o de centro de población:

No existe un Plan o Programa parcial de desarrollo Urbano para el ejido San Cristobal.

Programas Sectoriales:

Como parte de las actividades de la CONAFOR, se ha elaborado una iniciativa para el apoyo a todos los ejidos en el estado sean beneficiados a través del Programa Nacional Forestal 2021, siempre y cuando cumplan con las Reglas de Operación del Propio Programa.

Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas:

El ejido no se encuentra dentro ni colindante con algún área natural protegida. Sin embargo, forma parte del macizo forestal del corredor biológico entre la reserva de Balan kaax y la Reserva de la Biosfera de Sian Kaan, permitiendo la continuidad de procesos biológicos y paisaje.

Regiones Prioritarias:

- **Áreas de importancia para la conservación de la Aves (AICAS)**



Figura III.4 Ubicación del predio en el AICA (CONABIO)

La ubicación del predio de las áreas de importancia para la conservación de la Aves (AICAS). Como se observa en la imagen anterior, el ejido se ubica fuera de la superficie de influencia de las áreas de importancia para la conservación de las aves, no obstante, la implementación del programa de manejo, fomenta la conservación de la vida silvestre.

- **Región Hidrológica prioritaria**

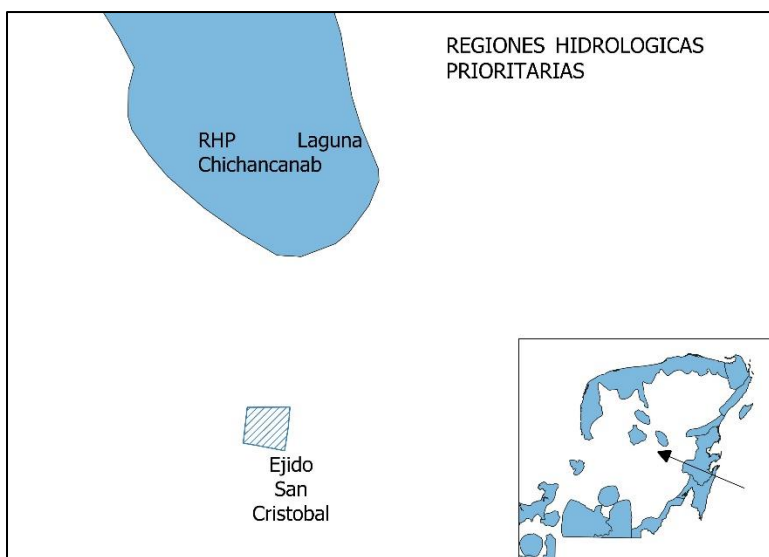


Figura III.5 Ubicación de afp en la Región Hidrológica prioritaria (CONABIO)

El ejido San Cristóbal se ubica fuera de la influencia de alguno de los polígonos de las Regiones Hidrológicas prioritarias que establece la CONABIO.

- **Región terrestre prioritaria**

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización

complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo (CONABIO).

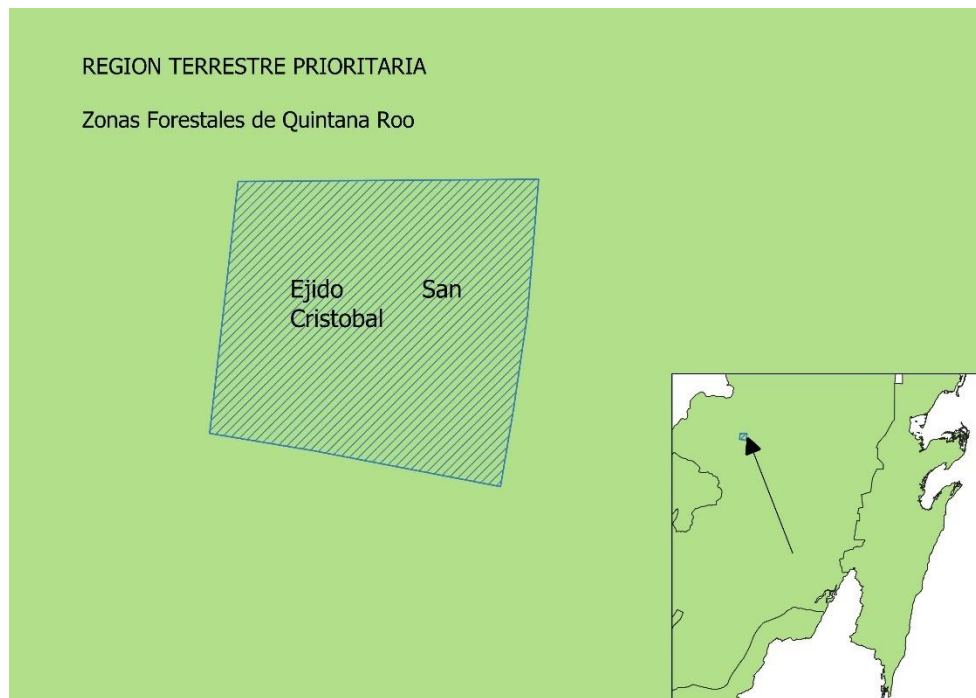


Figura III.6 Ubicación del AFP ejidal en la Región Terrestre prioritaria (CONABIO)

El ejido San Cristóbal y su AFP se encuentra formando parte de la Región Terrestres Prioritarias denominada Zonas Forestales de Quintana Roo (RTP-149).

La Región denominada Zonas forestales de Quintana Roo fue considerada como tal en virtud de poseer las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán

Esta RTP cuenta con una superficie de 17,994 km²; y tiene influencia en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Othón P. Blanco y Bacalar.

En cuanto a los valores de conservación de esta Región, cuenta con un valor 3 (alto) ya que se cuenta con planes de manejo y manifestación de impacto ambiental para 80% de los ejidos productores forestales de la región. Un ejemplo es el modelo de manejo forestal; de igual forma cuenta con una valoración 3 (alto) en su importancia de los servicios ambientales donde se aprovecha la madera, el chicle, la fauna silvestre, y la miel. Es muy importante por el Secuestro de carbono

En esta región terrestre y su influencia en el predio, podemos encontrar influencia del clima Aw1 Cálido subhúmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C.

III.2 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.*

Con el inventario de flora realizado en el área forestal permanente, fue posible identificar la presencia de especies de flora enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el caso del Cedro rojo (*Cedrela odorata*), Jobillo (*Astronium graveolens*); así como el jaguar (*Panthera onca*) siendo esta última la única especie de fauna en estatus registrada por huellas.

Es importante señalar que no se tiene contemplado el aprovechamiento maderable o no maderable de especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De la misma manera, los trabajos a realizar en las Áreas de Corta, el personal tiene conocimiento y recomendación no realizar aprovechamientos de cualquier ejemplar de Fauna Silvestre listada o no en dicha Norma Oficial.

Norma Oficial Mexicana 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.*

Con el objeto de mitigar los efectos adversos ocasionados en el suelo de las Áreas de Corta donde se realizará el aprovechamiento forestal, el propietario, deberá de aplicar y cumplir con las especificaciones establecidas por esta Norma Oficial Mexicana:

Tabla III.11 Vinculación del proyecto con la NOM-060-SEMARNAT-1994

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-060-SEMARNAT-1994	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO
4.1 En las superficies forestales que presenten un relieve accidentado con pendientes fuertes y suelos fácilmente erodables se evitarán las cortas a matarrasa o tratamiento silvícola de alta intensidad.	En el área forestal permanente no se tienen contemplados aprovechamiento tipo matarrasa.
4.2 Cuando se requiera reforestación se procurará con especies nativas de la región como medida preventiva contra la erosión.	En caso de requerirse la reforestación a implementar después de realizar las actividades de aprovechamiento forestal, (en base a un proceso de evaluación) serán con especies nativas propias de la región. Se anexa programa de reforestación.
4.3 En las superficies forestales que presenten suelos fácilmente erodables, los tratamientos silvícolas de alta intensidad, como las cortas de regeneración o matarrasa deberán realizarse en franjas alternas o en pequeñas superficies no contiguas.	No se aplicarán prácticas de matarrasa.
4.4 La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos de agua.	La superficie de área forestal, no colinda con cuerpos de agua
4.5 En las zonas de distribución de vegetación ribereña podrán realizarse aprovechamientos para saneamiento forestal cuando se acrediten técnicamente en el PMF.	No existen condiciones de vegetación ribereña ya que no existen cuerpos de agua dentro de las superficies del AFP.
4.6 La planificación del manejo de la vegetación ribereña será llevado a cabo considerando los incisos 4.6.1.al 4.6.6.	No existen condiciones de vegetación ribereña ya que no existen cuerpos de agua dentro de las superficies del AFP.
4.7 Se deberán proteger las áreas sujetas a cortas de regeneración, para evitar la compactación de suelo por apisonamiento y la destrucción directa de la regeneración por efecto del pastoreo	En la propuesta del programa de manejo no se propone un aprovechamiento con tratamiento de cortas de regeneración, además de que en el predio no se realiza pastoreo en las áreas forestales bajo aprovechamiento.
4.8 En el trazo y diseño para la apertura de caminos forestales, y en las actividades de rehabilitación de los mismos se considerará lo señalado en los incisos 4.8.1. al 4.8.10	El planteamiento del trazo de los caminos que serán nuevos o rehabilitados, se ha considerados lo señalado en los incisos 4.8.1 al 4.8.10, y se anexa un programa de mantenimiento de caminos. Se está considerando la apertura de 6.669 km de camino y la rehabilitación de 4.798 km
4.8.1 Que los volúmenes de extracción sean considerados en el programa de manejo respectivo.	Los volúmenes de extracción de los caminos tipo brecha de saca, fueron calculados y la superficie de estos caminos fue descontada de la superficie considerada para el cálculo de volumen de posibilidad anual.

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-060-SEMARNAT-1994	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO
4.8.2 La elaboración de un programa de mantenimiento permanente de caminos forestales para mitigar los impactos por abandono de brechas y caminos.	Se anexa el programa de mantenimiento de caminos.
4.8.3 El no cruce de cuerpos de agua.	No aplica ya que no, existen cuerpos de agua, ni áreas con corrientes temporales.
4.8.4 La no modificación de cuerpos de agua y de cauces en la construcción de obras, tales como vados, alcantarillas y puentes.	En la superficie de área forestal permanente no existen cuerpos de agua por lo que no se requerirá la construcción de obras, tales como vados alcantarillas y puentes.
4.8.5 Que la construcción de caminos paralelos a la dirección de las corrientes sea lo más alejada posible de éstas.	En la superficie de área forestal permanente no existen corrientes, por lo que no será necesario considerar esta especificación.
4.8.6 Que la estabilidad de los taludes no sea alterada.	El diseño de los caminos se realizará siguiendo curvas de nivel, sobre el terreno mas plano, procurando promover la estabilidad de los taludes en el caso de que sean alterados..
4.8.7 El control de procesos erosivos y la pérdida de suelos mediante la construcción de obras para el funcionamiento eficiente del drenaje.	En la superficie de área forestal permanente no existen corrientes permanentes, por lo que este criterio no puede ser tomado en cuenta.
4.8.8 Que el material removido para nivelación de caminos no se deposite en sus orillas ni sobre las pendientes o en cuerpos de agua, debiéndose utilizar el mismo a lo largo de éstos.	En el caso en que se requiera realizar la nivelación de una brecha de saca, se aplicará este criterio, evitando depositar material de relleno, en las orillas y se utilizará a lo largo del camino.
4.8.9 Que la construcción y utilización de bancos de material sea el mínimo necesario.	Los caminos a realizarse se tienen las especificaciones de una brecha de saca, las cuales no requerirán del uso de material de relleno, por lo que no se construirán bancos de material.
4.8.10 Que la remoción de vegetación sea la mínima necesaria.	En la construcción de los caminos con especificaciones de brecha de saca se buscará la remoción conforme a las necesidades mínimas de apertura y los productos resultantes ya se ha considerado en la posibilidad del área de corta correspondiente, La distribución de estas, se ha diseñado considerando el mínimo necesario de infraestructura para mantener un eficiente proceso de extracción de las materias primas forestales
4.9. El establecimiento de campamentos para aprovechamientos forestales se sujetará a los incisos 4.9.1 al 4.9.3 de esta Norma.	No se establecerán campamentos forestales.
4.10. Se empleará la técnica de derribo direccional y la apertura de carriles de arrime para reducir la superficie impactada por las actividades de derribo y extracción de arbolado.	Se hará uso de la técnica del derribo direccional principalmente en la superficie donde se realizarán las cortas de liberación. Con el objeto de evitar que dañe a las especies vegetales circundantes juveniles y en regeneración.

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-060-SEMARNAT-1994	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO
4.11. Para mitigar el efecto adverso a la vegetación circundante, así como al suelo y a los cuerpos de agua, el troceo se aplicará preferentemente en el sitio de caída y se construirán carriles de arrime para la extracción de trozas y fustes completos.	El troceo se aplicará preferentemente en el sitio de caída. Las trozas y fustes completos serán extraídos por carriles de arrime.
4.12. El control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal, deberá realizarse mediante la pica y dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.	Se realizará la pica y dispersión de aproximadamente el 30% de los residuos vegetales que genera el aprovechamiento.

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.*

El promovente deberá cumplir tal cual lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana:

Tabla III.12 Vinculación del proyecto con la NOM-061-SEMARNAT-1994

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-061-SEMARNAT-1994	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO
4.1 Cuando se requiera el establecimiento de campamentos para las actividades de aprovechamiento forestal, se deberá proveer a las personas de equipo y los víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de flora y fauna silvestres, así como prevenir los incendios forestales conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes	No se construirán campamentos.
4.2 En los programas de manejo forestal en áreas que presenten especies de flora silvestre en peligro de extinción se sujetará a:	No existen especies de flora en peligro de extinción
4.2.1 Tamaño y estructura de la población	No aplica No existen especies de flora en peligro de extinción
4.2.2 Capacidad de regeneración de la población de la especie	No aplica No existen especies de flora en peligro de extinción
4.2.3 Biología y Ecología de la especie	No aplica No existen especies de flora en peligro de extinción
4.3. Las solicitudes para aprovechamiento de	Se encontraron cuatro especies de flora en Status Cedro rojo

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-061-SEMARNAT-1994	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO
<p>recursos forestales en terrenos que contengan especies de flora silvestre raras, amenazadas, en peligro de extinción, sujetas a protección especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, la cual deberá ser complementada con información acerca de los siguientes aspectos:</p> <p>4.3.1. Tamaño y estructura de la población (abundancia y distribución).</p> <p>4.3.2. Capacidad de regeneración de la población de la especie.</p> <p>4.3.3. Biología y ecología de la especie.</p> <p>4.3.4. Requerimientos específicos de hábitat.</p> <p>4.3.5. Programa de monitoreo de poblaciones.</p>	<p>(<i>Cedrela odorata</i>) y Jobillo (<i>Astronium graveolens</i>), para las que se está presentando información particular, en apego a la presente Norma, el DTU considera la integración de la Manifestación de impacto ambiental.</p> <p>4.3.1 y 4.3.2 Para el caso del Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), de acuerdo con el inventario se tiene un promedio de 5.001 árboles por hectárea, un área basal de 0.1707 m² y un VTA de 1.189 m³. Son individuos 2.5 cm de diámetro en adelante</p> <p>El Jobillo <i>Astronium graveolens</i> cuenta con un promedio de, 18.221 árboles por hectárea, con un área basal de 0.076 m² por hectárea y un VTA de 0.462 m³ por hectárea.</p> <p>4.3.3 El cedro se puede observar con mucha frecuencia en áreas pobladas y en zonas agropecuarias, esta especie presenta una distribución importante en la superficie estudiada, aunque la mayoría de los individuos identificados tienen diámetros menores a 45 cm de DN.</p> <p>El jobillo es una especie que se presenta con menor densidad comparada con las existencias de cedro. es necesario aclarar que estas especies no serán consideradas en el aprovechamiento y el grado de intervención permite que se mantenga y se generen mejores condiciones de desarrollo de la regeneración de estas especies.</p> <p>Se anexa fichas de las características de estas especies registradas en la Norma 059.</p>
<p>4.4. Las solicitudes para aprovechamiento de recursos forestales en terrenos que contengan especies de fauna silvestre raras, amenazadas, sujetas a protección especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, la cual deberá ser complementada con información acerca de los siguientes aspectos:</p> <p>4.4.1. La forma de uso de los ecosistemas por parte de la fauna presente.</p> <p>4.4.2. Las poblaciones de las especies mediante métodos de medición apropiados acordes con sus características y hábitat.</p> <p>4.4.3. El tamaño de población viable para cada especie</p> <p>4.4.4. La superficie de hábitat requerida</p>	<p>De acuerdo con el muestreo, la bibliografía y zonificación de especies en estatus de la CONABIO, se puede decir que en el predio hay presencia de 1 especie en peligro de extinción; y 4 especies en estatus de amenazada o en protección especial. Se anexa lista en capítulo VIII; a las cuales les aplica el criterio 4.4 de la Norma.</p> <p>4.4.1 en el predio se observa selva mediana subperennifolia, en buen estado de conservación, de los cuales no existe actividades de manejo y aprovechamiento, la fauna presente cohabita en este ecosistema de manera libre, el interés de iniciar con el aprovechamiento maderable como actividad económica del predio, no se considera un riesgo a la existencia de las especies de fauna silvestre ya que de manera anual se ejercerán impactos que pudiesen afectar a la fauna, en cada una de las áreas de corta a intervenir.</p> <p>4.4.2 al 4.4.5, con base en el inventario realizado en el AFP, únicamente se registró una especie en estatus, el jaguar <i>Phantera onca</i>.</p> <p>4.4.6 se anexa en el proceso las fichas de biología y ecología de la especie que fue registrada en el predio y que se</p>

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-061-SEMARNAT-1994	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO
<p>para mantener las poblaciones viables.</p> <p>4.4.5. Los requerimientos especiales y de hábitat para la reproducción, alimentación y cobertura.</p> <p>4.4.6. Biología y ecología de la especie.</p> <p>4.4.7. Programa de monitoreo de poblaciones.</p>	<p>encuentran enlistada en la norma 059, sin embargo dichas especies por ningún motivo se pretende su aprovechamiento.</p> <p>4.4.7 se anexa programa de monitoreo de poblaciones</p>
<p>4.5 En la conservación de la composición de especies de las comunidades vegetales, así como de su estructura vertical y horizontal, se considerará lo indicado en los incisos 4.5.1 al 4.5.3.</p>	
<p>4.5.1 la prioridad al uso de prácticas silvícolas que contribuyan a mantener la proporción de mezclas existentes en los rodales</p>	<p>4.5.1 En la conservación de las comunidades vegetales, la composición de su estructura vertical y horizontal no será afectada, ya que, en la propuesta de aprovechamiento, en cada Área de Corta después de aprovechada, ésta será aprovechada nuevamente cada 10 años.</p> <p>La propuesta de tratamiento, permite dejar sin aprovechar a un grupo de especies que logran alcanzar diámetros de mas del diámetro meta y aprovechar en un grupo denominado palizada donde 104 especies son aprovechadas con diámetros desde 2.5 cm. Se prevé que un total de 22 m2 de área basal se conserve en la superficie de área forestal.</p>
<p>4.5.2 El Mantenimiento de la Diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferente edad, así como árboles muertos derribados y en pie, para contribuir al mantenimiento de los requerimientos de hábitat de especies de flora y fauna asociadas.</p>	<p>4.5.2. se aplicarán cortas de selección, permitiendo que los árboles jóvenes con mejores características, se mantengan para que a partir del tratamiento de extracción de madera, se cuente con espacios en el dosel, que el arbolado residual aproveche para mejorar su posición y por ende, se promueva un incremento del área basal.</p>
<p>4.5.3 En el derribo, troceo y extracción se evitará dañar la vegetación circundante, la regeneración forestal y la fauna silvestre.</p>	<p>4.5.3. Se evitará el daño a la vegetación circundante, y se limitará a las acciones del aprovechamiento del arbolado debidamente señalado y marcado por el técnico, en la generación de los claros por derribo se evitarán daños mecánicos adicionales a los que se propicien por la caída natural de los individuos aprovechados.</p>
<p>4.6 las cortas de limpia que contribuyan a satisfacer los requerimientos de hábitat de la flora y fauna silvestres.</p>	<p>No se realizarán cortas de limpia</p>
<p>4.7. En las actividades de limpia y saneamiento forestal</p>	<p>En su caso, se presentará una relación de marqueo que justifique la remoción del arbolado afectado considerando las condicionantes señaladas en la presente Norma.</p>

Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006. *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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de octubre de 2008.*

El presente Documento técnico unificado, para el proyecto correspondiente del aprovechamiento de especies maderables en el Ejido San Cristóbal, conlleva también al cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, en virtud de que el Instructivo de Documento Técnico Unificado para aprovechamiento forestal está basado en la **NOM-152-SEMARNAT-2006**

NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997 *Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.*

Tabla III.13 vinculación con la NOM-015SEMARNAT/SAGAR-1997

4. Disposiciones para el uso del fuego	Vinculación con el proyecto
4.1 Disposiciones Generales	
4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas.
4.1.2. Sólo se podrá hacer uso del fuego, cuando no existan incendios forestales en un radio de 10 km, para lo cual el usuario deberá constatar por sí mismo o informarse con la autoridad municipal correspondiente o las instituciones competente más cercanas, ya sea de la Comisión, SEMARNAT, SAGARPA, CONANP; PROFEPA y Gobierno de las entidades federativas.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas.
4.1.3. La persona que pretenda hacer uso del fuego, deberá avisar a los vecinos del terreno antes de realizar la quema. En caso de que exista un calendario de quemas en el municipio, ejido y comunidad, deberá de inscribir la fecha en que pretende realizar la quema.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas.
4.1.4. Se podrá hacer uso del fuego en un terreno, siempre y cuando no se realicen quemas simultáneas en terrenos vecinos.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas.

<p>4.1.5. Al hacer uso del fuego, el usuario deberá detectar, combatir y extinguir los focos secundarios que se puedan generar durante la quema.</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas.</p>
<p>4.1.6. Al hacer uso del fuego, el usuario deberá tomar las medidas de seguridad establecidas en el Anexo Técnico de la presente Norma, a fin de evitar accidentes derivados de la quema.</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas.</p>
<p>4.1.7. En caso de que la quema salga de control y se propague hacia la vegetación circundante, el responsable de la quema y los participantes deberán combatir, controlar y extinguir el fuego. De no lograrse lo anterior, el responsable de la quema deberá comunicarlo de inmediato a la autoridad competente más cercana, para que ésta tome las acciones que corresponda. Sí el siniestro supera la capacidad operativa de la autoridad local, ésta deberá acudir a la instancia estatal correspondiente. En caso de resultar insuficiente la autoridad estatal procederá a informar a la Comisión, la cual actuará de acuerdo con los programas, procedimientos respectivos y el sistema de manejo de emergencias. Cuando la emergencia de incendio ocurra en la jurisdicción de un área natural protegida (ANP) de competencia federal, estatal o municipal; la autoridad competente dará aviso simultáneo al área responsable de la ANP a fin de que ésta tome las medidas pertinentes para prevenir, combatir, controlar y extinguir el fuego para coadyuvar con los esfuerzos de la Comisión y otras instancias participantes. La Comisión y las otras instituciones coadyuvantes alertarán a los pobladores y las comunidades sobre los riesgos de incendios forestales, las medidas a tomar y la participación requerida para atender la emergencia.</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego, ni para fogatas. En caso de presentarse un siniestro se tomaran acciones inmediatas de supresión y combate.</p>
<p>4.1.8. La CONANP deberá incluir en sus Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas, los Métodos de Quema y proponer el uso de ellos como herramienta para reducir incendios forestales, manejar ecosistemas adaptados y proteger ecosistemas sensibles al fuego.</p>	<p>El proyecto no se ubica dentro de ANP</p>
<p>4.1.9. El personal de la CONANP en coordinación con otras dependencias colaborará, a efecto de prevenir incendios forestales, a la difusión de la Norma en el ámbito de las Areas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la</p>	<p>El proyecto no se ubica dentro de ANP</p>

<p>Conservación que administra.</p>	
<p>4.1.10. La SEMARNAT, la Comisión y la SAGARPA, en coordinación con otras instancias Federales, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, orientarán y capacitarán técnicamente a los usuarios del fuego en todo tipo de terrenos, en los términos establecidos en la presente Norma.</p>	<p>En caso de recibir notificación de cursos para manejo de fuego, promovido por las entidades responsables, se participará con los responsables ejidales.</p>
<p>4.1.11. En los terrenos forestales, la SEMARNAT a petición de la Comisión y de la CONANP, en coordinación con los gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal y Autoridades Agrarias, determinarán la época en que el uso del fuego deba restringirse de manera temporal, de acuerdo con el riesgo y la problemática de incendios forestales prevalecientes, a fin de reducir situaciones de emergencia por incendios, considerando además la disponibilidad de recursos humanos y materiales, las condiciones meteorológicas, la organización y experiencia para la atención de los incendios forestales. Para dicha determinación se considerará la zonificación del Anexo 2. La SEMARNAT deberá de utilizar los medios informativos disponibles para la difusión del anuncio correspondiente.</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego; la autoridad ejidal sera resposable de divulgar esta información en la asamblea general</p>
<p>4.1.12. En los terrenos agropecuarios, la SAGARPA, con la opinión de la Comisión, en coordinación con las Autoridades Agrarias, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, determinará la época en que el uso del fuego deba restringirse temporalmente, de acuerdo con el riesgo y la problemática de incendios forestales prevalecientes, a fin de reducir situaciones de emergencia por incendios, dicha determinación considerará la zonificación del Anexo 2. La SAGARPA deberá de utilizar los medios informativos disponibles para la difusión del anuncio correspondiente.</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego; la autoridad ejidal sera resposable de divulgar esta información en la asamblea general</p>
<p>4.1.13. No se deberá utilizar, bajo ninguna circunstancia, el fuego con fines cinegéticos o para provocar la dispersión y salida de animales silvestres de su hábitat, madrigueras o refugios con el propósito de darles captura o muerte.</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.</p>
<p>4.1.14. La Comisión podrá establecer con participación de los usuarios y otras instituciones gubernamentales y académicas, sitios de monitoreo de los efectos del fuego en el suelo,</p>	<p>En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego; la autoridad ejidal sera resposable de divulgar esta</p>

agua, vida silvestre y flora, y generar un sistema de información con el fin de difundir información que orienten las decisiones sobre el uso del fuego.	información en la asamblea general
4.2. Contenido y Especificaciones del Aviso de Uso del Fuego. Cuando se pretenda hacer uso del fuego en los distintos terrenos objeto de esta Norma, el Aviso al que hace referencia el numeral 4.1.1, deberá ser entregado por el usuario a la autoridad municipal o a su representante en la localidad, proporcionando una copia a la autoridad agraria correspondiente, al menos con quince días naturales de anticipación a la fecha de realización de la quema, el cual deberá contener lo establecido en el Anexo 1.	la autoridad ejidal sera responsable de divulgar esta información en la asamblea general
4.2.1. Para prevenir incendios forestales, la autoridad municipal y agraria que sea avisada sobre el uso de fuego en los terrenos objeto de esta Norma, deberá revisar el contenido del Aviso de Uso del Fuego que se presente y determinar si es procedente el envío de personal capacitado para verificar que su aplicación se hace apegado a las disposiciones técnicas contenidas en la presente Norma.	la autoridad ejidal sera responsable de divulgar esta información en la asamblea general
Con base en los Avisos recibidos, la autoridad municipal y agraria podrán solicitar la asistencia técnica correspondiente, dependiendo del Método de Quema, al Gobierno Estatal, la Comisión, la SEMARNAT o la SAGARPA.	la autoridad ejidal sera responsable de divulgar esta información en la asamblea general
4.2.2. El usuario que suscriba el Aviso, es responsable de que el uso del fuego se apegue a lo dispuesto en la presente Norma.	la autoridad ejidal sera responsable de divulgar esta información en la asamblea general
5. Especificaciones para el uso del fuego	
5.1. Especificaciones para el Uso del Fuego en Terreno Forestal.	
5.1.1. Las personas interesadas en hacer uso del fuego en este tipo de terrenos, deberán aplicar las disposiciones contenidas en la presente Norma y su Anexo Técnico, en correspondencia con el formato de Quema Prescrita incluido en el Anexo 3, para cada quema prevista, el cual deberá anexarse al Aviso de Uso del Fuego.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
5.1.2. El llenado del formato del Método de Quema Prescrita y la ejecución de la quema, deberá ser formulado y conducida, respectivamente, por personal capacitado y acreditado mediante constancia de capacitación emitida por la	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.

Comisión.	
5.1.3. Un día anterior o el mismo día de la quema, el usuario con la asistencia de la Comisión, o en su caso del personal acreditado por la misma y encargado de la ejecución, deberá realizar ante las personas participantes, una verificación de la información descrita en el formato del Método de Quema cuyas actividades más importantes son:	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
a) Verificación final de las condiciones del sitio de quema o unidad de quema.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
b) Verificación de que todo el personal conoce el objetivo de la quema, la organización, las asignaciones o trabajo a realizar, los esquemas de radiocomunicación	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
c) Revisión de procedimientos	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
d) Revisión de la experiencia del personal.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
e) Revisión de las condiciones del equipo y herramientas	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
f) Repaso del plan de ignición	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
g) Repaso del plan de contingencia	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
h) Repaso del plan de asistencia médica en caso de accidente.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
i) Repaso de los procedimientos de liquidación	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
j) Repaso de los mecanismos de post-evaluación inmediata de la quema.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
k) Revisar el plan de manejo del humo.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
l) Contar con un pronóstico del tiempo atmosférico por lo menos 3 días previo a la quema	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el

	uso de fuego.
5.1.4. El día de la quema, el personal capacitado por la Comisión y encargado de la ejecución, deberá evaluar que las variables del tiempo atmosférico se ajustan a lo previsto en la prescripción de quema propuesta en el formato del Anexo 3; de no ser así deberá posponer la quema prescrita hasta que existan las condiciones especificadas en la prescripción.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
5.1.5. Se permitirá el uso del fuego en terrenos que sustentan ecosistemas adaptados al fuego, cuando el objetivo de la quema sea para la prevención de incendios forestales, de manejo de recursos forestales, con fines ambientales y de otros (investigación y otros diversos.). Bajo ninguna circunstancia se deberá hacer uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales sensibles al fuego.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
5.1.6. En caso de contar con Planes de Manejo de Recursos Naturales que prevean quemas prescritas; el responsable de la quema deberá verificar que los objetivos de la quema, no contravengan los objetivos del plan específico de que se trate.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
5.1.7. La SEMARNAT, la Comisión, la CONANP, la SAGARPA, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, en forma coordinada elaborarán y difundirán la localización y distribución espacial de los ecosistemas adaptados y sensibles al fuego en el territorio nacional.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.
5.1.8. En las áreas que cuenten con programa de manejo forestal autorizado, el responsable técnico correspondiente otorgará la asistencia técnica que se requiera mediante cursos de capacitación prácticos para la realización de quemas prescritas en los terrenos señalados en este apartado. En el resto de las áreas forestales, la Comisión otorgará la asistencia técnica que se requiera para la realización de quemas prescritas.	En la actividades de aprovechamiento no se realizará el uso de fuego.

NOM-007-SEMARNAT-1997 que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, Flores, frutos y Semillas.

Tabla III.14 vinculación con la NOM-0007-SEMARNAT-1997

Estrategias	Vinculación
<p>4.1 Del aprovechamiento</p> <p>4.1.1. para realizar el aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, el dueño o poseedor del predio corresponde, deberá presentar una notificación por escrito, ante la Delegación Federal de la secretaria en la entidad federativa correspondiente, misma que podrá ser anual o por un periodo de máximo de 5 años.</p>	<p>Se cumple, la presente especificación, por lo que se presentó el presente estudio para obtener la autorización para realizar la recolecta de frutos de las especies ciricote y caoba durante un periodo 10 años correspondientes al ciclo de corta maderable.</p>
<p>4.1.2. La notificación deberá contener la siguiente información.</p> <p>I. Nombre y domicilio del dueño o poseedor del predio.</p> <p>II. Título que acredite el derecho legal de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la notificación o, en su caso, del documento que acredite el derecho para realizar actividades de aprovechamiento.</p> <p>III. Nombre y número de inscripción del responsable técnico en el Registro Forestal Nacional;</p> <p>IV. Nombre y ubicación del predio, incluyendo un plano o croquis de localización;</p> <p>V. Superficie, especies y cantidad estimada en toneladas por aprovechamiento anualmente, incluyendo sus nombre comunes y científicos;</p> <p>VI. descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie; dentro del marco de los criterios y especificaciones que se</p>	<p>Se cumple, dicha información se encuentra en el presente estudio.</p>

Estrategias	Vinculación
<p>establecen en el presente Norma;</p> <p>VII. Medidas de protección a las especies de fauna silvestre;</p> <p>VIII. Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestre con estatus;</p> <p>IX. Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia, y.</p> <p>X. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pudieran ocasionar el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en su caso de suspensión o terminación anticipada.</p>	
<p>4.1.3. La elaboración de la notificación y el control técnico del aprovechamiento, será responsable del dueño o poseedor del predio, así como del responsable técnico que al efecto contrate, quien deberá estar inscrito en el Registro Forestal Nacional.</p>	<p>Se cumple, el comité directivo del comisariado del ejido, son responsables del predio. En cuanto al prestador del servicio se encuentra escrito en el registro forestal nacional,</p>
<p>4.1.4. Las Delegación Federal de la Secretaria podrán proporcionar, de considerarlo necesario y con debida justificación, la asesoría técnica para la elaboración de la notificación, cuando los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestales, por carencia de recursos económicos o por no estar a su alcance medios alternativos de financiamiento, no pueden contar con dichos servicios.</p> <p>Para estos casos, las Delegación Federales de la Secretaria también podrán contratar con personas físicas o morales inscritas en el Registro Forestal Nacional, la presentación de los servicios de asesoría técnica, mediante un proceso de licitación, de conformidad con la normatividad aplicable y en orden a la disponibilidad de los recursos correspondientes. En los supuestos a</p>	<p>No aplica, dado que corresponde a la secretaria federal</p>

Estrategias	Vinculación
<p>que se refiere este apartado, la ejecución de la notificación para el aprovechamiento será responsabilidad directa de los ejidatarios, comuneros o demás propietarios o poseedores de los terrenos de que se trate.</p>	
<p>4.1.5. El dueño o poseedor del predio, deberá presentar en la Delegación Federal de la Secretaria un informe trimestral, dentro de los primeros 10 días hábiles de los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año, y uno al final del aprovechamiento, avalado por el responsable técnico, respecto del cumplimiento de la especificación en la notificación, indicando a su vez, la cantidad aprovechadas en toneladas.</p>	<p>Conforme a la LGDFS este informe es anual y se presenta en el primer bimestre del año.</p>
<p>4.1.6. El aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flore, frutos y semillas, quedará sujetos a los siguientes criterios y especificaciones técnicas:</p> <p>I. sólo se podrán aprovechar plantas en la etapa de madurez de cosecha, identificándolas, por el tamaño y las características vegetativas de cada especie;</p> <p>II. Deberá dejarse distribuido uniformemente, en el área de aprovechamiento sin intervenir, como mínimo el 20 % de las plantas en etapa de madurez de cosecha, para que lleguen a su madurez reproductiva la regeneración por semilla.</p> <p>III. Para el aprovechamiento de ramas, la intensidad de las podas deberá ser de acuerdo a las características vegetativas y de regeneración de cada especie, no debiendo rebasar las dos terceras partes de la longitud de la parte ramificada de cada planta;</p> <p>IV. El aprovechamiento de cortadillo, se realizara en todo el macollo a una altura de 30 cm, sin arrancar la planta o afectar el meristemo apical o zona de crecimiento, para permitir su rebrote;</p> <p>V. El aprovechamiento de pencas se realizará</p>	<p>El proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol en etapa de madurez, la distribución uniformemente, en el área de aprovechamiento sin intervenir, así como mínimo el 20 % de las plantas en etapa de madurez de cosecha, para que lleguen a su madurez reproductiva, para la recolección de las semillas se utilizaran varios métodos uno de los cuales será el de escalar en el árbol con apoyo de chuzos y cuerdas que garanticen la seguridad del personal, así mismo el derribo de los frutos se realiza con la ayuda de la tijera telescópica, se cortan las ramas con mayor cantidad de frutos maduros o también</p>

Estrategias	Vinculación
<p>sobre aquellas que han alcanzado su madurez de cosecha y cortando como máximo el 50% cuando se trate de maguey, y hasta el 75%, para el nopal;</p> <p>VI. Tratándose del nopal se recomienda enterrar de 2 a 3 pencas por cada planta intervenida, a fin de favorecer la regeneración vegetativa, y.</p> <p>VII. Tratándose del nopal se recomienda enterrar de 2 a 3 pencas por cada planta intervenida, a fin de favorecer la regeneración vegetativa, y</p>	<p>utilizando el gancho sujetando las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros. Al desprenderse los frutos del árbol, éstos se pueden capturar desde el suelo con la ayuda de lonas, telas, etc. que se encargara de la colecta además de utilizar ganchos de metal para la colectar la semilla. Así mismo se anexa el programa de colecta de semilla.</p> <p>No se realizará ninguna actividad en relación a los incisos III al VII.</p>
<p>VIII. para el aprovechamiento de flores, frutos y semillas.</p> <ol style="list-style-type: none"> El aprovechamiento y recolección se hará sobre plantas que tengan suficiente producción, no interviniendo aquellas en la que la misma sea incipiente; Al realizar la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida; Al realizar el aprovechamiento o recolección, se deberá dejar, uniformemente distribuido, cuando menos, el 20% de los productos para propiciar la reproducción sexual; Al realizar el aprovechamiento o recolección, se deberán excluir las plantas fenotípicamente sobresalientes, con el objeto de favorecer la regeneración y el mejoramiento de la especie aprovechada, y En años de baja producción, posteriores a los años semilleros, deberá reducirse la intensidad de recolección o aprovechamiento, dejando en cada planta, cuando menos, el 50 % de órganos reproductores que favorezcan la reproducción sexual. 	<p>Se cumple, en cuanto a la recolecta de semillas de los frutos de las especies forestales se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol tengan suficiente producción, la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida, El método que se utilizara para la colecta será escalando el árbol: Contando con el equipo y experiencia suficiente para el escalado de árboles se puede posicionar en la parte media del árbol y desde ahí cosechar los frutos de la parte media y alta del árbol. El derribo de los frutos se realiza con la ayuda de la tijera telescópica, se</p>

Estrategias	Vinculación
	<p>cortan las ramas con mayor cantidad de frutos maduros o también utilizando el gancho sujetando las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros. Al desprenderse los frutos del árbol, éstos se pueden capturar desde el suelo con la ayuda de lonas, telas, etc., se dejar, uniformemente distribuido, se dejara al menos el 20% de los productos para propiciar la reproducción sexual, no se tocara los árboles que estén en etapa de regeneración, y se reducirá la intensidad de recolección dejando en cada planta, cuando menos, el 50 % de órganos reproductores que favorezcan la reproducción sexual cuando la producción sea baja.</p>
<p>4.1.7. La Secretaria por conducto de sus Delegaciones Federales, con base en estudio técnico y científico, determinará las áreas de los predios en las que deberá suspenderse temporalmente el aprovechamiento para permitir la recuperación del recurso. Al respecto, la Delegación Federal de la Secretaria notificará por escrito a los interesados, a fin de que en un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se reciban la notificación, manifiesten lo que a su derecho convenga.</p>	<p>De acuerdo con la especificación anterior se presentó la Secretaria. Hasta este momento no se pretende suspenderse temporalmente pero se considerar en su momento.</p>
<p>4.1.8. Las especies con estatus podrán incorporar el aprovechamiento, previo autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamiento legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado, y una vez obtenida, entregarla anexa</p>	<p>No se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento con especies en estatus.</p>

Estrategias	Vinculación
a la notificación de aprovechamiento.	
<p>4.1.8. En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de ramas, hojas, o pencas, flores, frutos y semillas podrá realizarse previa autorización que expida el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dichas autorización deberá solicitada el interesado y entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento.</p>	<p>Se cumple, el predio no se encuentra dentro de ninguna zona declarada como área natural protegida.</p>
<p>4.1.10. Cuando se suspenda el aprovechamiento antes del término de la notificación, el dueño o poseedor del predio deberá informar a la Delegación Federal de la Secretaria, debiendo en este caso cumplir con las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos previstos en la notificación, de acuerdo con la superficie aprovechada.</p> <p>Para reiniciar el aprovechamiento, el interesado deberá presentar una nueva notificación.</p>	<p>Se cumple, en caso que se requiera suspender se acatara la siguiente especificación.</p>
<p>4.1.11. Para la importación de material vegetativo con fines de establecimiento, se requerirá de la previa autorización del Instituto Nacional de Ecología, cuando esta instancia considere que se pone en riesgo la permanencia de la flora y fauna silvestre.</p>	<p>Se cumple, no se pretende importar material vegetativo.</p>
<p>4.2. Del almacenamiento.</p> <p>Los responsables de los centros de almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, incluyendo aquellos que estén ubicados en las instalaciones de los centros de transformación, deberán.</p> <p>I. Solicitar la inscripción de los mismos en el Registro Forestal Nacional, acreditando su personalidad y debiendo proporcionar los</p>	<p>El ejido no cuenta con centro de almacenamiento.</p>

Estrategias	Vinculación
<p>siguiente datos del establecimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Nombre, denominación o razón social. b. Domicilio fiscal; c. Copia de la cédula de identificación fiscal o del Registro Federal de Contribuyente; d. Ubicación e. Capacidad de almacenamiento y, en su caso, de transformación instalación, en toneladas. <p>II. Informar trimestralmente dentro de los primeros 10 días hábiles de los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año, a la Delegación de la Secretaría en la entidad federativa correspondiente, sobre las entradas y salidas del producto del trimestre inmediato anterior, utilizando los formatos que se anexan como apéndices 1 y 2 de la presente Norma.</p>	
<p>4.3. Del Transporte.</p> <p>4.3.1. El transporte de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, desde el predio a los centros de almacenamiento o de transformación, se realizará al amparo de remisión o factura comercial, expedida por el dueño o poseedor del recurso, o el responsable del centro de almacenamiento, siempre y cuando dicho producto se transporte por cualquier vehículo automotor.</p>	<p>Se aplicará este criterio en el momento de la comercialización</p>
<p>4.3.2. La factura o remisión comercial deberá contener además de los requisitos establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Número de folio asignado por la Delegación Federal de la Secretaría, al acusar recibo de la notificación de aprovechamiento correspondiente. II. Ubicación y número de inscripción del centro de almacenamiento en el Registro Forestal Nacional; III. En su caso, nombre y ubicación del predio del que proviene el producto, y IV. Domicilio al que se envía el producto y el peso que se remite. 	<p>Se aplicará este criterio en el momento de la comercialización.</p>

III.3 Vinculación con Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se ubica dentro de ninguna superficie de influencia de Áreas Naturales Protegidas, de índole Federal, Estatal, Municipal o privada.

III.4 Vinculación con Bandos y Reglamentos Municipales.

El Municipio de José María Morelos, no cuenta con instrumentos regulatorios en materia de aprovechamientos forestales.

III.5 Leyes de aplicación directa

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2007.

Al proyecto de referencia le aplica la **LGEEPA** en sus Artículos 4; 5, fracción X; 28, fracción V.

Artículo 4. La Federación, Los Estados, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Artículo 28. 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

Vinculando al proyecto jurídicamente en cumplimiento del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, le aplican los siguientes Artículos: 4, fracciones I y VII; 5, inciso N), fracción II; 9 y 12, fracciones del I al VIII.

Artículo 4. Compete a la Secretaría:

Fracción I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

Fracción VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso N) *Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración:*

Fracción II. Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar.

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.....

Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

Fracciones del I al VIII (incluidas en el presente estudio).

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.

Artículo 69. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

Fracción II. Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;

Artículo 72. Se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales. Dicha autorización comprenderá la del programa de manejo a que se refiere la presente Ley y la que, en su caso, corresponda otorgar en materia de impacto ambiental, en los términos de la legislación aplicable. El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá aviso.

Artículo 75. Los siguientes aprovechamientos forestales requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

Fracción I. En selvas tropicales mayores a 20 hectáreas;

La manifestación de impacto ambiental se integrará al programa de manejo forestal para seguir un solo trámite administrativo y se realizará de conformidad con las guías y normas que se emitan en la materia.

En las autorizaciones de las manifestaciones de impacto ambiental a que se refiere este artículo, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los interesados en el proceso de consulta pública al que se refiere la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 76. El programa de manejo forestal tendrá una vigencia correspondiente a una edad de cosecha. Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales tendrán una vigencia correspondiente al ciclo de corta, pudiendo refrendarse cuantas veces sea necesario hasta el término de la vigencia del mismo, de acuerdo a los requisitos que se establezcan en el Reglamento.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada el 9 de diciembre de 2020, En la formulación del DTU y la integración del expediente técnico, se consideraron los siguientes artículos y elementos.

Artículo 38. La autorización para el aprovechamiento de Recursos forestales maderables en Terrenos forestales que otorgue la Secretaría, en las modalidades previstas en el artículo 73 de la Ley, comprenderá la del Programa de manejo correspondiente.

Las personas interesadas en obtener autorización de aprovechamiento de Recursos forestales maderables presentarán ante la Secretaría una solicitud que contenga:

I. El nombre o denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio, o de quien tenga el derecho a realizar el aprovechamiento en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

II. El nombre o denominación o razón social y datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya formulado el Programa de manejo correspondiente y, en su caso, del responsable de dirigir su ejecución y evaluación, y

III. Una manifestación, bajo protesta de decir verdad, de la situación legal del predio o predios y, en su caso, sobre conflictos agrarios.

Asimismo, a la solicitud señalada en el párrafo anterior, se adjuntará la documentación siguiente:

I. Copia certificada del título que acredite el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la solicitud, inscrito en el registro público que corresponda;

II. Tratándose de ejidos y comunidades, deberán presentar acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria, en la que se contenga el acuerdo para llevar a cabo el aprovechamiento de los Recursos forestales maderables;

III. Plano georeferenciado indicando ubicación, superficie y colindancias del predio, y

IV. El Programa de manejo forestal con una proyección que corresponda a un Turno o edad de cosecha.

Artículo 39. Los programas de manejo para el aprovechamiento de Recursos forestales maderables deberán contener:

I. Objetivos generales y específicos;

II. Descripción general de antecedentes de los aprovechamientos de Recursos forestales maderables anteriores en el predio, incluyendo la respuesta a los tratamientos aplicados con indicadores dasométricos comparativos;

III. Clasificación y cuantificación de las superficies del predio o Conjuntos de predios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 40 del presente Reglamento;

IV. Diagnóstico general de las características físicas y biológicas del predio o predios, que deberá incluir clima, suelo, topografía, hidrología, tipos y estructura de la vegetación y especies dominantes de flora y fauna silvestres;

V. La descripción del inventario forestal, incluyendo el procedimiento para la obtención de la cartografía forestal, de la clasificación y cuantificación de las superficies, del material aerofotográfico o imágenes de satélite utilizadas, así como la descripción del

diseño de muestreo utilizado y la información de campo obtenida que contemple los daños al arbolado y a la regeneración, suelo, fauna silvestre, diversidad biológica y otros Servicios ambientales, además de los elementos siguientes:

a) Estudio dasométrico, con una confiabilidad mínima del noventa y cinco por ciento y un error de muestreo máximo del diez por ciento para el estimador de la variable de existencias volumétricas a escala de predio o Conjunto de predios.

Tratándose de un predio o Conjuntos de predios con una superficie menor o igual a noventa y cinco hectáreas, el estudio dasométrico deberá tener una confiabilidad mínima del noventa y cinco por ciento y un error de muestreo máximo del quince por ciento;

b) Memoria de cálculo, que incluya la secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo y especie para la obtención de las existencias volumétricas, densidades promedio, incrementos en su caso, edad, Turno o edad de cosecha y diámetros de corta, las densidades y volúmenes residuales, así como las fórmulas o modelos y la justificación de su utilización, la secuencia de cálculos para la estimación de la confiabilidad y error de muestreo, los procedimientos de obtención del ciclo de corta y del Turno o edad de cosecha, del incremento y para calcular la densidad residual. De igual forma, el procedimiento para la obtención de la estructura poblacional;

c) Derivado de la memoria de cálculo, se deberá presentar por unidad mínima de manejo y por especie, las existencias reales en metros cúbicos del volumen de madera y corteza de árbol, incluyendo fuste, Puntas y ramas por hectárea, en términos de la norma oficial mexicana correspondiente;

d) Turno o edad de cosecha y ciclo de corta;

e) Densidad por unidad mínima de manejo que contemple número de árboles por hectárea y Área basal por hectárea en metros cuadrados, y

f) Incrementos por unidad mínima de manejo para el caso de coníferas, que considere la edad promedio y tiempo de paso en años, incrementos corriente y medio anual en metros cúbicos por hectárea;

VI. La descripción y justificación del sistema silvícola que se utilizará en el predio, el cual deberá considerar una corta de regeneración para asegurar la continuidad de la masa forestal, uno o varios tratamientos silvícolas para mejorar y conducir el desarrollo de una unidad mínima de manejo hasta su madurez, así como tratamientos complementarios con el fin de crear las condiciones para el establecimiento de una nueva masa forestal.

En Bosques de coníferas, preferentemente se usará el sistema silvícola de Bosque regular; para la aplicación de otro sistema distinto a este los interesados deberán justificar dicha aplicación.

Para la selección del sistema silvícola y asegurar que se mantenga la composición de las especies, el mejoramiento genético y se aumente la productividad de los Recursos forestales bajo manejo, se deberá considerar:

- a) Las características de las especies, en particular la estructura de edades y diámetros, la tolerancia a la luz;
- b) Las condiciones topográficas;
- c) Los aspectos culturales, económicos y sociales del predio que, en su caso, influyen en la definición del sistema silvícola;
- d) Las características que debe tener el arbolado por aprovechar en cada tipo de tratamiento para mejorar la masa paulatinamente;
- e) Las cortas de regeneración programarlas hasta que el arbolado haya llegado a su Turno;
- f) Los aclareos realizarlos de manera que no disminuyan la densidad del arbolado y del Área basal por abajo de lo recomendable para el sitio;
- g) Priorizar la extracción del arbolado enfermo, suprimido o mal conformado, y
- h) Asegurar continuidad de la masa forestal por regeneración natural o, en su defecto, mediante Reforestación en una densidad adecuada, después de las cortas de regeneración, en un plazo máximo de cinco años;

VII. Cantidad de Producto forestal que puede ser extraído cada año sin comprometer la permanencia del recurso, especificando el género y especie, propuesta de plan de cortas y distribución de productos, conforme se establezca en la norma oficial mexicana correspondiente.

La información contenida en la presente fracción deberá expresarse en metros cúbicos del volumen de madera y corteza de árbol, incluyendo fuste, Puntas y ramas y, una vez aplicada la distribución de productos, se expresarán en metros cúbicos rollo y, en su caso, la equivalencia en materia prima transformada;

VIII. Descripción y, en su caso, la planeación de la infraestructura necesaria para la ejecución del Programa de manejo forestal y el transporte de las Materias primas forestales;

IX. Los compromisos de Reforestación cuando no se presente la regeneración natural;

X. Medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir Incendios, Plagas y Enfermedades forestales, así como el calendario para su ejecución;

XI. Descripción y programación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales durante las distintas etapas de manejo, así como las que se deberán realizar aun cuando el predio se encuentre en receso o termine la vigencia de la autorización.

Cuando existan especies de flora y fauna silvestres en riesgo, se especificarán las medidas de conservación y protección de su hábitat. Cuando exista autorización favorable en materia de impacto ambiental para el aprovechamiento de Recursos forestales maderables solicitado, se exceptuará de lo previsto en el presente inciso;

XII. Las acciones encaminadas para la rehabilitación de las áreas de restauración y su programación;

XIII. El método para la identificación del arbolado por aprovechar, el cual deberá ser personalizado, indeleble y notable a simple vista, y

XIV. Planos en los que se indiquen áreas de corta, clasificación de superficies, infraestructura y diseño de muestreo.

Artículo 40. Para la cuantificación de las superficies en los Programas de manejo forestal a que se refiere la fracción III del artículo anterior, se atenderá a la clasificación siguiente:

I. Áreas de conservación y Aprovechamiento restringido: superficies con Vegetación forestal que por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección, con aprovechamientos que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad, las que incluyen:

a) Áreas naturales protegidas;

b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de las especies y subespecies de flora y fauna silvestres en riesgo, señaladas en las disposiciones jurídicas aplicables;

c) Franja protectora de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables;

d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados;

e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, y

f) Superficies con vegetación de manglar y Bosque mesófilo de montaña;

II. Áreas de producción: superficies en las que, por sus condiciones de vegetación, clima y suelo, puede llevarse a cabo un aprovechamiento sostenible de los Recursos forestales;

III. Áreas de restauración: superficies en donde se han alterado de manera significativa la Vegetación forestal y la productividad del suelo y que requieren de acciones encaminadas a su rehabilitación;

IV. Áreas de protección forestal que se hayan declarado por la Secretaría, y

V. Áreas de otros usos.

Artículo 49. Tratándose de los aprovechamientos forestales a que se refiere el artículo 75 de la Ley, las solicitudes se acompañarán, además de lo previsto en el artículo 38 del presente Reglamento, de un documento técnico unificado que contendrá la información correspondiente a la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, prevista en el artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así

como la información relativa al Programa de manejo forestal, de conformidad con el artículo 39 del presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

La Secretaría emitirá la guía para la integración del documento técnico unificado a que se refiere el párrafo anterior.

Asimismo, se anexará al documento técnico unificado, un resumen de su contenido, el archivo electrónico de dicho documento y sus anexos y, en su caso, información adicional, así como una declaración bajo protesta de decir verdad respecto a que los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías utilizadas por la comunidad científica del país y uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

III.6 Otros instrumentos legales aplicables supletorios

Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 2006.

En base a los lineamientos descritos en esta Ley General de Vida Silvestre, en su Artículo 1º, Segundo párrafo que a la letra dice:

Artículo 1º.-.....

“El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las Leyes Forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo”.

Por lo anterior, se hace referencia de que el presente proyecto para el aprovechamiento maderable y no maderable del Ejido San Cristóbal, municipio de José María Morelos, estado de Quintana Roo, **No Aplica** para este tipo de actividades. Sin embargo, el promovente cumplirá con las demás Leyes, Normas y demás instrumentos jurídicos que le apliquen al proyecto propuesto, con el propósito de realizar los aprovechamientos sin agotar los recursos de una manera sustentable.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

El ejido San Cristóbal, ubicado en el Municipio de José María Morelos, cuenta con una superficie total de 1,468.145 hectáreas en un polígono de 7 vértices, de esta superficie, el ejido ha dispuesto para realizar el aprovechamiento maderable y no maderable, el área forestal permanente, una superficie de 1220.24 hectáreas, el aprovechamiento maderable se realizará en una superficie de **1,170.00 hectáreas**, el aprovechamiento de semilla de caoba en una superficie de 34.384 hectáreas y el aprovechamiento de semilla de ciricote en una superficie de 15.856 hectáreas, el aprovechamiento de la semilla será anual y el aprovechamiento maderable será en ciclos de 10 años.

Se ha considerado la implementación del método BDq, el cual plantea hacer ajustes al área basal existente con una propuesta de 22 m² de área basal residual, también se busca beneficiar un grupo de 12 especies, promoviendo su desarrollo hasta alcanzar diámetros meta de 35 cm de DN, 104 de especies que forman parte del grupo de palizada, serán aprovechados en todos sus diámetros, promoviendo sitios óptimos para la regeneración natural y la oportunidad de que individuos de especies de aserrío tengan mayor espacio para desarrollo, a través de corta de entresaca.

Una vez realizado el análisis geoespacial y la vinculación con los instrumentos de planeación o manejo vigentes como son ordenamientos y ANP's, se puede concluir que este predio no se ubica dentro de ninguna superficie bajo esquema de área natural, y se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento General del Territorio, el cual influencia al predio con las UGAs Karst y Lomeríos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo y Karst de Yucatán y Quintana Roo.

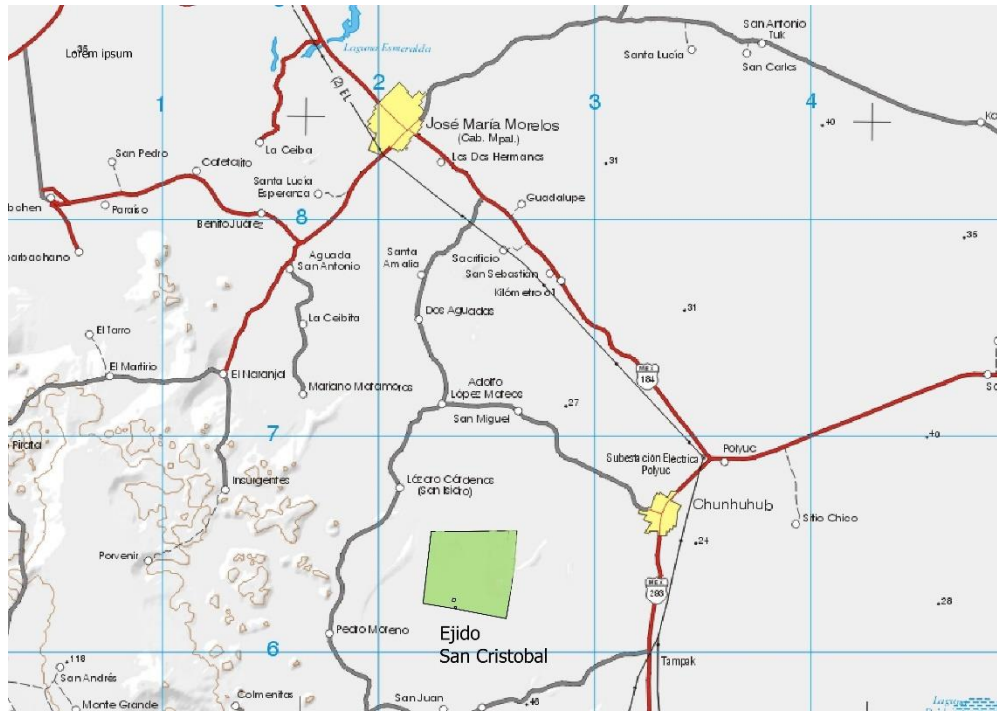


Figura IV.1. Ubicación del predio en el contexto regional.

Justificación del Análisis cartográfico.

Para lograr delimitar el sistema ambiental se buscó la proyección de las diferentes condiciones de clima, vegetación, suelo, hidrología, límite de subcuenta geología, topofomas; en cuanto al clima y la vegetación el primero se contenía una gran superficie de cobertura y el segundo demasiadas mezclas de vegetación; se tomó en cuenta para definir el sistema ambiental, el límite de la subcuenta RH33Bb, las topofomas y el tipo de suelo, con estas tres capas se identificó una condición de factores similares que conforman el sistema ambiental para el proyecto.

Es importante señalar que el sistema ambiental cuenta con condiciones afines en toda su superficie y la elección de la continuidad del paisaje nos permite identificar la importancia que representa el proyecto en un contexto regional, además de existe una gran influencia en el corredor biológico que se ve limitado de manera física con la carretera federal ya que la gran afluencia de vehículos, mantiene la barrera al corredor de fauna con excepción a aves e insectos voladores.

La importancia de mantener esta superficie con vegetación forestal, que genera una conectividad con otros ejidos, radica en reducir el efecto de impacto de esta importante vía de comunicación entre el estado de Quintana roo y el estado de Yucatán.

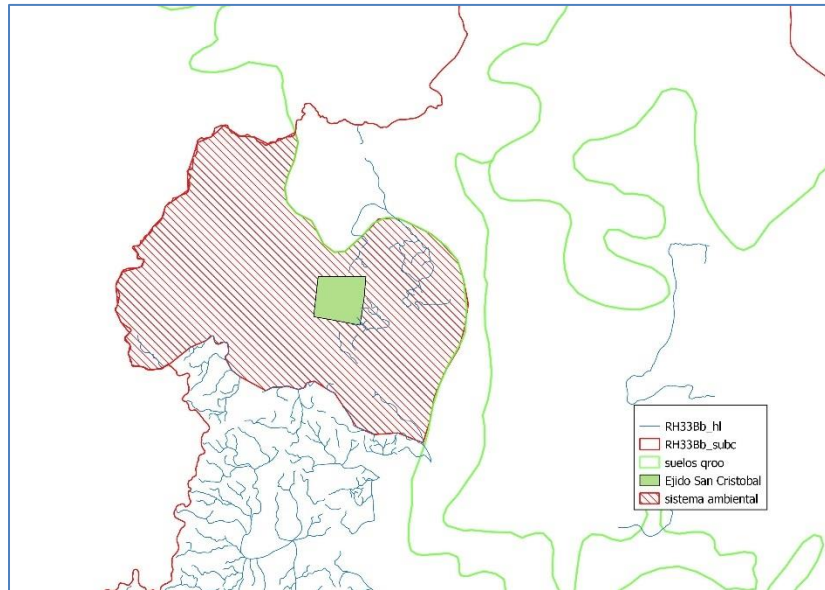


Figura IV. 2 análisis para propuesta de sistema ambiental

En el análisis cartográfico se superpusieron capas de superficie de la subcuenca RH33Bb en (línea roja) suelos (línea verde) y hidrología de la subcuenca (líneas azules) al sobreponer las capas se observa superficies afines que permiten limitar el sistema ambiental.

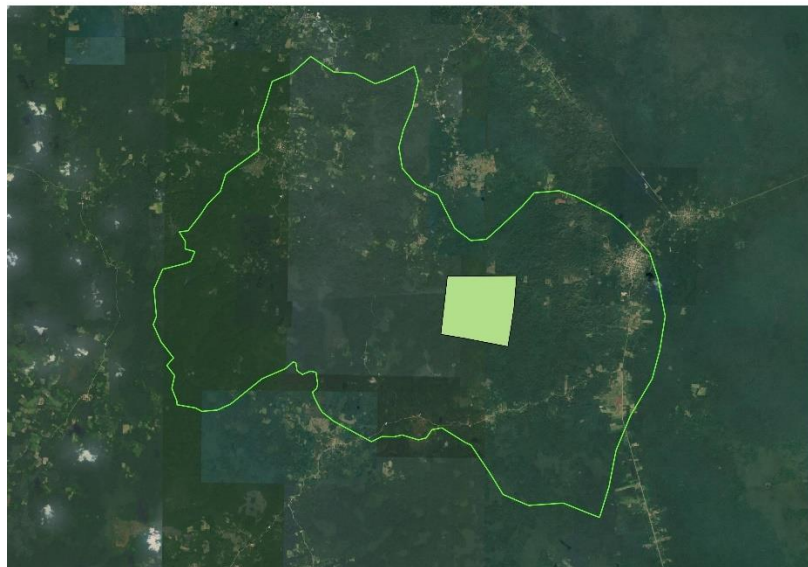


Figura IV. 3. Localización del predio dentro del sistema ambiental

El polígono que resulto de la definición del sistema ambiental cubre una superficie de 43,074 hectáreas este polígono incluye en su superficie, 7 comunidades, una extensa superficie de selva y áreas agropecuarias.

IV.2 Caracterización del Sistema Ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

La temperatura media anual para el Estado de Quintana Roo, en su conjunto es superior a los 26° C, debido a su relieve plano (altura media de 10 m snm), su localización está entre los 18 y 20 grados de latitud al norte del Ecuador y la influencia húmeda del Mar Caribe; el mes de enero es el menos cálido y los meses de abril y mayo son los más calurosos.

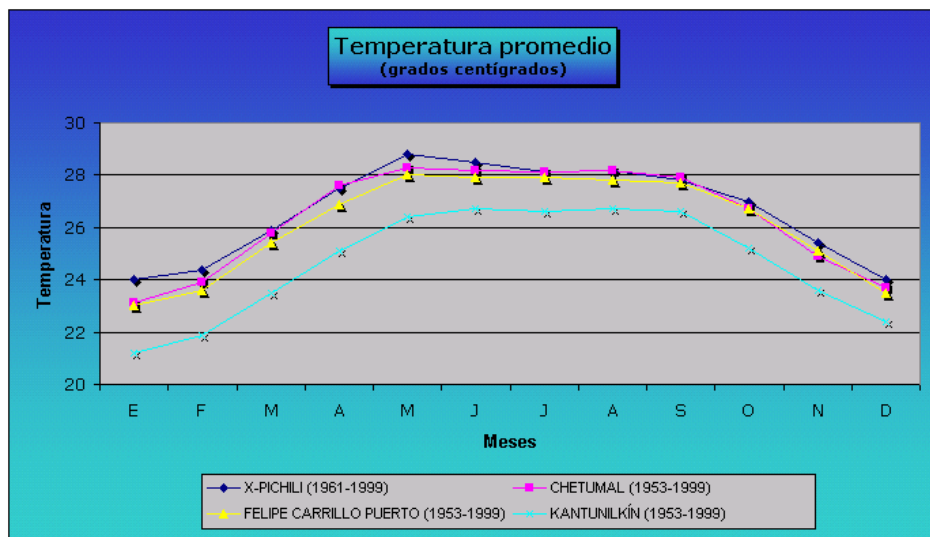


Figura IV.4. Temperatura media anual para el estado de Quintana Roo. (FUENTE INEGI)

De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW cálido subhúmedo que va de Aw0 a Aw2, esta variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual.

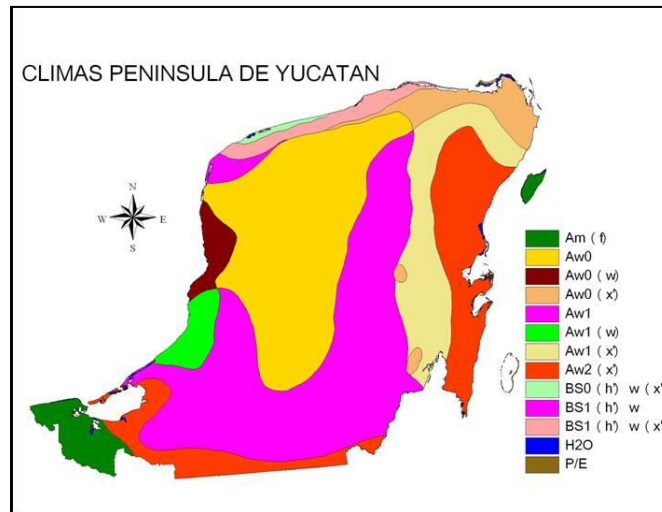


Figura IV. 5. Climas de la Península de Yucatán

La precipitación media anual es de aproximadamente 1,200 mm. Los vientos alisios dominan absolutamente sobre el verano y principios de otoño, perdiendo su intensidad en el invierno, su dirección es este-sureste. Los llamados vientos periódicos o nortes, dominan durante el invierno ocasionando perturbaciones meteorológicas en la parte norte con fuertes vientos y marejadas, estos vientos penetran con intensidad hacia el sur del Estado debido a la característica plana del relieve.

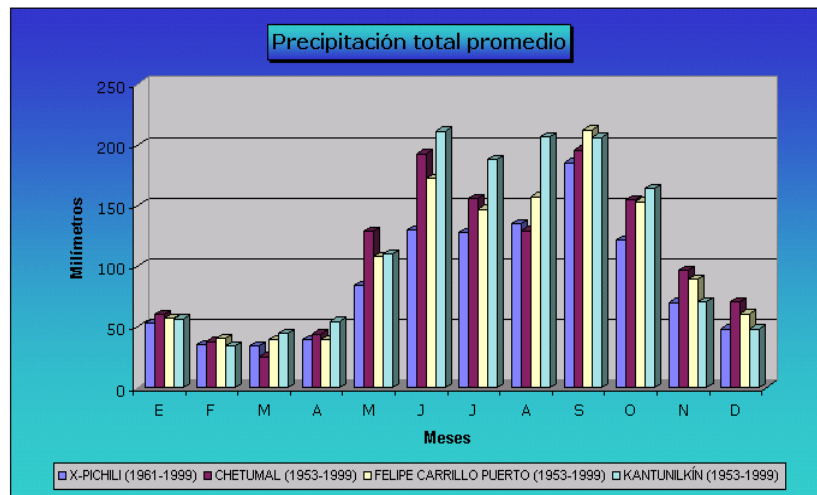


Figura IV. 6. Precipitación total promedio en el estado de Quintana Roo

De acuerdo con la Carta de Climas de Yucatán (CONABIO, 1997) basada en la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, el Estado de Quintana Roo presenta los siguientes climas:

Tabla IV. 1. Tipos de Climas en la Península de Yucatán (CONABIO, 1997)

Tipo de Clima	Descripción
Am (f) iw"	Cálido húmedo con lluvias todo el año, isotermal con sequía intraestival.
Ax' (w2) iw"	Cálido subhúmedo, es el más húmedo dentro de esta categoría, es isotermal con presencia de sequía intraestival
Ax' (w1) iw"	Cálido subhúmedo, está clasificado como intermedio por su régimen de humedad dentro de esta categoría, es isotermal con presencia de sequía intraestival.
Ax' (w0) iw"	Cálido subhúmedo, es el menos subhúmedo dentro de esta categoría, es isotermal con presencia de sequía intraestival

La caracterización global que hace Enriqueta García de la Península de Yucatán en el aspecto de lluvias, marca una marcha climática tipo Ganges para buena parte de ella; es decir, dos estaciones de lluvias, una en verano y otra en invierno; esta última, debida en mucho al efecto de los huracanes y los vientos del norte que pasan sobre la Península en esta época del año.

Uno de los controles climáticos primarios en la Península de Yucatán, es la presencia de centros de alta presión atmosférica en el Atlántico medio, el desplazamiento de estos centros junto con la Zona Intertropical de Convergencia (ZIC) hacia el sur durante el invierno, produce grandes masas de aire descendente que impiden la formación de nubes por evaporación resultando en una estación seca con altos niveles de insolación; este efecto es mayor en la costa Noroeste (Wilson, 1980).

Al pasar la ZIC al norte durante los meses más calientes, la Península de Yucatán se encuentra en uno de los extremos de su oscilación, lo que ocasiona que frecuentemente haya colisiones de grandes masas de aire con diferentes temperaturas que dan origen a la formación de frentes; debido a los efectos combinados de este fenómeno con el incremento de temperatura en el océano, existe en el verano la posibilidad de la formación de huracanes.

Otro de los factores que determinan el clima de la Península de Yucatán, se forma en el Atlántico y el Caribe como consecuencia del desplazamiento de la ZIC y son las "ondas tropicales", las cuales son desplazadas hacia la Península por vientos regionales de intercambio de temperatura; las primeras ondas de la temporada pueden identificarse fácilmente por las grandes nubes de tormenta que las acompañan y que se desplazan hacia el oeste del Caribe una o dos veces a la semana durante todo el verano, estas nubes de gran desarrollo vertical traen consigo a la Península fuertes lluvias y vientos, así como tormentas eléctricas.

Los Nortes o frentes fríos son grandes masas de aire frío que descienden del Polo Norte, que al chocar con las masas de aire húmedo tropical, producen frecuentes chubascos y tormentas eléctricas.

Las fuertes lluvias son influidas también por el perfil orográfico de la Península en la cual, la línea de costa sumamente baja y las elevaciones que se encuentran hacia el sur de la misma, hacen que las nubes se eleven ya estando sobre tierra en la Península, provocando que descarguen su contenido de humedad sobre la misma, y con más intensidad en el sur.

Por su ubicación, la Península de Yucatán es afectada de modo directo o indirecto por la mayoría de los huracanes que se forman en el Caribe Occidental; los huracanes pueden tener fácilmente el largo de la Península como diámetro; por lo que, prácticamente cualquier huracán que se forme afecta de un modo u otro la costa oriental de la Península de Yucatán. Históricamente es posible ver que desde que hay registros, al menos un huracán o tormenta tropical ha tocado tierra en algún punto de la Península (Wilson, 1980).

Un factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica, La Niña. Banichevich y Lizano (1998), estudiaron la relación entre los ciclones tropicales y huracanes y el fenómeno El Niño/La Niña. Durante los años en que se presenta el fenómeno de El Niño, se ha observado una reducción estadísticamente sensible en el número y fuerza de los ciclones originados en el Caribe; en tanto que se observa igualmente que durante los años en que se manifiesta el fenómeno de La Niña, hay una actividad ciclónica mayor en la misma área. Banichevich y Lizano, distinguen en su trabajo dos áreas principales de formación de huracanes, El Mar Caribe y la zona de aguas costeras de África; particularmente importantes en este sentido, son los formados en el exterior del arco de las Antillas y en el interior del Mar Caribe, ya que son los que tienen mayor probabilidad de impactar sobre las costas del Estado de Quintana Roo.

La cuenca del Caribe en la que se encuentra inserto el Estado de Quintana Roo, puede imaginarse como una región semicerrada con grandes cantidades de agua relativamente cálida que se acumulan en ella. Esta acumulación resulta de:

- Una pequeña variación en salinidad y densidad del agua resultado de la mayor temperatura de la misma.
- Los vientos Alisios que empujan el agua sobre la costa Oriental del continente (efecto atmosférico).

- La resistencia inercial que presentan las masas de agua al movimiento de rotación del planeta.

Podemos clasificar los fenómenos meteorológicos que se presentan en esta zona del mundo de acuerdo con la intensidad de los mismos de acuerdo a la escala Safir-Simpson como sigue:

- *Depresión Tropical*.- Es un sistema organizado de nubes de tormenta con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de 33 nudos o menos.
- *Tormenta Tropical*.- Es un sistema organizado de fuertes tormentas con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de entre 34 y 63 nudos.
- *Huracán*.- Es un sistema meteorológico tropical muy intenso con circulación cerrada bien definida y vientos máximos sostenidos que superan los 64 nudos.

Clima del área de estudio

Para este sistema ambiental se consideraron los datos históricos de la estación meteorológica número 23044 ubicada en la comunidad de Adolfo López Mateos municipio de José María Morelos, siendo esta la estación en operación de la CONAGUA más cercana, la precipitación media anual registrada en esta estación es de 1,255.1 mm anuales y la temperatura media anual es de 25 °C.

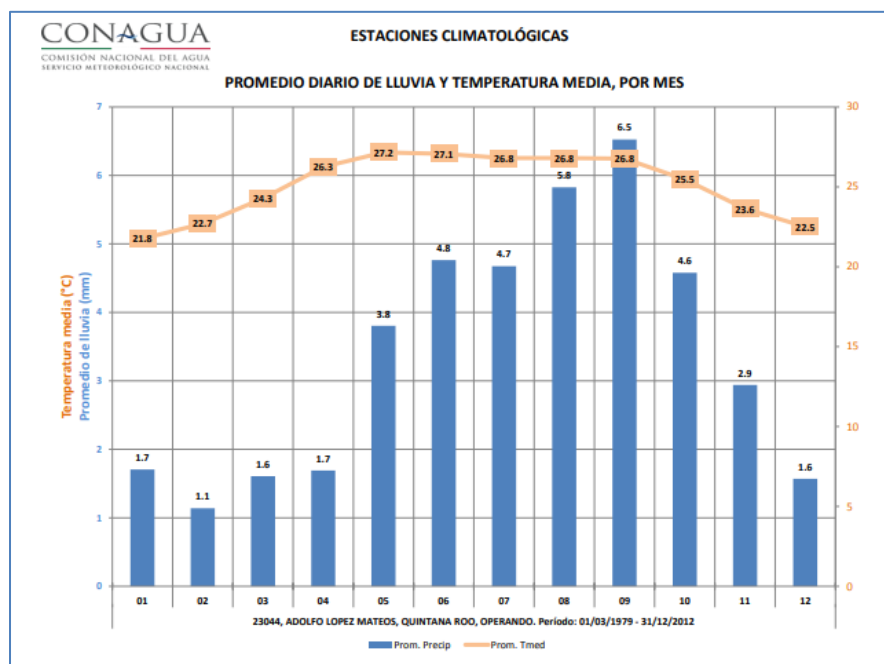


Figura IV.7 grafica ombrotérmica de estación meteorológica 23044

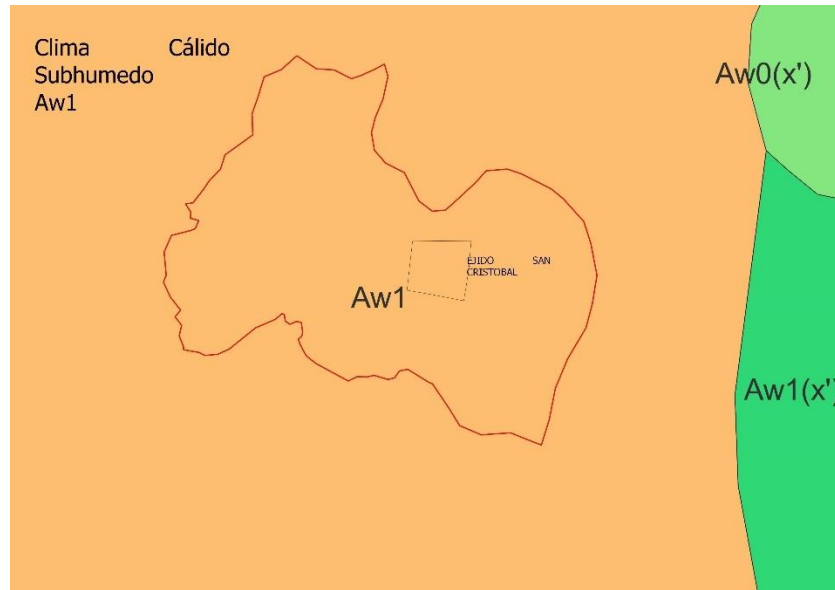


Figura IV. 8. Clima del sistema ambiental (INEGI)

El sistema ambiental definido para el área forestal permanente tiene influencia de un clima Aw1, definido como cálido subhúmedo, esta clasificación se define en base a la carta de clasificación de climas del INEGI.

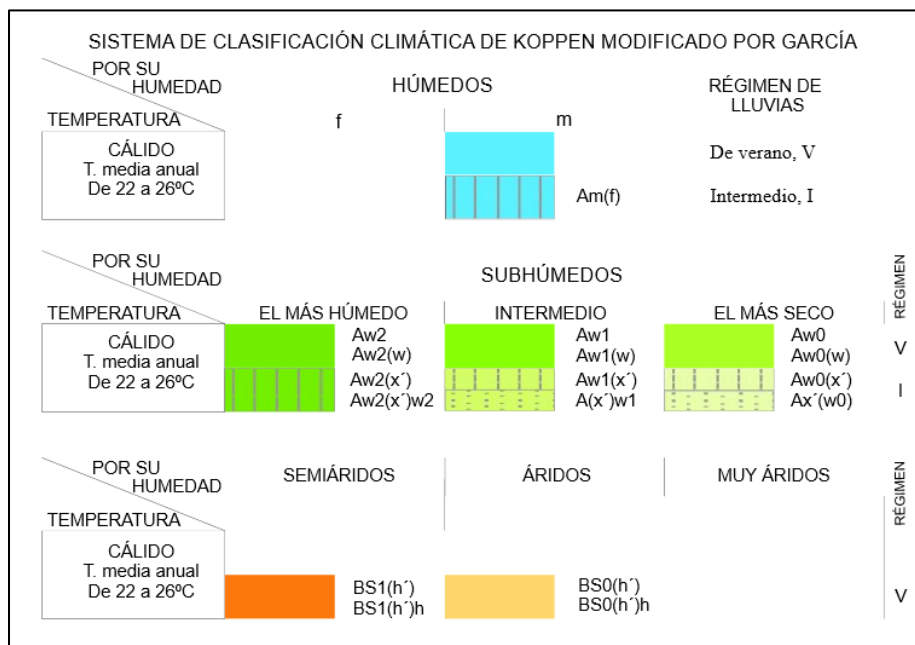


Figura IV. 9. Clasificación de climática de Koppen modificado por García

b) Geología y morfología

De acuerdo al INEGI, la roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario (89.5%) como del Cuaternario (10.1%), ambos Periodos pertenecientes a la Era del *Cenozoico* (63 millones de años); la roca sedimentaria del Terciario se localiza en todo el estado excepto en la vertiente Oriental, que es ocupada por la roca sedimentaria del Cuaternario, paralela a la costa; incluso en la Isla de Cozumel es del mismo tipo de roca; el suelo abarca 0.4% de la superficie estatal, se ubica al Noreste, aldaño a la laguna Yalahan.

De acuerdo a la siguiente imagen del Mapa de la Geología del estado, la roca de la zona de influencia del donde se ubica el predio, es del tipo Sedimentaria y pertenece al Período del terciario de la Era del Cenozoico.

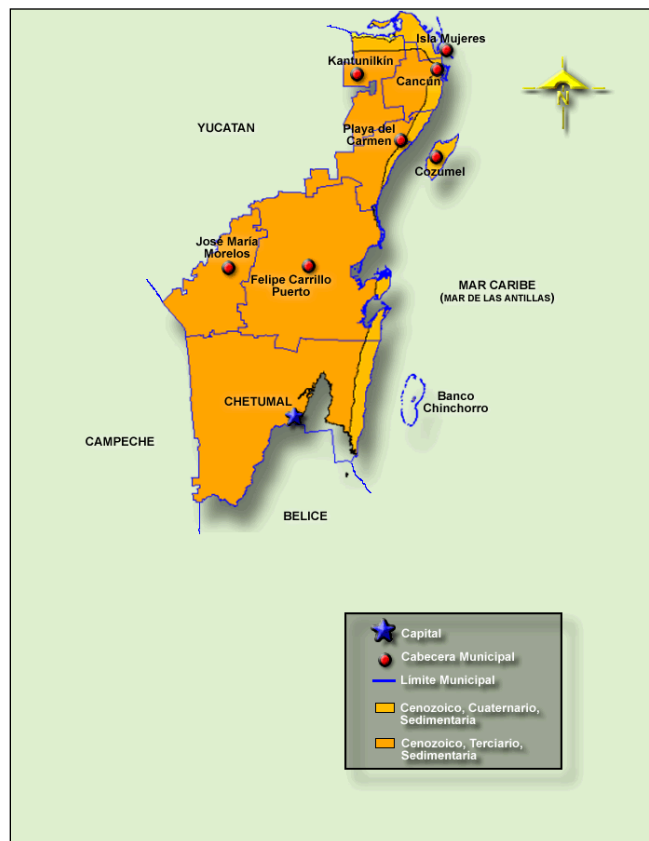


Figura IV. 10. Geología del Estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI)

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se

forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán.

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona Norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo. En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo:

Formaciones antiguas (Eoceno).-Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

Formación Eocénica indiferenciada.- Es una capa que se tipifica por la escasez de fósiles característicos. Contiene fundamentalmente calizas compactas y cristalinas de colores amarillo, crema y blanco su textura va del grano más fino a granos gruesos con inclusiones de pedernal que se han depositado en dichas capas por arrastre aluvial de las formaciones de origen tectónico cercanas en la cordillera del

país de Guatemala y sus estribaciones en los países de Belice y México. Se encuentran fundamentalmente en las regiones Centro y Sureste del municipio de Othón P. Blanco.

Formación Icaiché.- Su composición es semejante a la del Eoceno indiferenciado, sin embargo se distingue por la presencia de capas yesosas que rompen la continuidad de la estructura caliza. Se encuentra en la zona de los límites de Quintana Roo con Campeche, hacia la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Formación Chichén-Itzá.- Esta formación contiene rocas calizas de colores blanco, amarillo y gris con impurezas, se encuentran abundantes inclusiones ya sea aisladas o en capas delgadas de tipo cristalino macizo, muy probablemente de origen aluvial. Hacia la región de Champotón en el estado de Campeche, las capas muestran un plegamiento de origen tectónico, en tanto que por el Norte, cerca de Chichén-Itzá en el estado de Yucatán, de donde toma su nombre, tiende a estar formada de capas amarillas consolidadas y cementadas de grano fino sobre las que se disponen capas de caliza blanca. En los alrededores de Libre Unión, las calizas son blancas, cristalinas, macizas y de aspecto marmoleado por compresión. La fauna fósil es visible y sus elementos son identificables como correspondientes con el mesozoico tardío.

Formaciones de mediana edad (Oligoceno).- Comprende tres formaciones principales que se encuentran; dos constituyendo la zona de borde entre la placa sedimentaria de Yucatán y la llanura aluvial costera de Belice y la otra formando el cuerpo principal del Estado en extensión.

Formación Bacalar.- Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en láminas arcillosas en sus niveles inferiores (Sahcab, Sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre éstas rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

Formación Estero Franco.- Esta formación se compone fundamentalmente de masas de rocas calizas del Valle del Río Hondo, con carbonatos amarillo en capas regulares delgadas y muy cristalinas semejando el aspecto de la aragonita. En los niveles superiores las capas son macizas de color blanco o rosa, tiene un espesor calculado de aproximadamente 100 metros. Se ubica al Sudeste de la fractura que da origen al Río Hondo.

Formación Carrillo Puerto.- Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madréporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el Norte del Estado por la parte Oriental, hasta unos kilómetros al Norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el Sur, hasta la desembocadura de Bacalar Chico penetrando en territorio beliceño.

Formaciones recientes (Cuaternario).- Comprende una sola formación la cual puede separarse en varias capas desde el punto de vista fosilífero pero geológicamente constituye una sola capa que puede llamarse actual o superficial.

Formación Mioceno – Pleistoceno.- Se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos, se puede identificar una franja de aproximadamente 15 Km de ancho en toda la zona Norte de la Península.

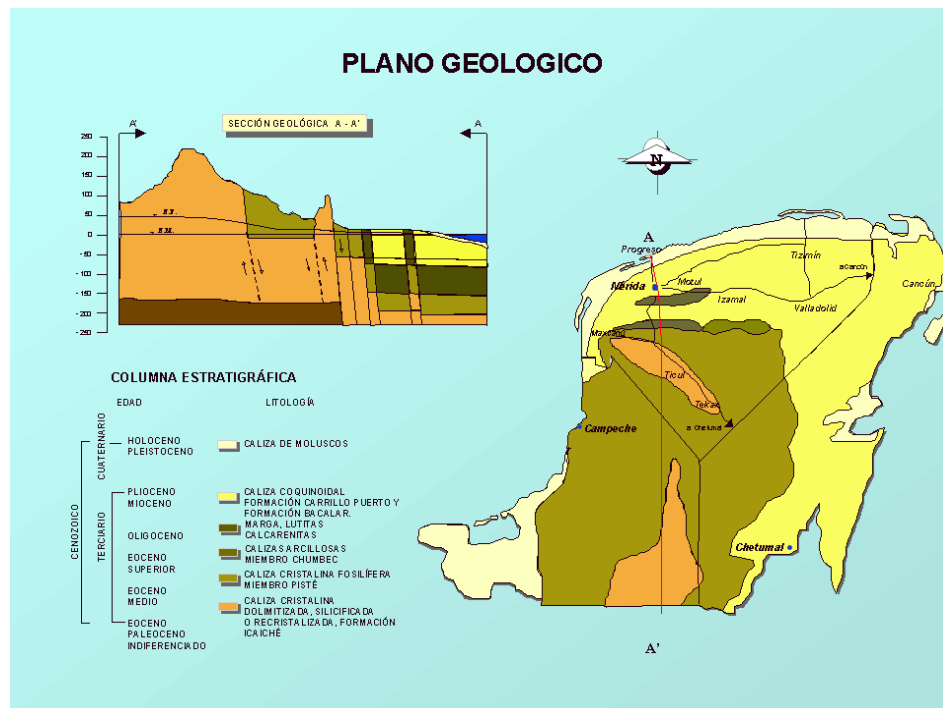


Figura IV. 11. Geología de la Península de Yucatán

Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico desde el Paleozoico; es decir, se trata de

una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad.

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico-Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas.

A partir del Terciario y hasta el Plioceno-Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la Península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la Península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción Sureste del Estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar.

Se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el Estado de Quintana Roo:

- Mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial
- Planicies intermontanas
- Planicies estructurales
- Valles cársticos
- Valles fluviales
- Superficies de acumulación temporal
- Superficies de acumulación permanente
- Superficies de acumulación marina
- Residuos de erosión diferencial

Las mesas cársticas se elevan sobre las planicies por una unidad de ladera con procesos fluviales. En el área dominan las mesas de desarrollo cárstico con distintos grados de disección fluvial. La formación de un *Paisaje Cárstico*, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es

evidenciado por fallas de orientación Noreste-Suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general *Formas de Desarrollo Cárstico*.

Las Mesas de intensa disección fluvial se encuentran al Poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

Mesas de desarrollo fluvio-cárstico, están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial están presentes principalmente en el Centro y Oriente hacia la Zona Maya, José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto; se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

Las mesas niveladas, son más extensas en la sección Sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

Las planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el Norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

Los valles fluvio cársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

❖ *Geomorfología Dinámica*

Quintana Roo con sus poco más de 5 millones de hectáreas y más de 860 kilómetros de costa, aunados a las nueve variantes descritas, presenta por efecto de las condiciones climáticas en que se encuentra inmerso, una dinámica extremadamente alta en algunos aspectos; en particular, son altamente dinámicos los valles fluviales y los fluvio-cársticos, así como la zona costera del Estado.

En el caso de las formaciones de tierra adentro, la dinámica está regida por la naturaleza misma de la capa geológica subyacente y su porosidad; los valles fluvio-cársticos son valles altamente cambiantes en los cuales la deposición de materiales puede alcanzar tasas sensiblemente altas, tanto por el arrastre de materiales desde las colinas que los limitan hasta por la impermeabilización parcial de la roca subyacente al terreno por efecto de las arcillas como la consecuente aceleración de los procesos acumulativos.

Por su parte los valles fluviales que encontramos en el Estado, son valles que se modifican en su perfil muy rápidamente debido a las altas tasas de disolución de los materiales superficiales y al acelerado transporte de los sedimentos por efecto de las escorrentías. A este proceso contribuye aparentemente, aunque en una proporción aún no cuantificada, la acidez incrementada del agua que se infiltra por la adición de ácidos orgánicos producto de la descomposición de materiales orgánicos originados por la abundante cobertura vegetal de la zona.

c) Suelos

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

Tabla IV. 2. Clasificación Maya de los Suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)

Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO-UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndrico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dítrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

Los tipos de suelos presentes en el Estado por orden de abundancia son (Cartas Edafológicas del INEGI):

Rendzina

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal (Fig. 48). Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia (Fig. 47). En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

Leptosol (LP)

Del gr. *leptos*: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes en la clasificación maya: Tzek'el y Pus-Lu'um. Son los suelos más abundantes, abarcan más del 50% de la superficie de Quintana Roo, se encuentran distribuidos a todo lo largo del Estado predominando en la parte centro y norte. Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo (CaCO_3 mayor al 40%) o por una capa continua cementada

dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

En el Estado se encuentran presentes las subunidades siguientes:

Leptosol lítico (LPq): equivalen a los Tzek'el en la clasificación maya. Son leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continua cementada, presentan color negro o café oscuro acompañados por gran cantidad de rocas fragmentadas. Se localizan en todo el Estado y predominan sobre otros suelos en la parte norte en los Municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad, la parte norte de Felipe Carrillo Puerto y unas pequeñas áreas en la parte más al noroeste de José María Morelos. Como suelos asociados se encuentran constituyendo al menos el 20% de los suelos de Cozumel y el centro y sur del Estado. Ceballos (1993), reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la selva mediana subperennifolia.

Leptosol réndsico (LPk): corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, tienen un horizonte A móllico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la parte centro del Estado en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y en la Isla de Cozumel. Su predominancia va disminuyendo hacia el sur y como suelos asociados constituyen un grupo importante en el municipio de Othón P. Blanco. Ceballos (1993), indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos es la selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia.

Gleysol (GL)

De la palabra local rusa *gley*: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cálcico. Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el

municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

En Quintana Roo las subunidades presentes son:

Vertisol eútrico (VRe): tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% como mínimo, en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie; sin un horizonte cálcico o gypsico. Se localizan principalmente en las zonas de Naranjal Poniente, Coroso, Petén Tulix, Guadalupe Victoria, Lázaro Cárdenas, Sergio Buitrón Casas, Álvaro Obregón, Javier Rojo Gómez, y sur de Caobas en el sur del Estado, además, se encuentran pequeñas áreas en el centro-oeste del Estado (de Chunhuhub hacia el oeste y en las zonas al este de Dziuché).

Vertisol dístrico (VRd): Vertisoles que tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50% en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm; no presentan horizontes cálcico o gypsico. Este tipo de suelo se presenta en unas pequeñas zonas entre Chunhuhub y Tampak así como al sur de Chiquilá asociado con los luvisoles.

Regosol (RG)

Del gr. *Rhegos*, debajo y *Zola*, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la Laguna Conil al norte del Estado. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: *Regosol calcárico (RGc)*: son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Luvisol (LV)

Del lat. *Luere*, lavar, “*lessiver*”; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K’ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a $24 \text{ cmol (+) Kg}^{-1}$, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A móllico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfos.

Los luvisoles se encuentran principalmente distribuidos en tres regiones del Estado una al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, otra al norte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos y la tercera en el centro del Municipio de Othón P. Blanco. Los tipos de vegetación asociada a este tipo de suelo según reporta Ceballos (1993), es selva alta subperennifolia y selva media subperennifolia.

En el Estado se encuentran las subunidades siguientes:

Luvisol háplico (LVh): se caracterizan por tener un horizonte argílico B que no presenta colores café o rojo intenso; no presentan en una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; carecen de propiedades vérticas y férricas; carecen de propiedades gléicas y estágnicas en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. Este subunidad de suelos se encuentra en una pequeña área comprendida en Sabana y San Francisco en el Municipio de José María Morelos.

Luvisol crómico (LVx): es la subunidad más abundante, se localiza en el norte del Estado al sur de Chiquilá; en el centro del Estado abarcan una gran zona comprendida entre el este de José María Morelos y el norte de Polyuc como suelos principales y asociados con los nitosoles y leptosoles; más al sur abarcan una zona entre Altos de Sevilla y San Román. Tienen un horizonte B argílico con colores café o rojo intenso, carecen de un horizonte cálcico.

Cambisol (CM)

Del latín tardío *cambiare*, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu’um. Son suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A

ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50%.

Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

Cambisol crómico (CMx): son cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie pero que no son calcáreos dentro de esa profundidad; tienen un horizonte B cámbrico de color pardo fuerte a rojo.

Solonchaks (SC)

Del ruso *sol*, sal y *chak*, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypsico. En Quintana Roo se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

Se identifican 3 subunidades de Solonchaks en Quintana Roo:

Solonchak háplico (SCh): con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente. Tienen un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie. Estos tipos de Solonchak se ubican a todo lo largo de la costa del Estado y en el sur de Cozumel.

Solonchak móllico (SCm): Tienen un horizonte A móllico; con una capa superficial oscura, gruesa, rica en nutrientes y un buen contenido de materia orgánica; sin propiedades gléicas. Estos suelos se encuentran presentes en la Zona de las lagunas Muyil, Nopalitos, Chunyaxché, Campechén y Boca Paila, en la costa de la Laguna Mosquitero y al sur de Xcalak.

Solonchak gléico (SCg): Presentan propiedades gléicas dentro de una profundidad de 100 cm a partir de la superficie y que carecen de permafrost dentro de la profundidad de 200 cm a partir de la superficie. Con un subsuelo de varios colores posiblemente causada por la inundación del suelo en alguna parte de la mayoría de los suelos. Estos suelos se encuentran en la costa norte de Cozumel.

De acuerdo con la carta de suelos del INEGI, en el ejido San Cristóbal y la superficie total del SA, se presenta un suelo tipo rendzina como el único tipo de suelo



Figura IV. 13. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental (INEGI)

d) Hidrología superficial

Aproximadamente, el 69% de la superficie del Estado está comprendida en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este) a la cual pertenece el Municipio de José María Morelos.



Figura IV. 14. Regiones Hidrológicas. Fuente INEGI

La principal corriente superficial del estado es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km², distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km² corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm³), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

Balance Hidrometeorológico

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de Mayo a Octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

El Acuífero

Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata de un acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, la base del caudal del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros.

La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm³.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

Por su importancia destacan las baterías que abastecen a los desarrollos turísticos de Cancún y Cozumel, cuya construcción se llevó a cabo con especial cuidado para prevenir la intrusión salina vertical. La zona de Cancún es alimentada por varias

baterías, que en conjunto constan de 75 pozos y suministran un caudal del orden de 900 l.p.s. En la isla de Cozumel la población y la zona turística reciben agua de una batería de 100 pozos, los cuales tienen profundidades de 10 a 15 metros, y aportan gastos de 1 a 3 l.p.s. cada uno.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.



Figura IV. 15. Circulación natural del agua. Fuente: CNA

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente.

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los

estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones norte y centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la faja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros. Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero, ya de por sí muy reducido en gran parte del estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 centímetros del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

No se ha registrado tendencia progresiva descendente de los niveles, pero dada la irregular frecuencia de su observación, no se descarta la posibilidad de que en las zonas de mayor concentración de pozos se estén originando abatimientos progresivos, como podría ser el caso en el área donde se encuentran las baterías de pozos que abastecen a Cancún y a Isla Mujeres.

En condiciones naturales, la posición de los niveles del agua con respecto a la superficie del terreno depende de la topografía. En la porción continental del estado la profundidad a los niveles aumenta gradualmente de la costa hacia tierra adentro, desde una fracción de metro hasta más de 120 metros; es menor que 5 metros dentro de una faja costera de 50 Km. A partir de la costa; de 5 a 20 metros en el resto de la llanura; y de 20 a 120 metros en el área de lomeríos. En Cozumel, la superficie freática oscila a profundidades menores que 3 metros en la faja costera y de 3 a 5 metros en el resto de la isla.

Balance del Acuífero

El acuífero de Quintana Roo recibe un volumen medio anual del orden de 13,350 Mm³ de agua, originado por infiltración dentro de la propia Entidad, y descarga un volumen equivalente integrado como sigue: 6,300 Mm³ retornan a la atmósfera por evapotranspiración, 850 afloran en el cauce del río Hondo, 1,350 pasan subterráneamente a Yucatán, 4,500 escapan al mar y 350 son extraídos por las captaciones. Por su parte el acuífero de Cozumel tiene una recarga media de 144 Mm³ y una descarga natural del orden de 710 Mm³, compuesta por el volumen evapotranspirado y por la descarga subterránea al mar.

De los balances anteriores se infiere que la explotación prácticamente no ha modificado el estado natural del acuífero y, por tanto, que se está fugando del mismo casi la totalidad del volumen renovable. La disponibilidad permanente del agua subterránea, es menor que la recarga apuntada, ya que cualquier reducción significativa del caudal que fluye hacia al mar, se traduciría en un desplazamiento importante de la interfase salina hacia tierra adentro, mientras que la descarga por evapotranspiración sólo puede disminuirse sustancialmente eliminando la vegetación nativa o produciendo fuertes abatimientos de la superficie freática, que no son permisibles porque provocan el ascenso del agua salobre subyacente.

En tales condiciones, no puede interceptarse íntegramente, mediante captaciones, el volumen de agua descargado por el acuífero; no obstante se estima que por lo menos unos 2,500 Mm³ podrían bombearse anualmente sin inducir efectos perjudiciales, siempre y cuando los pozos sean adecuadamente distribuidos, diseñados y operados.

Vulnerabilidad del Agua Subterránea

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evitan su acumulación. A diferencia de las condiciones que hayamos en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro, entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero. De acuerdo a lo anterior la CNA ha establecido una semaforización de

acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero, que está relacionada a la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona.

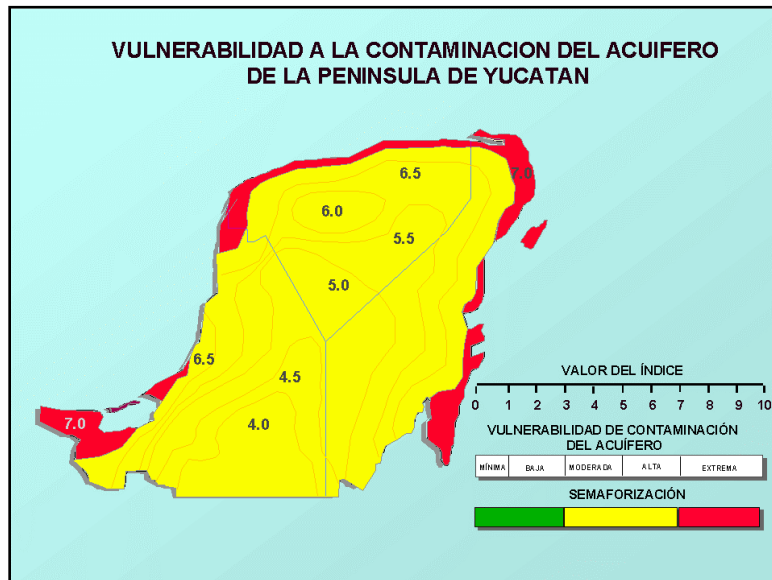


Figura IV. 16. Vulnerabilidad del acuífero. Fuente: CNA

De acuerdo a la Figura IV.16, las costas de Quintana Roo se encuentran señaladas con un valor de 7, el cual representa una vulnerabilidad a ser modificadas o contaminadas, debido a que en estas zonas descarga la mayor parte de las aguas subterráneas que son susceptibles a ser contaminadas en el trayecto hacia las costas. En el resto del Estado, y en el cual se contempla al Municipio de José María Morelos, la semaforización va de un valor de 5, que corresponde a una *Vulnerabilidad Moderada*; esto, debido principalmente a las características geológicas y de permeabilidad.

Aprovechamiento de Aguas Superficiales

El predio, se ubica en la Región Hidrológica Yucatán Este RH-33. De acuerdo al análisis realizado en el SIATL del INEGI, no existen escurrimientos superficiales, ya que la red de drenaje sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las depresiones topográficas.

Hidrología subterránea

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la Región XII; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. La recarga por unidad área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial. Del total de agua pluvial que recibe actualmente la región (176,785 mm³), alrededor del 82% (144,964 mm³) se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de este gran volumen ingresa al acuífero; el 18% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes; se estima que aproximadamente el 77.46% del agua infiltrada 111,292 mm³ es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas, el otro 22.54% restante (32,672 mm³) constituye la recarga efectiva del acuífero de la región.

El acuífero del estado se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región administrativa No. XII; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

IV.2.2. Aspectos bióticos

Vegetación

Con base a la carta de vegetación y uso de suelo serie VI del INEGI, la clasificación de la vegetación del sistema ambiental corresponde a dos condiciones de selva mediana subperennifolia, una en condición arbórea y otra arbustiva, en los recorridos y levantamiento de datos de campo se observó presencia de selva baja espinosa, las superficies donde se practica agricultura corresponde a actividades de temporal.

Las comunidades presentes en el sistema ambiental, corresponden a asentamientos rurales, con predominancia de personas de origen maya, con tradiciones muy arraigadas en la agricultura de roza, tumba y quema.

durante el levantamiento se comprobó que la vegetación es coincidente con lo señalado en la carta de vegetación del INEGI.

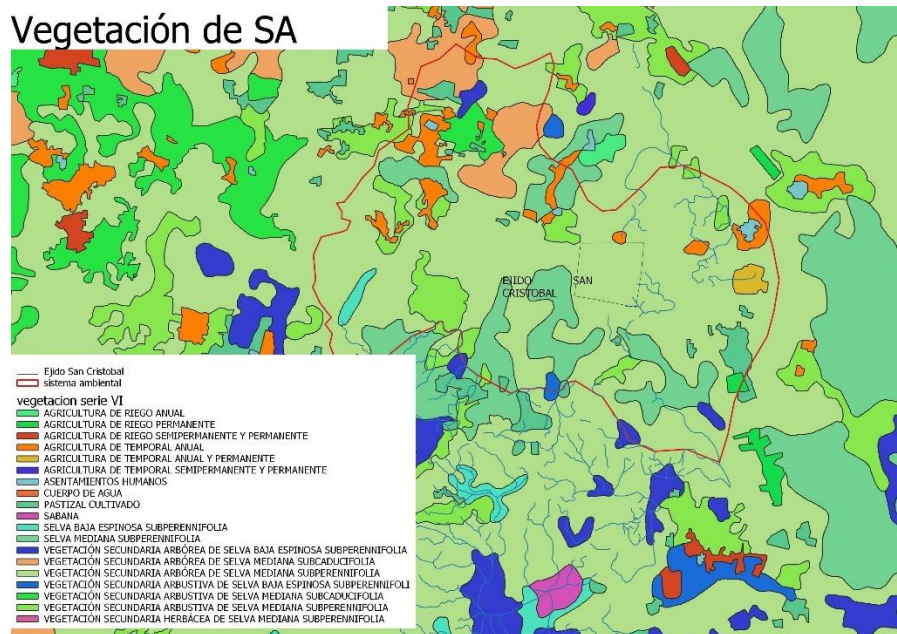


Figura IV. 17. Clasificación de la vegetación en el SA (Serie VI INEGI)

A nivel predial podemos observar que la carta de vegetación y uso de suelo, determina que únicamente contamos con presencia de vegetación clasificada como vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, esta vegetación actualmente mantiene características de una vegetación adulta con superficies

importantes de selva buen conformada, donde podemos observar presencia de individuos adultos de chicozapote y ramón, que son especies predominantes en selvas maduras y sobremaduras.

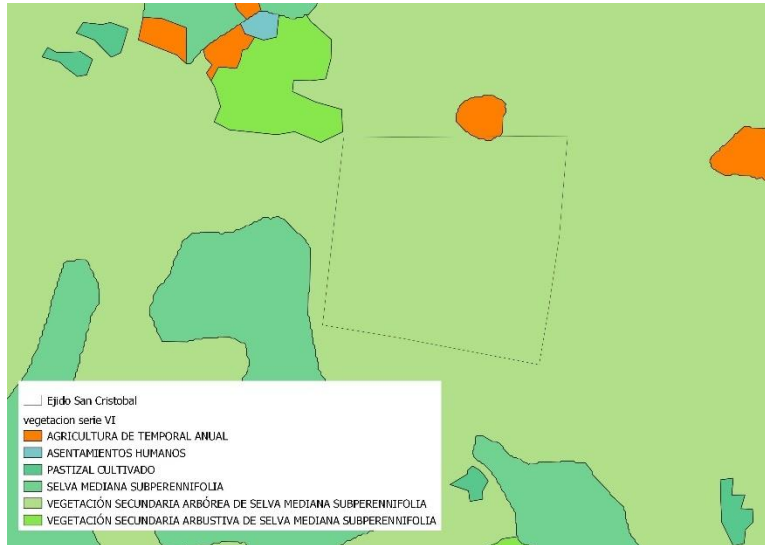


Figura IV. 18. Clasificación de la vegetación en el AFP (Serie VI INEGI)

Para la selva mediana, Pennington (2005) describe lo siguiente para este tipo de vegetación: Este tipo de selva se presenta tanto en las zonas más húmedas del clima A, al igual que la selva alta perennifolia, como en zonas con precipitaciones de orden de 1,000 a 1,300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada que puede durar de tres a cuatro e incluso cinco meses. Las temperaturas de las zonas donde se desarrolla esta selva son muy semejantes a las de la selva alta perennifolia, aunque llegan a presentar oscilaciones de 6 a 8°C entre el mes más frío y el más cálido, en especial hacia el norte de su distribución en México. No se presentan heladas en el área de distribución de esta selva y ningún mes tiene una temperatura promedio inferior a los 18°C. Los suelos de estas selvas derivan principalmente de materiales calizos de diversas características, o bien de materiales metamórficos muy antiguos o, con menos frecuencia, de rocas de origen ígneo. En la mayoría de los casos los suelos son muy someros en terrenos con topografía cárstica, de colores oscuros, con abundantes contenidos de materia orgánica y valores de pH cercanos a la neutralidad; es común encontrar roca aflorante, especialmente caliza. El drenaje de estos suelos es por lo general muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos donde se encuentran o a la naturaleza porosa de las rocas y el material calizo. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación a pesar de encontrarse en un clima

de selva alta perennifolia, reduzca de manera notable, en 25 a 50% de sus especies, el follaje en la época de sequía.

La altura de esta selva puede en ocasiones igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos, muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la inclinación de los terrenos donde se encuentra, lo que impide el desarrollo de árboles gigantes que necesitan una amplia área de sujeción en el suelo para que no los derriben los vientos.

En consecuencia, los diámetros de los troncos de los árboles de esta selva pueden ser en promedio similares a los de la selva alta, pero no llegan a sobrepasar los 2.5 m. También en los árboles de esta selva son frecuentes las raíces tabulares o contrafuertes, en particular en *Brosimum alicastrum*.

La forma de la copa de los árboles del estrato superior tiende a ser más angulosa que redondeada debido a la inclinación del terreno. En esta selva también puede distinguirse tres estratos arbóreos: uno inferior de 4 ó 5 a 10 ó 12 m, uno intermedio de 11 ó 13 a 20 ó 22 m, y uno superior de 21 ó 23 a 35 m. Con frecuencia la distancia entre los árboles es mayor que la de la selva alta perennifolia debido sobre todo al estorbo físico que implican los afloramientos de roca madre.

Esta selva comparte muchas de las características fisonómicas de la Selva Alta Perennifolia; una en la que con cierta frecuencia difieren es la presencia de una mayor cantidad de palmas en el estrato inferior de la selva alta o mediana subperennifolia. La característica diferencial más importante, aunque perceptible en lo más crítico de la temporada seca, es la pérdida de follaje de casi una cuarta parte de los elementos arbóreos.

La especie que mejor caracteriza esta selva es *Brosimum alicastrum*, cuya presencia, por lo general dominante, es constante en las tres áreas de selva subperennifolia de la vertiente del Golfo; otras especies con frecuencia la acompañan en gran parte de su extensión son *Manilkara zapota*, *Pimenta dioica*, *Aphananthe monoica* y *Bursera simaruba*.

La zona de Selva Mediana Subperennifolia que se encuentra en la Península de Yucatán presenta una composición florística diferente al resto de la encontrada en otras partes del país. Siguen como especies abundantes *B. alicastrum* y *Manilkara zapota*. Miranda (1958) citado por Pennington (2005), considera tres variantes para este tipo de vegetación en la península: 1) la selva con *Manilkara zapota*, *Bucida buceras* y *Cryosophila argentea* (guano Kum) en la que se encuentran como componentes arbóreos principales *Alseis yucatanenses*, *Exothea diphylla*

(Guayamcox), *Dendropanax arboreus*, *Maclura tinctoria*, *Pouteria reticulata*, *Pseudobombax ellipticum*, *Sabal mauritiiformis* (Botam), *Melicocus oliviformis*, *Thouinia paucidentata*(K'anchunup) *Trichilia minutiflora* morgao clorado); esta selva puede presentar infinidad de variantes, según se modifiquen las características de drenaje del suelo; *Swietenia macrophylla* abunda hacia el Centro y Sur de Campeche y en Quintana Roo en suelos profundos, y *Metopium brownei* en terrenos planos inundables, con características de vegetación de bajos como en la zona de Escárcega y Champotón, Campeche y el Norte de la península; 2) la selva con *Manilkara zapota*, pero sin *Bucida buceras* ni *Thrinax parviflorase* encuentra en casi toda la mitad norte de Quintana Roo y se parece mucho a la anterior; en algunas zonas *Caesalpinega gaumeri* llega a ser muy abundante, y 3) la selva con *Manilkara zapota* y *Thrinax parviflorase* caracteriza porque el estrato superior está dominado por *M. zapota* y el estrato medio por *T. parviflorase* desarrolla sobremantos de caliza coralífera con escaso suelo rojizo en las grietas.

Las Selvas Altas o Medianas Subperennifolias tienen también una buena cantidad de especies útiles para la industria forestal, entre ellas la más importante es nuevamente *Swietenia macrophylla*; otras especies que han recibido atención industrial y se han usado o se usan en la actualidad son: *Manilkara zapota*, *Bursera simaruba*, *Pimenta dioica*, *Dendropanax arboreus*, *Zuelania guidonia*, *Astronium graveolens*, *Simira salvadorensis*, *Vatairea alundellii*, *Myroxylon balsamum*, *Platymiscium yucatanum*, *Pouteria reticulata*, *Pseudobombax ellipticum*, *Maclura tinctoria* y *Bucida buceras*.

De acuerdo con el INEGI la selva baja subperennifolia (SBQP) es una Comunidad vegetal que se encuentra en las mismas regiones de la Selva Alta perennifolia, alta y mediana subperennifolia, se distribuye prácticamente en la península de Yucatán, en climas Cálidos húmedos y subhúmedos con temperaturas de 24 a 36°C y precipitaciones entre los 1300 y 2000 mm. La distribución de esta selva está dada por las características geomorfológicas; esto es, en las zonas bajas y planas que en época de lluvias sufren cierto grado de inundación, pues se desarrollan en terrenos con drenaje deficiente, mismos que se inundan en la época de lluvias pero se secan totalmente en invierno (temporada seca). La altitud en que se distribuyen es del nivel del mar hasta 150 msnm. Los individuos que están presentes en este tipo de vegetación cuentan con una altura no mayor a 5 m. Son especies importantes *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima bucidaefolia* (*sakpaj*), *Crescentia alata*, *C. kujete*, *Curatella americana*, *Coccoloba spp.*, y *Metopium brownei* (*chechén*), También por lo regular este tipo de selvas se pueden relacionar con las sabanas y la selva mediana subperennifolia.

Tabla IV. 3. Especies Endémicas de la Península de Yucatán y Distribuidas en Quintana Roo

Familia	Especie
Acanthaceae	<i>Bravaisia tubiflora</i> Hemsl. <i>Justicia breviflora</i> (Nees) Rugby
Apocynaceae	<i>Echites yucatanenses</i> Millsp. <i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.
Areaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero <i>Sabal japa</i> Wright ex Beccari <i>Thrinax radiata</i> Lodd ex H.A. &Schult.
Asclepiadaceae	<i>Matelea belizensis</i> (Lundell&Standl) Wodson
Cactaceae	<i>Nopalea gaumeri</i> Britton& Rose
Celastraceae	<i>Rhacoma gaumeri</i> (Loes) Standl.
Ebenaceae	<i>Diospyros cuneata</i> Standl.
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus souzae</i> McVaugh <i>Croton glandulosepalus</i> Millsp. <i>Jatropha gaumeri</i> Greenm. <i>Sebastiana adenophora</i> Pax&Hoffm.
Fabaceae	<i>Acacia dolicostachya</i> Blake
	<i>Acacia gaumeri</i> Blake
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm.
	<i>Caesalpinia yucatanenses</i> Greenm
	<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell <i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.
Flacourtiaceae	<i>Samyda yucatanenses</i> Millsp.
Liliaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell
Loranthaceae	<i>Struthanthus cassyoides</i> Millsp. Ex Standl.
Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.
Malvaceae	<i>Bakeridesia yucatanana</i> (Standl.) Bates
	<i>Hampea trilobata</i> Standl.
Menispermaceae	<i>Hyperbaena winzerlingii</i> Standl.
Passifloraceae	<i>Pasiflora suberosa</i> L.
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i> (L.) Rolfe
Rubiaceae	<i>Asemannthe pubescens</i> Hook
	<i>Machaonia lindeniana</i> Baillon
	<i>Randia longiloba</i> Hemsl.
Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i> (Standl.) Lundell
	<i>Serjania yucatanensis</i> Standl.
	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.
Violaceae	<i>Hybanthus yucatanensis</i> Millsp.
Vitaceae	<i>Cissusgossy piifolia</i> Standl.

Tabla IV. 4. Especies Vegetales Listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Distribuidas en Quintana Roo

Familia	Especie	Nombre Común
Especies Amenazadas		
Liliaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell	Despeinada
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Kulinche
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Nakax
	<i>Thrinax radiata</i> Lood. Ex H.A. & H.H. Schult.	Chit
	<i>Pseudophoenix sargentii</i> Wendland ex Sargent	Palma kuká
	<i>Cryosophila argentea</i>	Guano Kum
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> Nicholson	Primavera
Sapotacea	<i>Mastichodendron capiri</i>	Caracolillo
Guttiferae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bari
Zamiaceae	<i>Zamia polimorfa</i>	Zamia
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
Especies Raras		
Cactaceae	<i>Aporocactus flageliformis</i> (L.) Lamaire	Cola de rata
Especies Bajo Protección Especial		
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.	Mangle blanco
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle negro

En las siguiente Tabla IV.5, se señalan los Nombres Comunes y Científicos correspondiente de las especies de flora presentes en el área de estudio y su estatus dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el Inventario e identificadas en el Área Forestal Permanente del Ejido; de esta lista de especies, únicamente se propone el aprovechamiento de 116 especies, excluyendo el aprovechamiento de las 33 especies registras, 2 de ellas por estar en estatus, señaladas en la tabla.

Tabla IV. 5. Listado de especies con nombre científico registradas en el inventario del AFP.

No.	Grupo	Especie	Nombre científico	Estatus
1	Duras	Chechem	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	
2	Duras	Granadillo	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standley	
3	Duras	Pucte	<i>Bucida buceras</i>	
4	Duras	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	
5	Duras	Siricote	<i>Cordia dodecandra</i> DC.	
6	Duras	Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	

No.	Grupo	Especie	Nombre científico	Estatus
7	Duras	Zapote	<i>Manilkara zapota</i>	
1	Preciosa	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	<i>Cites apéndice II</i>
1	Blandas	Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	
2	Blandas	Chacah	<i>Bursera simaruba (L.) Sarg.</i>	
3	Blandas	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	
4	Blandas	Sakchaka	<i>Dendropanax arboreus</i>	
1	Palizada	Anonilla	<i>Annona primigenia</i>	
2	Palizada	Arrocillo	<i>Albizia tomentosa</i>	
3	Palizada	Baalche	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	
4	Palizada	Bakalche	<i>Bourreria pulchra</i>	
5	Palizada	Beek	<i>Ehretia tinifolia</i>	
6	Palizada	Beekche	<i>Malpigia glabra</i>	
7	Palizada	Beelsiinik	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	
8	Palizada	Bobchich	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	
9	Palizada	Bojon	<i>Cordia alliodora</i>	
10	Palizada	Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	
11	Palizada	Boxperescut	<i>Croton schiedeanus</i>	
12	Palizada	Chakni	<i>Calyptanthus pallens</i>	
13	Palizada	Chaktekok	<i>Sikingia salvadorensis</i>	
14	Palizada	Chakteviga	<i>Caesalpinia violacea</i>	
15	Palizada	Chauche	<i>Laetia thamnina</i>	
16	Palizada	Chiikeej	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	
17	Palizada	Chilichejun	<i>Trichilia sp</i>	
18	Palizada	Chinintok	<i>Krugiodendron ferreum</i>	
19	Palizada	Chobenche	<i>Trichilia arborea</i>	
20	Palizada	Chumlob	<i>Hippocratea excelsa Kunth.</i>	
21	Palizada	Colop	<i>Talisia floresii</i>	
22	Palizada	Copal	<i>Protium copal</i>	
23	Palizada	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	
24	Palizada	Coxche	<i>Critonia moriflora</i>	
25	Palizada	Cruzkiix	<i>Randia standleyana</i>	
26	Palizada	Ekjule	<i>Drypetes lateriflora</i>	
27	Palizada	Elemuy	<i>Malmea depressa</i>	
28	Palizada	Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i>	
29	Palizada	Ikiche	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	
30	Palizada	Ixilimche	<i>Casearia corymbosa</i>	
31	Palizada	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	

No.	Grupo	Especie	Nombre científico	Estatus
32	Palizada	Jirimich	<i>Eugenia foetida</i>	
33	Palizada	Joolol	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	
34	Palizada	Juuche	<i>Bouyeria oxyphylla</i>	
35	Palizada	Kaancham	<i>Amyris elemifera</i>	
36	Palizada	Kaanche	<i>Phyllostylon brasiliense</i>	
37	Palizada	Kaatsim	<i>Acacia riparia</i>	
38	Palizada	Kabalboob	<i>Coccoloba barbadensis</i>	
39	Palizada	Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	
40	Palizada	Kanchunup	<i>Thouinia paucidentata</i>	
41	Palizada	Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	
42	Palizada	Kantemo	<i>Albizia niopoides</i>	
43	Palizada	Kaskaat	<i>Luehea speciosa</i>	
44	Palizada	Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>	
45	Palizada	Kekenche	<i>Hyperbaena mexicana</i>	
46	Palizada	Kiisyuuk	<i>Eugenia axillaris</i>	
47	Palizada	Kitamche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	
48	Palizada	Kookche	<i>Croton reflexifolius</i>	
49	Palizada	Kucheel	<i>Machaonia lindeniana</i>	
50	Palizada	Laurelillo	<i>Nectandra coriacea</i>	
51	Palizada	Limonaria	<i>Trichilia minutiflora</i>	
52	Palizada	Luumche	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	
53	Palizada	Majahua	<i>Hampea trilobata</i>	
54	Palizada	Naranjillo	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	
55	Palizada	Palo chachalaca	<i>Allophylus cominia</i>	
56	Palizada	Palorosa	<i>Cosmocalyx spectabilis</i>	
57	Palizada	Pasak	<i>Simarouba glauca</i>	
58	Palizada	Patavacca	<i>Bauhinia divaricata</i>	
59	Palizada	Pechkitan	<i>Randia armata</i>	
60	Palizada	Pereskuch	<i>Croton glabellus</i>	
61	Palizada	Pixoy	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
62	Palizada	Pukin	<i>Colubrina greggii</i>	
63	Palizada	Putskiix	<i>Randia albonervia</i>	
64	Palizada	Rosidan	<i>Lawsonia inermis</i>	
65	Palizada	Sabakche	<i>Hybanthus yucatanensis</i> Millsp.	
66	Palizada	Sakbakekan	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	
67	Palizada	Sakelemuy	<i>Sapranthus campechianus</i>	
68	Palizada	Sakitsa	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	

No.	Grupo	Especie	Nombre científico	Estatus
69	Palizada	Sakloob	<i>Eugenia foetida</i>	
70	Palizada	Sakpich	<i>Acacia glomerosa</i>	
71	Palizada	Sakpixoy	<i>Trema micrantha</i>	
72	Palizada	Saksiliil	<i>Diospyros anisandra</i>	
73	Palizada	Sakxuul	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	
74	Palizada	Sakyaab	<i>Gliricidia sepium</i>	
75	Palizada	Sibul	<i>Sideroxylon capiri</i>	
76	Palizada	Siipche	<i>Bunchosia glandulosa</i>	
77	Palizada	Silil	<i>Diospyros cuneata</i>	
78	Palizada	Sinanche	<i>Zanthoxylum fagara</i>	
79	Palizada	Subinche	<i>Acacia collensi</i>	
80	Palizada	Subintul	<i>Vachellia collinsi</i>	
81	Palizada	Susubyuk	<i>Croton campechianus</i>	
82	Palizada	Taatsi	<i>Hippocratea celastroides</i>	
83	Palizada	Tabaquillo	<i>Alseis yucatanensis</i>	
84	Palizada	Takinche	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	
85	Palizada	Tamay	<i>Zuelania guidonia</i>	
86	Palizada	Tastaab	<i>Guettarda combsii</i>	
87	Palizada	Tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i>	
88	Palizada	Tojyuub	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	
89	Palizada	Tresmarías	<i>Forchhammeria trifoliata</i>	
90	Palizada	Tsiitsilche	<i>Gymnopodium floribundum</i>	
91	Palizada	Tsitsilya	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	
92	Palizada	Tsutsuk	<i>Diphysa carthagenensis</i>	
93	Palizada	Tujabin	<i>Senna mollissima</i>	
94	Palizada	Tuzikche	<i>Licaria campechiana</i>	
95	Palizada	Tzol	<i>Sambucus mexicana</i>	
96	Palizada	Uchulche	<i>Diospyros verae-crusis</i>	
97	Palizada	Wayumkox	<i>Exothea diphylla</i>	
98	Palizada	Xjojche	<i>Capparis indica</i>	
99	Palizada	Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	
100	Palizada	Yaaxeeek	<i>Pithecellobium leucospermum</i>	
101	Palizada	Yaaxnik	<i>Vitex gaumeri</i>	
102	Palizada	Yaiti	<i>Gymnanthes lucida</i>	
103	Palizada	Yuuy	<i>Casimiroa tetrameria</i>	
104	Palizada	Zapotillo	<i>Pouteria reticulata</i>	
1	Excluida	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Protegida no endémica

No.	Grupo	Especie	Nombre científico	Estatus
2	Excluida	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Amenazada no endémica
3	Excluida	Abalak	<i>Spondias purpurea</i>	
4	Excluida	Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	
5	Excluida	Alamo	<i>Ficus cotinifolia</i>	
6	Excluida	Boxkaatzin	<i>Acacia gaumeri</i>	
7	Excluida	Chuum	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	
8	Excluida	Cordoncillo	<i>Piper marginatum</i>	
9	Excluida	Eekkiix	<i>bejuco</i>	
10	Excluida	Guano	<i>Sabal japa</i>	
11	Excluida	Guarumbo	<i>Cecropia peltata</i>	
12	Excluida	Higo	<i>Ficus carica</i>	
13	Excluida	Huaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	
14	Excluida	Kejche	<i>Drypetes sp.</i>	
15	Excluida	Kibix	<i>Bauhinia herrerae</i>	
16	Excluida	Kiche	<i>Guettarda gaumeri</i>	
17	Excluida	Kiische	<i>Gyrocarpus americanus</i>	
18	Excluida	Kunche	<i>Jacaratia mexicana A. DC</i>	
19	Excluida	Naapche	<i>Casearia yucatanensis</i>	
20	Excluida	Pakalche	<i>Croton arboreus</i>	
21	Excluida	Palosol	<i>Blomia prisca</i>	
22	Excluida	Pich	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	
23	Excluida	Pixtonkax	<i>Phyllanthus glaucescens</i>	
24	Excluida	Pochote	<i>Ceiba schottii</i>	
25	Excluida	Poklapich	<i>Dicliptera assurgens</i>	
26	Excluida	Polmolche	<i>Jatropha gaumeri</i>	
27	Excluida	Sakbakakan	<i>Hybarthus yucatanensis</i>	
28	Excluida	Sakkaats	<i>Wedelia acapulcensis</i>	
29	Excluida	Sakoox	<i>Trophis racemosa</i>	
30	Excluida	Sakpaj	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	
31	Excluida	Usumpek	<i>Tabernaemontana alba</i>	
32	Excluida	Xirmiric	sp	
33	Excluida	Xoltexnuc	<i>Hyptis suaveolens</i>	

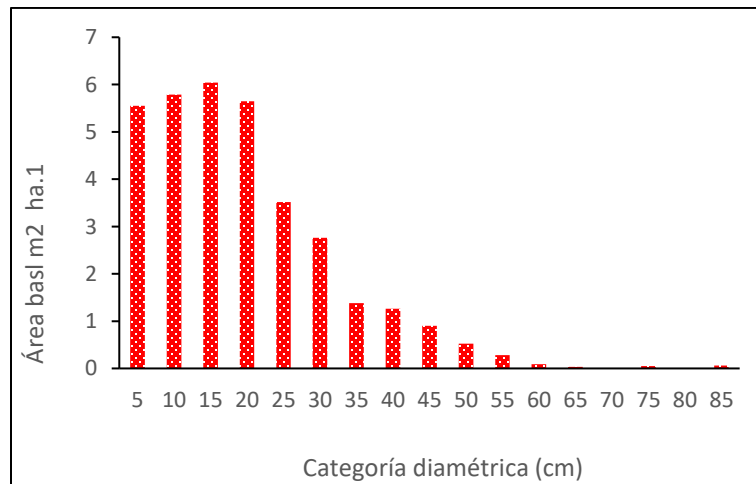


Figura IV.19 Área basal por hectárea para las CD presentes.

En el análisis del área basal, podemos observar la presencia de categorías diamétricas en un máximo de 85, que corresponde a árboles sobremaduros, estos individuos son vestigios de condiciones de desarrollo de la vegetación, el área basal va incrementando en la medida que disminuye el diámetro normal, hasta llegar a una superficie de área basal máxima en el arbolado de categoría diamétrica de 10 cm, la propuesta de manejo, buscará a través de la implementación de los ciclos de corta, el incremento de área basal en el arbolado de mayor dimensión.

a) Fauna

México se encuentra entre los siete países con mayor Biodiversidad, es el tercer país que alberga entre 8 y 12% del total de especies de flora y fauna del planeta; mundialmente ocupa el primer lugar en reptiles, el segundo lugar en mamíferos terrestres, el cuarto en anfibios y constituye la más importante área de hibernación para las aves migratorias.

Quintana Roo, es uno de los estados de la República mexicana donde se desarrollan selvas con mejor conservación, esto se debe a que el máximo potencial de desarrollo económico se centra en las actividades turísticas vinculadas en la zona costera del caribe.

Además de que cuenta con grandes extensiones de áreas naturales protegidas como la reserva de la biosfera de Sian Ka'an; en el estado de Quintana Roo existe cerca de un millón de hectáreas destinadas a áreas forestales permanentes para

aprovechamiento ejidal o particular o a conservación, incorporada a pago de servicios ambientales.

El uso y manejo de la fauna silvestre, es una actividad prácticamente inexistente, salvo pequeños proyectos que se han desarrollado sin alguna estrategia de desarrollo regional, que finge una actividad económica dentro de la conservación de este recurso.

Así también el estado cuenta con una gran superficie estratégica, bajo programas de ordenamientos ecológicos territoriales que, como herramientas de planeación y gestión para la aplicación de las Leyes ambientales vigentes, es posible minimizar los impactos relevantes ante cualquier proyecto estatal o federal que se pretenda realizar. Es también de observar que el desarrollo económico que se está dando en el estado, repercute en el beneficio socialmente en las poblaciones cercanas donde se realizan los desarrollos y aprovechamientos de los recursos naturales.

Planeación de la Metodología Aplicada

Para realizar el diagnóstico de fauna que permita contar con un indicador de las condiciones de estabilidad y presencia de cadenas tróficas en el predio, las actividades de campo que se realizaron fueron para identificar la *Presencia-Ausencia* de especies clave de fauna silvestre como son mamíferos, aves y reptiles principalmente; así como el registro indirecto de rastros de mamíferos. En el presente trabajo se utilizaron líneas de muestreo del inventario de flora ubicándolas en las siguientes coordenadas:

Teniendo 16 líneas con 180 sitios de muestreo en toda la superficie del proyecto; en donde se registraron los diferentes tipos de fauna, fue por observación, sonidos con evidencias como sonido, huella, cadáveres, esqueletos, plumas, excretas, pelos. Es importante señalar que como parte de diferentes apoyos que el ejido ha recibido se ha generado información de listado de especies presentes en el predio.

Se consideró oportuno aplicar un método de transectos, este método está recomendado para las superficies con una visibilidad completa del entorno, tal y como se señala en el libro de los Métodos de evaluación de poblaciones de fauna silvestre en cuadrantes y transectos expuesta por Gorgonio Ruiz Campos de la Facultad de Ciencias-UABC.

Aves

Dada la biodiversidad existente en nuestro país, físicamente a su topografía existente, a sus tipos de clima templado y cálido, autores mencionan que en México se encuentran aproximadamente el 12% de todas las especies de aves del planeta, esto es, unas 1,060 especies de un total de alrededor de 8,500 (Semarnap-Conabio 1997). Esta enorme diversidad se debe, entre otras razones, a que nuestra avifauna está compuesta por especies con afinidades neárticas y neotropicales (Semarnap-Conabio, 1997; Llamosa N.E., 2008).

Que es uno de los países que cuenta con una mega diversidad de especies de flora y fauna, identificándolo en el cuarto lugar con más de 1,080 especies de aves, con 20 de las 27 órdenes de aves del mundo (Llamosa N.E., 2008).

Mencionan que un aspecto relevante, es que un 30% de estas especies son migratorias, desplazándose estacionalmente entre el norte del continente (Canadá y los Estados Unidos) y México, o bien, realizando movimientos desde Norteamérica y México hasta Centro y Sudamérica (Semarnap-Conabio 1997).

Todas las aves desempeñan diversos y complejos papeles en la dinámica natural de los ecosistemas. Algunas se alimentan del néctar de las flores y son sus polinizadores (Colibríes), y con diversos grados de especialización; otras son dispersoras de semillas (trogones, primaveras, pericos), otras más se alimentan de insectos o de pequeños roedores y peces (gaviotas, gavilanes, lechuzas) e incluso consumidores de carroña (Zopilotes, Caracaras) (Semarnap-Conabio 1997).

Además de sus connotaciones estéticas, simbólicas, medicinales o religiosas, tradicionalmente las aves han servido como alimento, ornato y compañía en los hogares mexicanos. Esta práctica profundamente enraizada en nuestra cultura popular persiste hasta la actualidad, o de manera que, muchas familias dependen de la captura y venta de aves canoras y de ornato para satisfacer sus necesidades económicas.

La Península de Yucatán es de especial interés ornitológico debido a su aislamiento geográfico y constitución geológica, los cuales han causado el desarrollo de

especies endémicas, que se define como especies de un sitio determinado que no se encuentran en ningún otro. Cuanto mayor es el área de endemismo, mayor es el riesgo de que dichas especies sufran cambios, lo que las hace más vulnerables a un mismo episodio de modificación de hábitat (Llamosa N.E., 2008).

En Yucatán se calculan 546 especies de aves representadas en 75 familias y divididas en dos grandes categorías: las aves residentes, que se reproducen y permanecen todo el año en la región; y las aves migratorias, que solamente están en determinada época del año (Llamosa N.E., 2008).

En el registro de individuos de aves se aprovechó el conocimiento nativo para identificar sonidos, observación directa de las aves, registro de plumas y nidos para la identificación de aves se utilizó la guía “Aves comunes de la península de Yucatán de Eduardo Llamosa y la guía “Aves comunes del sur de Yucatán” de Juan Bautista Chable Santos; el registro se levantó utilizando las líneas de muestreo de flora.

Riqueza

La riqueza específica se mide como el número de especies presentes en una comunidad.

En cuanto a la riqueza, a lo largo del muestreo, se tomaron registros de fauna, para un grupo de Mamíferos, en total se generaron 88 registros.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Se enlista a continuación en la siguiente tabla, especies de fauna silvestre consideradas y no consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el cual, aunque no se registraron capturas de estos organismos enlistados (únicamente se atraparon roedores y aves en los trabajos de fauna efectuados y mencionados anteriormente), estas especies pueden estar ocasionales y distribuidas en toda esta zona, ya que por las condiciones de hábitat que la vegetación existente ofrece a la fauna silvestre (cobertura, agua, refugio y alimento), les permite co-existir y reproducir su especie.

El registro se realizó durante los trabajos de levantamiento de datos, los animales nocturnos sumamente tímidos como el jaguar, es de hábitos nocturnos, por lo que

su registro únicamente puede ser a través de huellas. En total se registraron 12 especies de mamíferos, es importante señalar que algunas especies es sumamente difícil registrarla de manera indirecta, ya que no genera condiciones de referencia.

Tabla IV. 6. Listado de especies mamíferos registrados en el predio

No.	Nombre comun	Nombre_maya	Nombre científico	Estatus nom-059	Forma de registro
1	<i>Tejon</i>	<i>Chic</i>	<i>Nasua narica</i>		Observado, nido
2	<i>Armadillo</i>	<i>Uech</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>		Madriguera
3	<i>Tepezcuintle</i>	<i>Haleb</i>	<i>Agouti paca</i>		Madriguera
4	<i>Sereque</i>	<i>Tzub</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>		Madriguera, excreta
5	<i>Ardilla gris</i>	<i>Cuuc</i>	<i>Sciurus yucatanensis</i>		Observado
6	<i>Zorra gris</i>	<i>Chomac</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		Observado
7	<i>Jaguar</i>	<i>Balam y/o chacmool</i>	<i>Pantera onca</i>	Peligro de extinción N-E	Huella
8	<i>Comadreja</i>	<i>Sabin</i>	<i>Mustela frenata</i>		Madriguera
9	<i>Jabali</i>	<i>Quitán</i>	<i>Pecari tajacu</i>		Huellas, rascadero, olor
10	<i>Venado cola blanca</i>	<i>Ceh</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>		Huella
11	<i>Venado temazate</i>	<i>Yuk</i>	<i>Mazama pandora</i>		Huella, Excreta
12	<i>Tuza tropical</i>	<i>Ba</i>	<i>Orthogeomys hispidus</i>		Madriguera

En el registro de aves, se provecho la experiencia de los brigadistas y se registró un total de 19 especies de las cuales 4 se encuentran en estatus.

Tabla IV. 7. Listado de especies de aves registrados en el predio

No.	Nombre comun	Nombre_maya	Nombre científico	Estatus nom-059	Forma de registro
1	<i>Bolsero yucateco</i>	<i>Yuyun y/o yuya</i>	<i>Icterus auratus</i>		Escuchado, nido
2	<i>Carpintero lineado</i>	<i>Colonte</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>		Observado, escuchado
3	<i>Carpintero yucateco</i>	<i>Ch'ujum</i>	<i>Melanerpes pygmaeus</i>		Observado, escuchado
4	<i>Chachalaca</i>	<i>Baach</i>	<i>Ortalis vetula</i>		Observado, escuchado, rascaderas
5	<i>Chara café_pea</i>	<i>Pa ap</i>	<i>Cyanocorax morio</i>		Observado, escuchado
6	<i>Chara yucateca</i>	<i>Ch'el</i>	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>		Escuchado
7	<i>Cojolite</i>	<i>Ko'ox</i>	<i>Penelope purpurascens</i>	Amenazada no endemica	Nido, Plumas
8	<i>Colibri pechicanelo</i>	<i>Dzunun</i>	<i>Amazilia yucatanensis</i>		Observado
9	<i>Español vaquero</i>	<i>Kip cho</i>	<i>Piaya cayana</i>		Observado
10	<i>Faisan</i>	<i>K' aan buul</i>	<i>Crax rubra</i>	Amenazada no endemica	Pluma

11	<i>Guajolote ocelado</i>	<i>Kutz</i>	<i>Agriocharis ocellata</i>	Amenazada (A)	Pluma
12	<i>Paloma perdiz</i>	<i>Tzu tzuy</i>	<i>Leptotila jamaicensis</i>		Observado, escuchado
13	<i>Perico pecho sucio</i>	<i>Kilil x'kilil</i>	<i>Aratinga nana</i>	Protección especial	Observado, escuchado
14	<i>Tortolita</i>	<i>Mucuy</i>	<i>Columbina talpacoti</i>		Observado
15	<i>Zorzal pardo</i>	<i>X'kok</i>	<i>Turdus grayi</i>		Escuchado
16	<i>Azulejo</i>		<i>Passerina Cyanea</i>		Observado
17	<i>Arasari de collar</i>	<i>Pancheel</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>		observado
18	<i>Halcón selvático</i>	<i>Cooz/gavilan</i>	<i>Micrastur semitorquatus</i>		Escuchado, observado
19	<i>Semillero olvaceo</i>	<i>Silil</i>	<i>Tiaris olivacea</i>		Observado

IV.2.3 Paisaje

Análisis del Paisaje Forestal

La información recopilada y analizada nos permite considerar posibles escenarios futuros que se puedan percibir de los resultados obtenidos con los trabajos de campo realizados de flora y fauna dentro del Área Forestal Permanente, de este análisis se espera buscar un manejo más preciso, considerando la diversidad cultural y de paisaje en beneficio social para el ejido, con la generación de claros de superficies importantes, podremos deducir que se tendrán cambios significativos en el paisaje; por un lado la ausencia de vegetación al crearse los claros, generará una mayor oportunidad para el movimiento de la fauna, ya que en el rebrote de especies forrajeras, varias especies tendrán mejores oportunidades de alimento, este periodo de ausencia será temporal y en un periodo menor al tiempo de rotación de corta se tendrán condiciones de cobertura total del suelo.

En el tratamiento de cortas intermedias, se tendrá un menor impacto en el paisaje, sin embargo, estas acciones preparan a la vegetación a mejorar las condiciones de un bosque maduro, promueve el desarrollo de árboles más grandes y de mejor calidad.

Para la selva mediana, Pennington (2005) describe lo siguiente para este tipo de vegetación: Este tipo de selva se presenta tanto en las zonas más húmedas del clima A, al igual que la selva alta perennifolia, como en zonas con precipitaciones de orden de 1,000 a 1,300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada que puede durar de tres a cuatro e incluso cinco meses. Las temperaturas de las zonas donde se desarrolla esta selva son muy semejantes a las de la selva alta

perennifolia, aunque llegan a presentar oscilaciones de 6 a 8°C entre el mes más frío y el más cálido, en especial hacia el norte de su distribución en México. No se presentan heladas en el área de distribución de esta selva y ningún mes tiene una temperatura promedio inferior a los 18°C. Los suelos de estas selvas derivan principalmente de materiales calizos de diversas características, o bien de materiales metamórficos muy antiguos o, con menos frecuencia, de rocas de origen ígneo. En la mayoría de los casos los suelos son muy someros en terrenos con topografía cárstica, de colores oscuros, con abundantes contenidos de materia orgánica y valores de pH cercanos a la neutralidad; es común encontrar roca aflorante, especialmente caliza. El drenaje de estos suelos es por lo general muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos donde se encuentran o a la naturaleza porosa de las rocas y el material calizo. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación a pesar de encontrarse en un clima de selva alta perennifolia, reduzca de manera notable, en 25 a 50% de sus especies, el follaje en la época de sequía.

El presente programa de manejo, considera importante este primer ciclo de corta, que también es considerado como precosecha, donde prepararemos las futuras cosechas y superficies de renovación, a través de la corta de todo el arbolado mayor al diámetro meta, así como intervención de arbolado de menor diámetro, en el grupo de palizada.

Para la valoración de los impactos significativos que se generen se realizó sobre elementos ambientales relevantes derivados del futuro aprovechamiento a realizarse en el predio, se empleó un sistema combinado de metodologías para obtener un mejor análisis regional del sistema ambiental con la realización del proyecto; para ello, utilizó la Matriz Modificada de Leopold y los métodos modificados propuestos por el Instituto de Ecología, A.C. (1999), que son un reflejo del método de Battelle Columbus.

Del análisis realizado, se desprende que los impactos generados por el aprovechamiento maderable para la elaboración de carbón vegetal en caso de que existas oportunidad, no representan un riesgo inminente de desequilibrio ambiental o concatenan a daño o deterioro de los recursos naturales, ya que dentro del Programa de Manejo Forestal se tiene propuesto realizar actividades silvícolas para el mejoramiento de la selva inmediatamente después de cada aprovechamiento en las Áreas de Corta propuestas.

A nivel social se presentan impactos favorables, mismos que se relacionan específicamente a la generación de empleos temporales y permanentes.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Quintana Roo, estado 23 a nivel nacional, tuvo un crecimiento moderado en los años treinta con 10,620 habitantes y hasta principios de los años sesenta con 60,169 habitantes; en la década de los años setenta se registró un total de 88,150 habitantes; en esta década el estado crece aceleradamente en su población por la oferta de trabajo, aunado a los desarrollos turísticos fomentado principalmente en el municipio de Benito Juárez y posteriormente en la década de los 80's en el municipio de Solidaridad, conformando una población estatal de 225,985 habitantes.

De los años 1980 a 1990, la población se duplica a 493,277 habitantes; en el año de 1990, en solo en cinco años (1995), la población se incrementó hasta un registro de 210,259 habitantes. Esto refleja el intenso incremento poblacional en el Estado en períodos breves que continúan registrándose del 2000 al 2005, en donde de 874,963 habitantes se pasó a 1'135,309 habitantes, incrementando a una población neta de 260,346 habitantes.

En los últimos 35-40 años la población estatal ha crecido 13 veces, si se toma en cuenta que la población en Quintana Roo en el año 1970 tenía 88,150 habitantes, en el año 2000 con una tasa de crecimiento anual de 7.9% tenía 874,963 habitantes, y en el año 2005-2007 su población ha alcanzado los 1'135,309 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del 3.9%, y una tasa de migración neta por cada 1000 habitantes de 22.0 (Anuario Estadístico de Quintana Roo, Edición 2007).

La magnitud del crecimiento de la población en 6 décadas desde el año 1910 al año 1970 en el estado de Quintana Roo fue del orden de 9.7 veces; mientras que el crecimiento poblacional en un tiempo de 40 años entre 1970 al 2010 (1'325,578 habitantes) la población aumentó su tamaño un poco más de 15 veces.

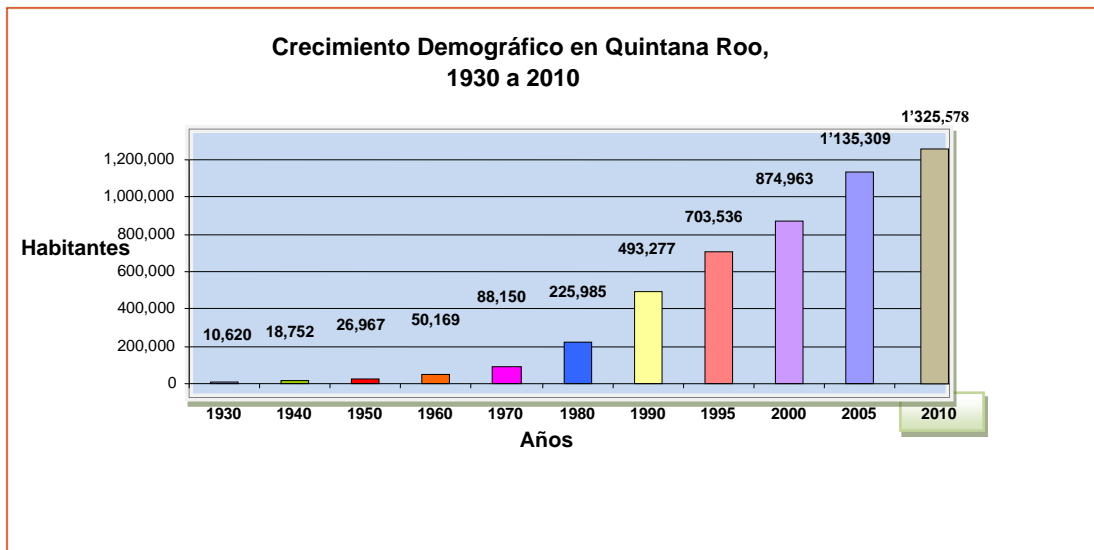


Figura IV. 20. Crecimiento demográfico en Quintana Roo 1930-2010

Migración

Actualmente, la mayoría de los jóvenes que egresan de la educación Secundaria, no se quedan a trabajar en la comunidad como agricultores en la milpa, o pequeños ganaderos; ya que, al carecer de los medios económicos para seguir estudiando, la población comprendida entre los 18 a 30 años de edad van en busca de trabajo principalmente en la cabecera municipal, o en la zona turística del estado (Riviera Maya).

Quintana Roo cuenta con 10 municipios, de los cuales 9 colindan con el Mar Caribe (Isla Mujeres, Benito Juárez, Cozumel, Solidaridad, Lázaro Cárdenas, Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco, Bacalar y Tulum). El municipio José María Morelos, se encuentra en la parte Centro Occidental dentro del estado, colindando con el estado de Yucatán.

Población, vivienda y nivel de ingresos.

Actualmente el ejido San Cristóbal está representado por 20 ejidatarios legalmente reconocidos según lo que reporta el padrón de ejidatarios vigente en la carpeta básica actual.

Según el Diario Oficial de la Federación, se obtuvo la dotación inicial por resolución presidencial el día 14 de octubre de 1966, y con la definición de su superficie según consta el ADDATE de fecha 13 de diciembre de 1993.

Su organización interna se rige bajo el sistema de usos y costumbres, el cual reconoce a la asamblea general de ejidatarios como la máxima autoridad en la toma de decisiones, La representación del ejido está conformado por el cabildo del comisariado ejidal y el consejo de vigilancia, el primero conformado por un presidente, un secretario y un tesorero y cada uno con sus respectivos suplentes, en cambio el consejo de vigilancia está conformado por un presidente, primer y segundo secretario con sus respectivos suplentes.

En total son 12 las personas que representan al cabildo, éstos operan bajo el sistema de “cargos honorarios”, es decir no reciben ninguna remuneración. Para las cuestiones de gestión y operación, el ejido maneja fondos de ahorro.

En el polígono ejidal no hay asentamientos humanos, los ejidatarios viven en su mayoría en la comunidad de Chunhuhub y poblados cercanos como la pimienta.

b) Factores Socioculturales

Generalidades

El hombre desde la prehistoria, ha actuado en contra de la naturaleza con el objeto de dominarla y explotarla (Transformarla, destruirla y depredarla). Con el desarrollo de la inteligencia, ha llegado a controlar incluso varios de sus procesos fundamentales.

El medio ambiente natural, es la base físico-espacial donde se desarrolla la sociedad y donde se llevan a cabo las relaciones de ésta con otras sociedades. Estas relaciones constituyen sistemas abiertos que componen un todo; a su vez, las comunidades urbanas se ubican en espacios geofísicos que componen ecosistemas.

Sociedad y Salubridad

En el ejido San Cristóbal que en su mayoría son descendientes maya, los ejidatarios consideran que la tradición oral es una de las partes más importantes de la transmisión de la Cultura de generación en generación, ya que a través de ella las personas mayores (los abuelos), y también los padres transmiten a sus hijos Costumbres, Tradiciones, Valores, Anécdotas, Cuentos, Historias, Vivencias Personales, la Lengua Maya y sobre todo, la Identidad como Pueblo, el sentirnos orgullosos de nuestras raíces, de saber quiénes Somos, y a Dónde Vamos como

pueblo y Cultura Viva, es por eso que consideramos de vital importancia, rescatar esta práctica, el platicar con los abuelos, el saberlos escuchar, el Tsikbal, como se conoce en Maya, ya que allí radica gran parte del rescate y valorización de nuestra Identidad.

Algunas de las prácticas tradicionales que se realizan en el ejido son las siguientes, aunque poco a poco se van perdiendo si no se les enseña a los jóvenes la importancia de conservar la identidad que nos caracteriza, en nuestros tiempos muy pocos la practican y en algunas familias se está olvidando.

Huajicool.- Pedir abundancia de la cosecha en las milpas.

Este es una ofrenda que se practica de manera personal, solo que la persona que los organiza lo hace en su casa o en la milpa y la mayor parte de la comida el lo aporta y todos los invitados aportan lo que ellos consideren. Se hace con la finalidad de pedir a los dioses que haya productividad en la milpa de tal manera que el campesino tenga un poco de abundancia en la cosecha para el sustento familiar del año mientras llega la otra cosecha.

Looj.- Retiro de malos espíritus, malas vibras, limpia de terrenos.

Este evento es también practicado en forma particular y lo hacen porque en muchas ocasiones la gente dice que en el terreno hay mal viento y necesita de una limpia porque a muchos seres queridos pescan el mal viento que según no desaparece sino hasta que se haga el retiro a través de los rezadores y la ofrenda.

También lo hacen los rezadores según para asegurarse de un terreno para la cacería de animales y que las veces que vayan tiran algo, sin embargo esto tiene su periodo para hacer el Looj y si no lo hace los animales del monte pueden corretearlo inclusive hasta matarlo.

Cha Chac.- Rogación o pedir lluvia, atraer al Dios Chac (Dios de la lluvia)

A diferencia de las otras dos primicias en este se reúnen varias personas con los grandes rezadores en la iglesia principal para organizar y llevar a cabo el evento para pedir la lluvia cuando la gente ya sembró sus milpas y estando en temporada no llueve y corren el riesgo de perder las cosechas; es por eso que la gente al ver que no llueve llevan a cabo la primicia ofrendando comida pidiendo a los dioses que llueva en las milpas.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

En el contexto forestal la problemática ambiental del sistema ambiental y que es similar en la región de los principales productores forestales del estado, se plantea de la siguiente manera:

Del suelo

Erosión del suelo.- Debido a las características geomorfológicas, del SA, en donde predominan pendientes menores a 10 grados, la erosión es quizá la menor problemática que enfrentan los suelos, no obstante estos suelos cuentan con una delgada capa de tierra fértil, lo que ocasiona que una vez descubierto de vegetación, el suelo pierde rápidamente su capacidad iniciándose procesos de degradación, esta condición es fácil observarse en los terrenos dedicados a la ganadería extensiva, donde el pastoreo se convierte en una actividad de subsistencia por el pobre coeficiente de agostadero, en los ranchos ganaderos abandonados podemos observar el aletargado proceso de colonización de la vegetación forestal.

En particular para el predio no se puede apreciar problemas de erosión, tal y como lo manifiesta la SEMARNAT quien señala en el informe resumen de suelos, que el nivel de degradación predominante era de ligero a moderado, mientras que los procesos más importantes de degradación fueron la química (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica y la erosión eólica. Estos tres procesos fueron responsables del 87% de los suelos degradados en el país. Entre las principales causas de degradación se identificaron el cambio de uso del suelo para fines agrícolas y el sobrepastoreo (17.5% en ambos casos). La deforestación (7.4%) ocupa el tercer lugar, seguida de la urbanización (1.5%). Todas estas causas tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo.

Improductividad del suelo. - Si bien la el ejido San Cristóbal ha mantenido sin actividad de aprovechamiento, la superficie donde propone realizar el aprovechamiento y manejo de los recursos forestales, es observable que existen superficies en el sistema ambiental donde se practican actividades agropecuarias o han existido incendios recurrentes que muestran condiciones de degradación del suelo, lo que ha ocasionado la diferenciación en las condiciones de vegetación.

De la fauna silvestre

Disminución de las poblaciones de fauna.- Aunque la fauna silvestre actualmente no constituye una alternativa de uso comercial en la región, su protección y fomento en la búsqueda de conservar las poblaciones actuales e incrementarlas en cuanto sea posible resulta de gran importancia, ya que últimamente se ha registrado una baja abundancia de especies silvestres sin embargo en la región se tiene registrada

una buena riqueza de especies debido a que esta zona es catalogada como una zona de transición.

En particular previo al inicio de actividades en el área de corta en turno se realizará la capacitación del personal haciendo hincapié en la conservación y protección de la fauna silvestre indicando cuales animales son potencialmente venenosos y cuáles no, además de la colocación de carteles alusivos, a la prohibición de la caza y extracción de la fauna silvestre.

Pérdida de hábitats silvestres. - Sin lugar a dudas que el cambio de uso del suelo ha venido siendo el principal precursor de la pérdida de hábitat faunísticos, no solo en el ámbito de la municipalidad, sino en prácticamente todo el estado, manteniéndose la conectividad entre las ANP estatales o federales y las áreas forestales permanentes bajo manejo forestal.

Con la ejecución del aprovechamiento propuesto se busca mantener los hábitats existentes en el predio; con la aplicación del tratamiento silvícola se respetará la totalidad de especies forestales maderables presentes solo afectando su frecuencia, los trabajos de reforestación se realizarán con especies nativas en los tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo, antes del marqueo se realizará la inspección de los árboles para verificar si estos no presentan sitios de anidación y refugios de fauna o la existencia de madrigueras en raíces de los árboles, en caso de presentarse, estos árboles se dejarán en pie.

Mantener la cobertura vegetal y evitar procesos de cambio de uso de suelo, asegura el mantenimiento de las áreas de influencia de especies que requieren mucha superficie como zona de alimentación, tal es el caso del jaguar y de otros animales de importancia regional.

Las dos áreas dispuestas para el aprovechamiento de semilla de ciricote y de caoba, no tendrán afectación por el aprovechamiento de madera.

De la vegetación

Deforestación. - Como resultado de múltiples condiciones de deterioro de la vegetación forestal, en el SA ha afectado en los últimos años importantes áreas boscosas y buena parte de las que se conservan, evidencian ya avanzados procesos de perturbación permitiendo identificarse con mayor integridad las áreas bajo manejo; entre las principales causas generadoras de la deforestación destacan las siguientes:

a) Tala clandestina. - Motivado en parte, por la falta de empleo en la región y favorecido por la disponibilidad del recurso, el establecimiento redes de comercialización ilícita; así como por un mercado de consumo local o regional que demanda y absorbe la totalidad de la producción así generada, el municipio registra problemas importantes de tala clandestina que de manera permanente y progresiva

diezman su riqueza forestal. Este proceso es frenado en los predios donde se cuenta con autorizaciones para el aprovechamiento y se llevan revisiones periódicas de la PROFEPA.

b) Cambio de uso del suelo. - Dadas las precarias condiciones económicas prevalecientes en la región y el inevitable crecimiento poblacional, el registra serios problemas de cambio de uso del suelo, principalmente para el establecimiento de áreas agrícola o ganaderas.

c) incendios forestales.- En particular para el predio no se han reportado incendios en los últimos 30 años dentro de sus áreas con vegetación, no obstante que se han combatido incendios en áreas colindantes con carreteras, áreas agrícolas y urbanas, que afectan biodiversidad y laceran los ingresos de la comunidad ya que los ejidatarios cubren los costos de atención de los incendios.

En el análisis estructural y funcional del Sistema Ambiental local se destacan las siguientes interacciones:

Tabla IV.8 Interacción de los componentes ambientales

Componentes del sistema ambiental	Interacción
<p>ABIÓTICOS</p> <p>Agua</p> <p>Suelo</p>	<p>El agua en movimiento, al entrar en contacto directo con el suelo mineral desprotegido, con su energía cinética desprende partículas de suelo que posteriormente son arrastradas por las corrientes temporales, generando erosión en las partes altas, el suelo permite la absorción y recarga de mantos freáticos, así como el escurrimiento de los excedentes.</p> <p>Ambos componentes son indispensables para la presencia y continuidad del ecosistema y sus interacciones biológicas.</p>
<p>BIÓTICOS</p> <p>Vegetación</p> <p>Fauna silvestre</p>	<p>La vegetación en sus funciones múltiples, constituye fuentes de alimentación, refugio y hábitat para la fauna silvestre.</p> <p>La fauna silvestre funge como un elemento fundamental en el proceso de polinización, dispersión de semillas y saneamiento del sistema.</p> <p>La vegetación bajo regímenes de optimización silvícola y manejo sustentable representa una capital económico en potencia.</p> <p>Le vegetación en interacción con los componentes agua, suelo, fauna y paisaje ofrece un sinnúmero de servicios ambientales: entre los que destacan la regulación del clima a nivel micro región, la captación y recarga de mantos freáticos, la formación y retención de suelo, la captura de bióxido de carbono, el paisaje, entre otros.</p>

<p>Cadena alimenticia</p>	<p>En el sistema en estudio, las diversas especies vegetales presentes, en su desarrollo generan partes vegetativas y detritus que alimentan a diversas especies de fauna silvestre, que, a su vez, sirven de alimento de otras especies carnívoras que cohabitan en el área; por ejemplo:</p> <p>Las lombrices y gusanos del suelo consumen detritus vegetales y animales.</p> <p>Las lombrices excretan humos el cual es rico en compuestos orgánicos favoreciendo el crecimiento de las plantas.</p> <p>Los insectos consumen hierbas, brotes arbóreos tiernos, flores, frutos y semillas y múltiples partes vegetativas.</p> <p>Los roedores y pequeños mamíferos consumen hierbas, follaje tierno, raíces, tallos, frutos y semillas.</p> <p>Las aves en general, comen lombrices, gusanos, insectos, flores, frutos y semillas.</p> <p>Los reptiles consumen huevos, polluelos, conejos, ratas, ratones ardillas, tuzas</p> <p>Los anfibios y pequeños reptiles consumen insectos.</p> <p>Los mamíferos mayores y aves de rapiña consume, ratas, ratones, ardillas, tuzas, codornices, tórtolas, etc.</p>
<p>Flujo de energía</p>	<p>La energía solar es captada por las plantas y a través de la fotosíntesis, convierte los minerales del suelo en materia orgánica que sirve de alimento y fuente de energía para los herbívoros, que a su vez son fuente de alimento y energía para los carnívoros.</p> <p>La energía eólica es promotora de la polinización y fecundación de múltiples especies vegetales.</p> <p>En corrientes temporales que existen en el SA la energía hídrica permite el transporte de semillas y nutrientes a lo largo de los sistemas de flujo que llegan hasta cuerpos lagunares o cenotes donde el aporte de nutrientes permite el desarrollo de ictiofauna.</p>
<p>Desarrollo del sistema (sucesión ecológica)</p>	<p>Derivado de la falta de manejo en el pasado y la historia cíclica de actividades agrícolas de temporal RTQ y zonas sin actividad, actualmente el sistema ambiental está conformado por mezclas de especies donde coexisten especies caducas y perennes; y múltiples especies de arbustos y hierbas.</p> <p>Los huracanes también mantienen un constante proceso de dinámica de la vegetación.</p>

La interacción de los componentes abióticos, bióticos y el subsistema socioeconómico del área propuesta para el proyecto, permite observar que, como resultado de la aplicación de prácticas de manejo forestal sustentable, el bosque no será dañado o fracturado al grado de causar un desequilibrio ecológico irreversible

y permanente, por otra parte la diversidad biológica se hará más patente ya que con el paso de los ejercicios anuales se tendrán repeticiones de condiciones de inicio de sucesión permitiendo desarrollo de vegetación en forma escalonada en cada una de las áreas e corta intervenidas.

No se detectan fenómenos ambientales que puedan modificar el desarrollo del proyecto. Por las características del proyecto y su demanda de servicios y mano de obra se considera que estas pueden ser satisfechas en la localidad, creando trabajo y remuneración a los habitantes de las poblaciones cercanas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Los diferentes modelos de manejo forestal, están enfocados en metas de mejora de diferentes aspectos de la vegetación que prevalece en una superficie dada, estas mejoras pueden enfocarse en producción de materias primas, salud, diversidad, renovación de la vegetación, restauración, entre otros; para alcanzar estas metas se tienen que implementar acciones como la corta y extracción de árboles o grupos de árboles o simplemente la extracción de parte de éstos, como pueden ser semillas, hojas, látex y otros productos; la apertura de caminos también es requerido para poder llegar hasta los sitios de extracción, lo que nos lleva a generar impactos diversos a las condiciones actuales de la vegetación.

El modelo de manejo propuesto para el ejido San Cristóbal, en que se regirá la actividad, favorece los objetivos de los poseedores y del ecosistema natural, y su ejecución no pone en riesgo la permanencia de los recursos existentes, ni el desarrollo de los elementos naturales. De acuerdo a la naturaleza de la actividad, se identifican los siguientes impactos ambientales en cada una de las diferentes etapas del aprovechamiento forestal maderable y no maderables.

La propuesta para el ciclo de corta para realizar el aprovechamiento en la superficie del Área Forestal Permanente es para un periodo de 10 años y el turno técnico que se presenta para el aprovechamiento de madera, cuyo propósito es el abastecimiento de materia prima forestal, para madera rolliza y elaboración de carbón es de 90 años, y se pretenden implementar 9 ciclos de corta de 10 años en cada turno, en este manejo se propone hacer un ajuste de intensidad de corta para el arbolado de 12 especies, promoviendo su desarrollo hasta que alcancen diámetros mayores a 35 para promover madera óptima para aserrío; el resto de las especies se aprovecharán para promover los principios del manejo con BDq.

Con la finalidad de valorar las medidas ambientales correctivas para la operación del proyecto, se empleó un sistema combinado de metodologías para obtener un mejor análisis regional del sistema ambiental con la realización del proyecto, combinando la Matriz Modificada de Leopold y los métodos modificados propuestos por el Instituto de Ecología, A.C. (1999), que son un reflejo del método de Battelle Columbus. Este método sencillo permite valorar de manera rápida y precisa los pasivos ambientales de la obra de manera cuantitativos y cualitativamente al considerar las actividades propias del proyecto, así como las condiciones ambientales impactadas.

Identificación y análisis de las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional.

En la evaluación ecológica se comparan las diferentes posibilidades de la implementación del proyecto; es decir, que se evalúan los beneficios y perjuicios que ocasionarían. Esta evaluación toma su importancia desde el punto de vista en cuanto a la realización de las actividades proyectadas, garantizando que los beneficios sean significativos en comparación a los perjuicios que se ocasionan.

V 1.1 Indicadores de impactos

Identificación y análisis de las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental.

En la evaluación ecológica se comparan las diferentes posibilidades en el aprovechamiento forestal maderable y no maderable para el aprovechamiento de semilla en una superficie separada físicamente del área de producción maderable.

a) Identificación y análisis de las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental.

Consiste en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con las diferentes etapas del proyecto para el aprovechamiento forestal maderable y no maderable en el ejido. (preparación del sitio, construcción, Operación y mantenimiento), para elaborar una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto, efectuando revisiones bibliográficas de proyectos del mismo sector.

A continuación, en la Tabla V.I.1, se describen los indicadores de impacto ambiental para la elaboración Esta evaluación toma su importancia desde el punto de vista en cuanto a la realización de las actividades proyectadas, garantizando que los beneficios son significativos en comparación a los perjuicios que se ocasionan, siendo su principal aplicación la estimación de los impactos de un determinado aprovechamiento forestal, puesto que permite cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado del DTU para el aprovechamiento forestal maderable y no maderable.

Tabla V.1. Descripción de los indicadores de impacto en las diferentes etapas del proyecto

Etapas del Proyecto	Acciones
Planeación y Preparación	Inventario forestal
	Apertura de área de corta
	Apertura o rehabilitación de caminos
	Monteo
	Marqueo de arboles
Extracción Forestal	Derribo de arboles
	Producción de carbón
	Descortezado de palizada
	Arrastre de trozas
	Cubicación
	Carga y transporte
	Aprovechamiento de semilla de caoba y siricote en la UPGF
Tratamientos complementarios	Reforestación anual/ áreas de corta
	Prácticas de manejo para la conservación de la Biodiversidad
	Limpieza de brechas cortafuego

b) Identificación de los factores del medio susceptibles a recibir impacto

Se elaboró una lista de factores y componentes ambientales que podrían ser afectados por las actividades del proyecto, efectuando visitas al predio y su zona de influencia, revisando los factores susceptibles de impacto directo e indirecto durante las diferentes etapas del proyecto (Ver Tabla V.2).

Tabla V.2. Indicadores ambientales que podrían ser afectados por la implementación del proyecto.

Factor Ambiental	Componente
Medio Abiótico/Biótico	
Aire	Calidad de aire
	Visibilidad
	Emisión de contaminantes
	Ruido
Agua	Calidad de agua superficial
	Calidad de agua subterránea
	Nivel de agua subterránea
	Escurrimiento superficial
Suelo	Relieve (topografía)
	Características Físico-Químicas
	Perfil
	Drenaje Vertical
	Erosión
Flora	Cobertura
	Composición y diversidad
	Volumen Forestal
	Estatus de Protección
Fauna	Abundancia y distribución
	Diversidad
	Equidad
	Importancia trófica
	Estatus de protección
Medio Antropogénico	
Paisaje	Homogeneidad

Factor Ambiental	Componente
Medio Abiótico/Biótico	
	Impacto visual
Antropogénico	Calidad de Vida
	Demografía
	Nivel de aceptación
	Empleo e Ingreso
	Riesgo a la salud humana
	Perdida del patrimonio cultural
	Expansión de la infraestructura local

Basado en el escenario ambiental actual (que fue desarrollado en el Capítulo IV “Descripción del sistema ambiental” del presente documento), en el que se destaca el grado de conservación que tiene el predio respecto a las actividades antropogénicas que se desarrollan en el sistema ambiental, con un máximo impacto en los asentamientos humanos, seguido por agricultura mecanizada, ganadería extensiva y agricultura de temporal.

Para el proyecto, se identificaron las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambios existentes. Para esto, se construyó una Matriz Cribada de Impactos (Ver Tabla V.3).

Se llevó a cabo una integración de las fases a) y b) con la finalidad de identificar efectos potenciales mediante la búsqueda de relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores. Se identificaron aquellos puntos de mayor afectación al medio natural por las actividades anteriormente citadas.

Con la finalidad de identificar los efectos positivos y/o negativos causados por las diferentes actividades del proyecto a los componentes ambientales, se tomaron en cuenta todas las posibles interacciones, elaborándose la Matriz respectiva. En dicha Matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades que se listaron en la Tabla V.1., y sobre las filas, se incluyeron los componentes ambientales descritos en la Tabla V.2. Los impactos identificados se clasificaron como Benéfico significativo (B), Benéfico No significativo (b), Adverso significativo sin medida de mitigación (A),

Adverso significativo con medida de mitigación (A*), Adverso No significativo con medida de mitigación (a*), Adverso No significativo sin medida de mitigación (a) y nulo.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Se identificaron las acciones que podrían tener un impacto en el sistema ambiental; posteriormente se seleccionaron los factores ambientales relevantes para el proyecto definidas como condiciones Adversas significativas “con” y “sin” medidas de mitigación; esto, con la finalidad de realizar un análisis mucho más profundo de las posibles afectaciones al medio ambiental regional como se aprecia en la Tabla V.4.

Tabla V.3.- Matriz de Interacción entre los factores ambientales y las etapas críticas del proyecto

Componente Ambiental		Etapas del proyecto	Acción del Proyecto
Aire	Ruido	Extracción Forestal	Derribo de arboles
			Producción de carbón
			Arrastre de trozas
			Carga y transporte
	Emisión de contaminantes	Extracción Forestal	Producción de carbón
Agua	Esguerrimiento superficial	Planeación y preparación	Apertura o rehabilitación de caminos
		Extracción Forestal	Producción de carbón
Suelo	Características Físico químicas	Extracción Forestal	Producción de carbón
Flora	Cobertura	Extracción Forestal	Derribo de arboles
	Composición y diversidad	Extracción Forestal	Derribo de arboles
	Volumen Forestal	Extracción Forestal	Derribo de arboles
Fauna	Abundancia y Distribución	Extracción Forestal	Derribo de arboles
	Diversidad	Extracción Forestal	Derribo de arboles

Componente Ambiental		Etapa del proyecto	Acción del Proyecto
Paisaje	Impacto visual	Planeación y preparación	Apertura o rehabilitación de caminos
		Extracción Forestal	Derribo del arbolado
		Extracción Forestal	Producción de carbón

Crterios y metodologías de evaluación

En esta sección se realizó la estimación cuantitativa o cualitativa de los cambios generados en el sistema.

Aplicando la clasificación de los impactos ambientales relevantes para las diferentes etapas, se considera como características principales la magnitud del impacto y la importancia del factor o componente afectado. Los criterios fueron valorados de acuerdo a la escala indicada en la Tabla V.3.

La naturaleza de los impactos identificados se clasificaron como Benéfico significativo (B), Benéfico No significativo (b), Adverso significativo sin medida de mitigación (A), Adverso significativo con medida de mitigación (A*), Adverso No significativo con medida de mitigación (a*), Adverso No significativo sin medida de mitigación (a) y nulo.

Aplicando la clasificación de los impactos ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto, se considera como características principales la magnitud del impacto y la importancia del factor o componente afectado. Los criterios fueron valorados de acuerdo a la escala indicada en la Tabla V.5.

- *Extensión del efecto (E)*: Tamaño de la superficie afectada por una acción.
- *Duración de la acción (D)*: Tiempo durante el cual se lleva a cabo una acción particular.
- *Continuidad del efecto (Co)*: Frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el tiempo que abarca la acción que lo provoca.

Reversibilidad del impacto (R): Posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción causal.

- *Certidumbre (C)*: Grado de probabilidad de que ocurra el impacto.
- *Susceptibilidad de medidas de mitigación (M)*: Capacidad que existe para aplicar medidas correctivas a un impacto.
- *Intensidad del impacto (I)*: Nivel de aproximación a los límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción de las existencias impactadas del componente ambiental afectado en el área de estudio.

Tabla V.4.- Criterios y escalas utilizados para obtener la magnitud del impacto ambiental

Criterios	Escala			Sinergia con el proyecto
	3	6	9	
Extensión del efecto (E)	Puntual; afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción (superficie del predio)	Local; si el efecto ocurre hasta una distancia de 2.5 Km del predio	Regional; si el efecto se manifiesta a más de 2.5 Km de distancia del predio	Dependiendo de la etapa o actividad de que se trate, ésta tendrá una "E" en el predio, fuera del ejido y /o del municipio
Duración de la acción (D)	Corta; cuando la actividad dura menos de un mes	Mediana; la acción dura más de un mes y menos de un año	Larga; la actividad dura más de un año	Durante todas las etapas del proyecto se tratará de mantener una duración corta de la acción.
Continuidad del efecto (Co)	Ocasional; el efecto puede ocurrir incidentalmente en los ciclos del tiempo que dura una acción intermitente y existen medidas para evitar que la interacción suceda; ocurre una sola vez	Temporal; el efecto se produce incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente.	Permanente; el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero ésta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente	Existen procesos inherentes con la realización del proyecto como es la modificación del paisaje.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo; el impacto puede ser revertido por las condiciones actuales del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año	A mediano plazo; el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años	A largo plazo; el impacto podrá ser revertido naturalmente en un período mayor a dos años	De manera general la reversibilidad de impacto, produce una sinergia con el proyecto a corto plazo en las diferentes etapas del mismo; existiendo impactos permanentes durante el proyecto

Criterios	Escala			Sinergia con el proyecto
	3	6	9	
Susceptibilidad de medidas de mitigación (M)	Factibilidad alta; remediación mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gran medida el impacto identificado	Factibilidad media; implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con incertidumbre de éxito	Factibilidad baja; la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja	Todo evento produce un impacto al ambiente; por lo que se aplican medidas de mitigación adecuadas para minimizar los impactos, existiendo para el proyecto un buen rango de susceptibilidad
Intensidad del impacto (I)	Mínima; si los valores de la afectación son menores al 50% del límite permisible por la normativa aplicable o si las existencias afectadas son menores al 24% del total disponible en el área de estudio	Moderada; cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible o si son afectadas entre el 25% y 49% de las existencias	Alta; cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la NOM aplicable o si la afectación es superior al 50% de las existencias de la región	Las intensidades de los impactos generados por la implementación del proyecto, es considerada mínima en apego a la legislación ambiental vigente
Certidumbre (C)	Poco probable; probabilidad de que ocurra la afectación bajo condiciones imprevisibles o extraordinarias	Probable; cuando la actividad implica riesgos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente	Muy probable; la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro	La certidumbre del proyecto es considerada en rango medio ya que es probable de que ocurran los impactos ambientales

Considerando los valores asignados a los siete criterios de cada una de las interacciones identificadas y aplicando la siguiente ecuación, se obtuvo la Magnitud del Impacto (MI) para cada interacción.

$$MI = 1/63 (E + D + Co + R + C + M + I)$$

A los valores resultantes se les asigna una categoría de acuerdo a la siguiente clasificación; el origen de la escala de valoración es 0.333 debido a que este es el valor más bajo que puede tener dicho índice:

Bajo = 0.333 a 0.555

Moderado = 0.556 a 0.777

Alto = mayor a 0.778 y hasta 1.000 (valor máximo)

Para calcular la importancia del componente ambiental afectado (IC), se consideraron nueve criterios de importancia, los cuales se listan en la Tabla V.6. En ellos se involucran los aspectos relativos a la parte biológica, ecológica y paisajística, así como a la económica y social.

Tabla V.5. Criterios tomados para obtener la importancia del componente ambiental afectado

Nº	Criterios
1	Valor económico o comercial
2	Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza)
3	Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional
4	Valor estético, paisajístico o cultural
5	Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio
6	Valor para la calidad de vida de los pobladores locales
7	Calidad e integridad del componente ambiental
8	Valor de necesidad regional
9	Valor de generación de empleos para los habitantes de la región

Para estimar la Importancia del Componente Ambiental Afectado (IC), se dividió el número de aspectos en los que el componente calificó como relevante entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos, se realizó la siguiente asignación de categorías:

Poco relevante = menor a 0.334

Relevante = 0.334 a 0.666

Muy relevante = mayor a 0.666

Una vez obtenida la "MI" y la "IC", se procedió a obtener la Significancia del Impacto (S) de cada interacción mediante la siguiente fórmula:

$$S = MI (1-IC)$$

Donde:

S = Significancia del Impacto

MI= Magnitud del Impacto

IC = Importancia del Componente ambiental afectado

Con base en los valores obtenidos para la “S”, se asignaron las siguientes categorías (el origen de la escala de valoración es 0.250, debido a que es el valor más bajo que puede tener este índice):

Impacto no significativo = 0.250 a 0.350

Impacto poco significativo = 0.351 a 0.451

Impacto significativo = 0.452 a 0.672

Impacto muy significativo = 0.673 a 1.000

Criterios

Impactos Ambientales Generados

e) Construcción de una matriz cribada de impactos

Ésta se elaboró con la finalidad de presentar únicamente aquellos impactos que fueron valorados como significativos y/o muy significativos, eliminando las interacciones determinadas como poco significativas (Ver Tabla V.7.).

Adicionalmente, en el esquema de clasificación utilizado, se consideraron los impactos reglamentados, siendo aquellos que están previstos en la normatividad ambiental vigente, como es el caso de las especies que se listan en algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tales impactos fueron tomados en cuenta independientemente del valor que registraron respecto a su significancia.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La alteración se mide por la diferencia entre la evolución en el tiempo que se tendrá en el entorno, o alguno de los factores que lo constituyen, en ausencia de la actividad causante y las que tienen presencia en ésta (Gómez Orea, 2003).

De acuerdo con Gómez Orea (2003), un buen estudio de impacto ambiental requiere de conocimientos y criterio; es decir, la colaboración de expertos, y la participación de los diferentes agentes implicados los cuales tienen distinta sensibilidad y percepción sobre el proyecto, sobre su entorno y sobre las relaciones entre ambos;

la metodología es el instrumento en el que se insertan e integran los conocimientos de expertos con criterio y la percepción de los afectados.

Las técnicas empleadas para la identificación, medición, calificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos que causará el proyecto, se definen en una combinación de dos métodos, el popularmente conocido como Matriz modificada de Leopold (1971) y el método cuantitativo de Battelle Columbus.

Ya que la valorización de un impacto ambiental, y la consiguiente aceptación o rechazo de la acción que lo produce, es una cuestión de criterio; esto proporciona dificultad e interés intelectual a los estudios; esta adecuación a la metodología nos permite tener un conocimiento profundo de las relaciones actividad- entorno, una preparación multifacética, una habilidad especial para encontrar la forma de medirla y un criterio para valorarla teniendo en primera instancia una integración ambiental en donde se definen en columnas los factores ambientales que podrían sufrir algún efecto con la construcción de la obra.

Posteriormente, se calificó su sinergia dentro del proyecto y se seleccionaron los factores ambientales que reflejaron un impacto Adverso significativo.

Luego, a través de una Matriz de Interacción entre los factores relevantes del proyecto con los factores ambientales de la zona, que es una Matriz de doble entrada, se evaluaron las características para conocer la magnitud del impacto ambiental, conociendo la importancia del componente y su nivel de significancia del impacto generado.

Una vez calificada y obtenido los resultados se construye una Matriz General en donde se reflejen los impactos ambientales significativos del proyecto, y de esta manera, conocer las modificaciones de las condiciones medio ambientales con la implementación del proyecto.

Tabla V.6.-Matriz Cribada de Impactos Ambientales

Componente Ambiental		Etapa del proyecto	Acción del Proyecto	E	D	Co	R	M	I	C	MI	IC	S	Significancia del impacto
Aire	Calidad de aire	Extracción Forestal	Derribo de arboles	3	9	6	6	3	3	6	0.643	0.333	0.429	IPS
			Producción de carbón	6	6	6	3	3	3	6	0.589	0.222	0.458	IS
			Arrastre de trozas	3	9	6	6	3	3	6	0.643	0.333	0.429	IPS
			Carga y transporte	3	9	6	6	3	3	6	0.643	0.333	0.429	IPS

	Emisión de contaminantes	Extracción Forestal	Producción de carbón	6	6	6	3	3	3	6	0.589	0.222	0.458	IS
Agua	Escurrimiento superficial	Planeación y preparación	Apertura y rehabilitación de caminos	3	6	6	3	3	3	6	0.536	0.333	0.357	IPS
		Extracción Forestal	Producción de carbón	3	3	6	3	3	3	3	0.429	0.333	0.286	INS
Suelo	Características Físico químicas	Extracción Forestal	Producción de carbón	3	3	6	3	3	3	3	0.429	0.333	0.286	INS
Flora	Cobertura	Extracción Forestal	Derribo de arboles	3	9	6	9	3	3	9	0.750	0.333	0.500	IS
	Composición y diversidad	Extracción Forestal	Derribo de arboles	3	6	6	6	3	3	9	0.643	0.333	0.429	IPS
	Volumen Forestal	Extracción Forestal	Derribo de arboles	3	9	6	9	3	3	9	0.750	0.333	0.500	IS
Fauna	Abundancia y Distribución	Extracción Forestal	Derribo de arboles	6	9	6	3	3	3	6	0.643	0.333	0.429	IPS
	Diversidad	Extracción Forestal	Derribo de arboles	3	6	6	3	3	3	6	0.536	0.333	0.357	IPS
Paisaje	Impacto visual	Planeación y preparación	Apertura o rehabilitación de caminos	3	6	6	3	3	3	6	0.536	0.333	0.357	IPS
		Extracción Forestal	Derribo del arbolado	3	9	6	6	3	3	6	0.643	0.222	0.500	IS
		Extracción Forestal	Producción de carbón	3	3	3	3	3	3	3	0.375	0.222	0.292	INS

Para identificar los efectos positivos y/o negativos causados por las diferentes actividades del proyecto a los componentes ambientales, se tomaron en cuenta todas las posibles interacciones, elaborándose la Matriz respectiva. En dicha Matriz, se ordenaron sobre las columnas las actividades que se listaron en la Tabla V.1., y sobre las filas, se incluyeron los componentes ambientales descritos en la Tabla V.2. Los impactos identificados se clasificaron como Benéfico significativo (B), Benéfico No significativo (b), Adverso significativo sin medida de mitigación (A), Adverso significativo con medida de mitigación (A*), Adverso No significativo con medida de mitigación (a*), Adverso No significativo sin medida de mitigación (a) y nulo (Ver Tabla V.3.).

Vinculando las diferentes interacciones entre las etapas del proyecto y los factores ambientales, se logró determinar de una manera concisa los efectos que pudiese tenerse con la construcción de la obra.

Los Impactos relevantes durante las diferentes etapas del proyecto se reflejan en la Tabla V.8.

Selección y descripción de los impactos significativos

Se seleccionaron los impactos significativos o relevantes, con énfasis en los impactos acumulativos y sinérgicos.

Aire

Con respecto a este componente ambiental se verá afectado de manera significativa en la etapa de extracción forestal en dos fases:

Derribo del arbolado ya que la vegetación es un componente importante para la fijación de CO₂ y es un gran filtro natural, por lo que, aunque es una actividad primordial el aprovechamiento forestal, se realizará bajo un buen manejo silvícola.

El Carbono negro es una partícula atmosférica que se forma a partir de la combustión incompleta de los combustibles fósiles como la leña, residuos agrícolas e incendios forestales; puesto que, durante la reacción de combustión hay una falta de oxígeno que contribuye a su formación. Asimismo, suele originarse si durante dichas reacciones de combustión se presentan bajas temperaturas.

La producción de carbón es una actividad complementaria al aprovechamiento forestal que pretende sumar un aprovechamiento completo de la actividad forestal y que es una de las que emiten más emisiones de Carbono negro por las características del proceso; se le considera un contaminante climático de vida corta (días, semanas), debido a que su permanencia en la atmósfera es corta en comparación con el CO₂ (años) y sus mayores concentraciones se encuentran cercanas a las fuentes de emisión.

Flora

El objeto principal del proyecto es el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales es en ese sentido que el factor ambiental más afectado es precisamente la flora, en sus componentes de cobertura y volumen forestal, precisamente en dos etapas del proceso de extracción forestal en las actividades de Derribo del arbolado y Volumen forestal, presentando un tipo de impacto significativo en ambos casos,

debido a la pérdida de la riqueza forestal y su biomasa en el entorno, aunque en el predio existe una condición de manejo forestal sustentable que por décadas; y ha permitido el manejo silvícola como parte del arraigo forestal de la comunidad y se ha demostrado que bajo manejo forestal podemos tener un aprovechamiento racional sin que se traslade el impacto a otro factor del entorno.

Paisaje

El factor paisaje con respecto al impacto visual tendrá un Impacto significativo en la etapa de extracción forestal con la actividad de derribo del arbolado y la pérdida de la cobertura por las actividades propias del aprovechamiento.

La afectación permanente en la modificación del paisaje esta vinculada con la construcción y permanencia de caminos forestales, estas vialidades internas son indispensables para el transito de la operación del aprovechamiento y de las actividades de vigilancia y protección, pero trae beneficios a largo plazo, en virtud de que para muchos animales se convierte en sendero de paso y genera nuevas condiciones de conectividad. Una ventaja que ofrece el modelo de manejo en la recuperación del paisaje, es el tiempo en que el área de corta queda en descanso y sin actividades de extracción que es de 10 años, en este tiempo no solamente se espera que el arbolado residual incremente en área basal para preparar una nueva intervención, también se generan nuevas condiciones de diversidad en los claros de corta, donde se establece una nueva sucesión vegetal y hay oferta para alimento de diversas cadenas tróficas.

Evaluación de los Impactos Ambientales

Se realizó una evaluación global de los impactos que generará el Aprovechamiento de los recursos forestales del ejido San Cristóbal, Mpio. de José María Morelos, Quintana Roo.

Las fichas que se presentan a continuación corresponden a los impactos identificados en la Tabla V.4, y a las interacciones mostradas en la Tabla V.7, describiendo los impactos negativos en 5 fichas con relación al aprovechamiento forestal (Ver Tabla V.9.). Es importante señalar que, en algunos casos, en una sola ficha se agrupa la descripción de aquellos impactos cuyos efectos inciden en el mismo componente ambiental; en cada ficha, está la clave correspondiente a la otorgada al Impacto en la Matriz Cribada; se muestra también el resumen de los Impactos Significativos por el proyecto en la Tabla V.8.

Tabla V.7. Fichas de Impactos Negativos

IPS (1,2)	
Factor/ Componente ambiental	Aire/Calidad de aire/ Emisión de contaminantes
Etapas/ Actividad del proyecto	Extracción forestal/Derribo de árboles/ Producción de carbón
Descripción del impacto	Es inherente que el factor ambiental aire se vea afectado con el proceso de extracción forestal, si bien las selvas funcionan como pulmones verdes es tan bien sabido que tiene una relevancia el manejo forestal, de igual forma la producción de carbón emplea la combustión, pero es una manera de aprovechar al máximo los recursos forestales de los desperdicios del aprovechamiento maderable y las emisiones del proceso se consideran de vida corta y de permanencia local.
Extensión del efecto (E)	Puntual/Local
Duración de la acción (D)	Regional/Mediana
Continuidad del efecto (Co)	Temporal/Temporal
Reversibilidad del impacto (R)	A mediano plazo/ corto plazo
Susceptibilidad de medidas de mitigación (M)	Factibilidad alta/ Factibilidad alta/
Intensidad del impacto (I)	Mínima/Mínima
Certidumbre (C)	Probable/ Probable
Magnitud del impacto (MI)	Moderado/Moderado
Importancia del componente (IC)	Poco relevante/Poco relevante
Significancia del Impacto	Impacto significativo/ Impacto significativo
IS (3,4)	
Factor/ Componente ambiental	Flora/Cobertura/Volumen forestal
Etapas/ Actividad del proyecto	Extracción forestal
Descripción del impacto	Debido a la naturaleza del proyecto que es el aprovechamiento forestal el recurso más afectado es precisamente es la flora, aunque también es importante mencionar que el manejo silvícola es la técnica empleada con más resultados favorables a

	este factor independientemente del método aplicado todos siguen el mismo objetivo de aprovechamiento sustentable.
Extensión del efecto (E)	Puntual/Puntual
Duración de la acción (D)	Larga/Larga
Continuidad del efecto (Co)	Temporal/Temporal
Reversibilidad del impacto (R)	A Largo plazo/la
Susceptibilidad de medidas de mitigación (M)	Factibilidad /largo plazo
Intensidad del impacto (I)	Mínima/mínima
Certidumbre (C)	Muy probable/ muy probable
Magnitud del impacto (MI)	Moderado/moderado
Importancia del componente (IC)	Poco relevante/poco relevante
Significancia del Impacto	Impacto significativo
IPS (5)	
Factor/ Componente ambiental	Paisaje/Impacto Visual
Etapas/ Actividad del proyecto	Extracción/Derribo de arbolado
Descripción del impacto	El aprovechamiento forestal impacta visualmente el paisaje de la zona, ya que se modificará el entorno, considerando que el manejo sustentable del proyecto es parte del proceso silvícola.
Extensión del efecto (E)	Puntual
Duración de la acción (D)	Larga
Continuidad del efecto (Co)	Temporal
Reversibilidad del impacto (R)	A mediano plazo
Susceptibilidad de medidas de mitigación (M)	Factibilidad alta
Intensidad del impacto (I)	Mínima
Certidumbre (C)	Poco Probable

Magnitud del impacto (MI)	Moderado
Importancia del componente (IC)	Poco Relevante
Significancia del Impacto	Impacto significativo

Poblaciones de Vida Silvestre (Fauna y Flora Silvestre en status)

De acuerdo a la literatura consultada y levantamiento de datos en el ejido coexisten 2 especies que no se consideran en el aprovechamiento por estar incluidas en la Norma oficial mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010 y 5 especies de fauna silvestre en status, sin embargo, en el área forestal por intervenir no se encontraron poblaciones significativas tanto de flora como de fauna silvestre.

En este sentido, tomando en consideración la NOM-061-SEMARNAT-1994 que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal, se aplicarán las siguientes medidas.

1. No se construirán campamentos para el aprovechamiento forestal.
2. El ejido no cuenta con asentamiento humano, por lo que existe poca presión sobre las áreas arboladas, no obstante, se mantendrá vigilancia para prevención de incendios y de clandestinaje de madera.
3. Se dará prioridad en la conservación de la composición de especies de las comunidades, así como de su estructura vertical y horizontal.
4. Se implementarán monitoreos de fauna silvestre en las áreas de reserva del ejido para conocer las poblaciones que en ella existen, aplicando la metodología biocomuni.
5. En el aprovechamiento de semilla se establecieron criterios de manejo y conservación con la metodología de UPGF de la CONAFOR, en esta superficie no se realizarán aprovechamientos maderables, se buscará mejorar las condiciones de la vegetación productora de semilla.

Plagas y enfermedades.

No existe información alguna sobre la presencia de plagas o enfermedades que afecten de manera masiva la masa forestal, se ha registrado presencia de especies parasitas como el muérdago *Psittacanthus rhynchanthus*, que afecta a especies maderables como el tzalam en su fase adulta, por lo que se mantendrá vigilancia y en el caso de una afectación que provoque la muerte de los individuos adultos, se procederá al manejo de la especie parásita

Medio Socio-Económico (Empleos, Economía, Calidad de Vida, Comercialización, Salud)

Cualquier tipo de actividad en áreas donde hayan selvas con una biodiversidad rica en recursos propios, siempre habrá una alteración en esos ambientes, sin embargo, se debe tomar en cuenta que cualquier alternativa de algún tipo de aprovechamiento a realizar, este puede ser siempre benéfico para la sociedad rural en todos sus aspectos, siempre y cuando éstos aprovechamientos se realicen de una manera conservacionista, tratando de no alterar drásticamente la composición de la selva y minimizando al máximo los impactos ambientales.

Los impactos señalados utilizando la combinación de la Matriz Modificada de Leopold y los métodos modificados propuestos por el Instituto de Ecología, A.C. (1999), que son un reflejo del método de Battelle Columbus para el aprovechamiento persistente en el ejido, de acuerdo con los componentes físicos, biológico y socio-económico y a los valores otorgados, demuestra que sí hay impactos adversos, que según a los efectos resultantes éstos pueden ser mitigables.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La magnitud de los impactos sobre el ambiente físico depende principalmente de la fragilidad de los terrenos y las tecnologías que se empleen en las operaciones de cosecha forestal. Los mayores impactos sobre el ambiente biológico son consecuencia de la intensidad y tipo de corta, el manejo posterior del bosque y la falta de áreas protegidas.

VI.1. Medidas Preventivas y Mitigables.

De los factores ambientales que se verán afectados con el aprovechamiento forestal maderable y no maderables los impactos recaen en tres principalmente impactando de manera significativa; por la misma naturaleza del proyecto, sin embargo no se exige de considerar medidas adicionales para mitigar los efectos a otros factores ambientales en apego a la normatividad vigente.

Aire

Con respecto a este componente ambiental se pretende aplicar un programa de reforestación en las zonas impactadas como manejo silvícola de la zona para que estos nos ayuden a fijar CO₂ ya que es considerado el ecosistema forestal como un gran filtro natural, por lo que se realizará bajo un buen manejo silvícola.

La otra actividad que impacta en este factor es una actividad secundaria como la producción de carbón siendo esta un gran emisor de CO₂ debido al proceso de combustión, no obstante, el aprovechamiento diversificará en producción de madera en rollo, motoaserrada, pretendiendo producir carbón en menor proporción al potencial aprovechable.

Se estima que anualmente se emiten entre 1 y 2,4 Gt CO₂e de gases de efecto invernadero (GEI) en la producción y utilización de leña y carbón vegetal, lo que representa entre un 2 % y un 7 % de las emisiones antropogénicas mundiales. Estas emisiones se deben en gran medida a una gestión forestal insostenible y a métodos ineficientes de fabricación de carbón vegetal y combustión de la leña.

La ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal ofrece amplias posibilidades para reducir las emisiones de GEI a escala mundial. La ecologización puede llevarse a cabo en todas las etapas de la cadena de valor, especialmente en la de extracción y carbonización de la madera, pero también en las de transporte, distribución y eficiencia del uso final.

Las medidas necesarias para la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal son:

1. Iniciar simultáneamente intervenciones múltiples destinadas a reducir las emisiones de GEI y que engloben a toda la cadena de valor del carbón vegetal.

2. Aumentar la viabilidad financiera de una cadena de valor ecológica del carbón vegetal reformando la tenencia, aumentando el acceso legal a la tierra y los recursos, proporcionando evaluaciones basadas en datos objetivos sobre los beneficios del sector del carbón vegetal para las economías nacionales, fijando un precio justo para los recursos madereros, incentivando prácticas sostenibles y atrayendo inversiones que faciliten la transición a una cadena ecológica del carbón vegetal.
3. Elaborar amplios marcos normativos nacionales para la gestión sostenible de la cadena de valor del carbón vegetal e integrar a este en iniciativas intersectoriales más amplias para mitigar el cambio climático, en particular mediante la conversión de la cadena de valor del carbón vegetal en un componente específico de las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN).
4. Apoyar a los gobiernos nacionales y a otras partes interesadas en sus esfuerzos para ecologizar sus cadenas de valor del carbón vegetal mediante la investigación y el suministro de datos fiables.
5. Difundir las enseñanzas adquiridas de proyectos piloto, historias de éxito y trabajos de investigación que tengan en cuenta toda la cadena de valor del carbón vegetal.

Una cadena ecológica del carbón vegetal consiste en la obtención, producción, transporte, distribución y utilización eficientes y sostenibles del carbón vegetal, que resulte en la mejora del bienestar humano y de la igualdad social y reduzca los riesgos ambientales y la escasez ecológica. Es hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos y socialmente integradora, y emplea en la producción madera obtenida de forma sostenible.

Para la producción de carbón vegetal suele utilizarse una cantidad escasa de madera obtenida de forma sostenible.

Para la producción de carbón vegetal suele utilizarse una cantidad escasa de madera obtenida de forma sostenible.

Obtención de la madera

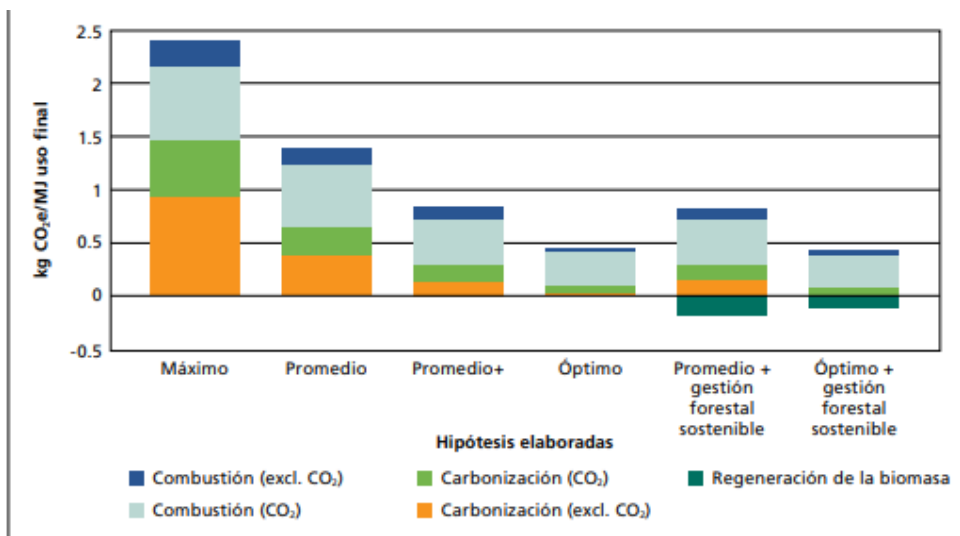
La producción sostenible de madera previene casi por completo las emisiones netas de GEI y permite sustituir la madera obtenida de forma insostenible por recursos gestionados de manera sostenible, lo que en consecuencia puede reducir considerablemente las emisiones globales de GEI en la cadena de valor del carbón vegetal. Existen múltiples opciones como, por ejemplo, la gestión sostenible de bosques naturales; plantaciones para leña; sistemas alimentarios y energéticos integrados; agroforestería y arboricultura urbana; y el uso óptimo de residuos de biomasa y flujos de desechos. La demanda de producción sostenible de carbón vegetal puede ofrecer oportunidades para la forestación y la reforestación. Se pueden lograr nuevos aumentos de la eficiencia mediante una reducción de los residuos de carbón vegetal, por ejemplo transformando el polvo de carbón vegetal en briquetas.

Carbonización

En la producción de carbón vegetal, una serie de medidas sencillas puede permitir el ahorro de grandes cantidades de emisiones de GEI. De acuerdo con datos obtenidos de bibliografía Resumen 7 especializada y de la elaboración de modelos, la transición de los hornos tradicionales a los hornos modernos altamente eficientes podría reducir en un 80 % las emisiones de GEI en esta etapa de la cadena de valor 1 ; la mejora de la tecnología de los hornos en combinación con la cogeneración de carbón vegetal y electricidad (en el caso de una producción a escala industrial) podría reducir las emisiones en un 50 % o más.

De acuerdo con datos obtenidos de bibliografía especializada y de la elaboración de modelos, la transición de los hornos tradicionales a hornos mejorados (de tecnología avanzada) podría reducir en un 63 % las emisiones de GEI1 . La introducción de hornos más eficientes para las industrias (pequeñas) también daría lugar a menores emisiones. Los efectos de mitigación del cambio climático derivados de la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal pueden optimizarse mediante la introducción simultánea de intervenciones múltiples; los efectos serán especialmente notorios en los casos en que las intervenciones contribuyan a la regeneración de la biomasa. Las hipótesis elaboradas para las tierras boscosas de miombo, por ejemplo, indican que la introducción de intervenciones múltiples podrían reducir las emisiones de GEI en el conjunto de la cadena de valor del carbón vegetal desde los 2,4 kg CO₂e por megajoule (MJ) de uso final hasta 0,4 kg CO₂e por MJ de uso final, y hasta 0,3 kg CO₂e por MJ de uso final en los casos en que se tiene en cuenta la regeneración de la biomasa, lo que representa una reducción del 86 %².

Figura VI.1.-Modelos de estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la cadena de valor del carbón vegetal para diversas hipótesis y suposiciones subyacentes, basadas en un potencial de calentamiento global de 100 años.



1. Cálculos basados en un potencial de calentamiento global de 100 años, incluido el CO₂. (FAO, 2017).

A pesar de este potencial y de los esfuerzos realizados hasta ahora, las medidas aplicadas para ecologizar la cadena de valor del carbón vegetal son relativamente escasas y se basan principalmente en proyectos. Es necesario intensificar los esfuerzos para crear un entorno propicio que permita la ampliación de las intervenciones, incluida la introducción de políticas favorables y la creación de un clima de inversión propicio para la ecologización del sector del carbón vegetal.

Flora

Por la naturaleza del proyecto el factor ambiental más afectado es precisamente la flora, en sus componentes de cobertura y volumen forestal, precisamente en dos etapas del proceso de extracción forestal en las actividades de Derribo del arbolado y Volumen forestal, presentando un tipo de impacto significativo en ambos casos, aunque en el predio existe una condición de manejo forestal sustentable que por décadas; y ha permitido el manejo silvícola como parte del arraigo forestal de la comunidad, por lo que aplicaríamos las siguientes medidas de mitigación:

- Intervenir en una intensidad promedio de 26.7% respecto a los volúmenes totales
- El área basal meta que se espera de esta propuesta de aprovechamiento es de 22.00 m² por hectárea
- El diámetro meta considerado es de 35 lo que nos permite realizar el aprovechamiento de todo individuo con un diámetro superior a este
- Las 12 especies incluidas en los grupos de blandas, duras y preciosas, únicamente serán aprovechadas en los diámetros meta y se dejará sin aprovechar las existencias de estas 12 especies en los diámetros inferiores a éstos.
- Para el arbolado de palizada que se compone de 104 especies, se realizará el aprovechamiento sobre una intensidad de corta del 40 %, aprovechándose arbolado que tenga diámetros de 2.5 cm o mayores a través de un adecuado monitoreo, verificar las especies que se están desarrollando, preservar especies leñosas y herbáceas autóctonas, tratar de mantener la diversidad florística típica del área.
- Se deberá planear la dirección de la caída del árbol (unidireccional) de tal manera que afecte lo menos posible la vegetación no programada para cortar.
- Realizar la limpia de hierbas y arbustos en la superficie mínima necesaria, que le permita al operador de la motosierra hacer maniobras de emergencia. De ser posible, procurar quitar las ramas al árbol por derribar.
- Exclusivamente, realizar el derribo de aquellos árboles que hayan llegado a su turno físico o presenten algún defecto en su conformación, debiendo quedar en pie los mejores ejemplares que provean semillas de buena calidad.
- Previo al derribo y troceo del arbolado hacer una evaluación al personal que ejecutará las actividades cuyo propósito será el de conocer si se cuenta con la capacitación suficiente como para llevar a cabo un derribo direccional, en caso contrario. El responsable técnico de la ejecución deberá capacitarlos.

-
- Este impacto puede ser una ventaja que se tendría que aprovechar para enriquecer el bosque, para lo cual, una vez realizada la extracción de los productos se tendría que limpiar el área y al inicio de la temporada de lluvias realizar reforestaciones con las mismas especies, que se estén aprovechando.
 - Construir los accesos a los árboles elegidos de tal manera que no se afecten los hábitats detectados.
 - Evitar en la medida de lo posible, realizar incursiones fuera de las rutas para llegar a los árboles por marcar.
 - No hacerse acompañar con animales de caza.
 - Se deberá de realizar una revisión ocular para identificar los árboles a derribar, no contengan sitios de refugio o anidación.
 - Se recomienda no realizar derribos del arbolado seco, si existieran dejar cuando menos 5 árboles por hectárea. Las áreas que no sean intervenidas, evitar realizar limpia de malezas, con el fin que no se destruya refugios y sitios de alimentación.
 - En las áreas destinadas para producción de semilla de caoba y ciricote, no se prevé el aprovechamiento maderable, no obstante, se prevén practicas de mejora de las condiciones de espacio y competencia de los árboles semilleros.

Paisaje

El factor paisaje con respecto al impacto visual tendrá un Impacto significativo en la etapa de extracción forestal con la actividad de derribo del arbolado.

La disminución del número de árboles y la presencia de los tocones, cambia la estructura y apariencia original del paisaje, la cual se cubrirá rápidamente debido a la baja intensidad de corta y la gran capacidad de rebrotar de las especies presentes en el lugar. Las áreas que sufren cambios son aquellas que se intervengan en el presente aprovechamiento, estas áreas no son continuas por lo que el cambio es de manera aislada y se recupera rápidamente.}

En el aprovechamiento de semilla de ciricote y caoba, no se prevén afectaciones al entorno paisajístico, en virtud de que el árbol o las ramas no son derribados, se usan técnicas de bajo impacto para el árbol.

De manera General hay que considerar las siguientes medidas de prevención y mitigación en cada uno de los factores ambientales que integran el proyecto, aunque su significancia de impacto sea menor:

- Se tratará de realizar derribo direccional de la copa de los árboles seleccionados y marcados, con el fin de minimizar los daños a la vegetación de los alrededores.
- El desrame se efectuará en el lugar de los árboles derribados.

- El mantenimiento de los caminos existentes para que no se cierren con la vegetación, esto permitirá que en caso de incendios, sirve al mismo tiempo como brecha corta fuego.
- La extracción será planificada por la Dirección Técnica Forestal y esta se efectuará con arrastrador de troncos articulados. Posteriormente las materias primas serán transportadas por maquinaria y en vehículos dispuestos por el ejido.
- Está contemplado dentro del Programa de Manejo Forestal, como medida de mitigación la reforestación en las áreas de corta intervenidas anualmente, como compromiso realizado por parte del ejido.
- Un grupo de ejidatarios, coordinados por el Presidente del Consejo de Vigilancia, tendrán la tarea de supervisar sus áreas forestales, con el fin de detectar posibles incendios, plagas, realizar brechas corta fuego, etc.

Cuadro VI.1. Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales.

IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
MEDIO FÍSICO: Erosión del suelo Contaminación del suelo y agua. Precipitación.	Derribo, extracción y transporte de árboles. Rehabilitación de caminos. Sistema silvícola. Limpia de monte y control de residuos vegetales.	1.-Se requiere realizar la reforestación en el menor tiempo posible, recomendándose realizarla al término de cada anualidad en los meses de septiembre a noviembre. 2.- Durante el arrastre de fustes y trocería deberá hacerse de tal forma que no se afecte el renuevo. 3.- Deberá evitarse el derrame de aceites por los camiones que transportarán la trocería. 4.- Deberá aplicarse la norma oficial mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, para la protección y conservación de suelos ya mencionada en el apartado correspondiente. 5.- Deberá aplicarse el método de selección individual o en grupos a la masa forestal de acuerdo al programa de manejo propuesto. 6.- Deberá aplicarse el método de pica dispersión y no quemar los desperdicios, producto del aprovechamiento de los árboles.
MEDIO BIOLÓGICO: 18. Efectos sobre la vegetación existente. 19. Alteraciones a la flora y fauna silvestre. 20. Alteración al hábitat de la fauna silvestre. 21. Plagas y enfermedades.	Rehabilitación caminos. Rehabilitación de brechas de saca. Derribo de árboles Control de residuos vegetales. Sistema silvícola. Reforestación. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.	7.- Únicamente se abrirá el dosel en caso necesario, en áreas perturbadas y a orillas de las brechas de saca. 8.- Deberá sujetarse a la planeación de la rehabilitación de caminos, para evitar dañar en el futuro a la regeneración natural y vegetación residual. 9.- Únicamente se cortarán los árboles autorizados, y previamente de corta autorizados por la SEMARNAT. En el caso de palmas de guano se acatará a la tasa autorizada. 10.- Deberá considerarse como obligación lo que establece la norma oficial mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, que establece las condiciones de derribo y extracción de productos forestales. 11.- Deberán dejarse árboles semilleros para asegurar el banco de germoplasma que apoyará al enriquecimiento de áreas. 12.- Para conservar la biodiversidad, el aprovechamiento de los árboles, deberán sujetarse al método silvícola de selección propuesto en el programa de manejo. 13.- La correcta aplicación del método silvícola y de ordenación propuesto en el programa de manejo, conservará la estructura de los ecosistemas forestales, previéndose la alteración de los aspectos estéticos, conservación y protección de la flora y fauna silvestre, manto freático y suelo, durante la etapa del aprovechamiento en las diferentes anualidades. 14.- Se dejarán fuera o dentro del área forestal permanente, zonas de conservación y protección no sujetas a la presión humana, para conservar la estructura original de la selva. 15.- La reforestación mediante el método de enriquecimiento de áreas, deberá utilizar especies nativas de la región con mayor valor comercial y ecológico.

		<p>16.- Para el establecimiento de las plantaciones de enriquecimiento, se podrá realizar la corta de árboles pequeños con diámetros entre los 5 y 20 cm, con la finalidad de abrir suficientemente el dosel y se asegure un éxito en la reforestación.</p> <p>17.- No deberán realizarse desmontes dentro de las áreas de corta anuales, para que la fauna silvestre no se vea afectada en su hábitat, impidiendo su desplazamiento.</p> <p>18.- Se deberá dar aviso a las personas involucradas en el aprovechamiento forestal que no debe realizarse la cacería furtiva, especialmente sobre las especies en status que menciona la NOM-SEMARNAT-059-2010, así mismo, deberán dejarse franjas de vegetación a orillas de aguadas y terrenos agrícolas para proteger el hábitat de la fauna silvestre.</p> <p>19.- Para la prevención de plagas y enfermedades, deberá cortarse árboles dañados y sobre maduros para dejar árboles fuertes y vigorosos para que resistan cualquier tipo de plagas o enfermedades.</p> <p>20.- En caso de control biológico deberán tomarse las medidas contenidas en el programa de manejo. Así mismo, en caso de aplicar insecticidas a plagas, estos deberán cumplir con las normas técnicas establecidas.</p>
<p>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO:</p> <p>Generación de empleos.</p> <p>Ingreso económico.</p> <p>Calidad de vida.</p> <p>Comercialización de recursos.</p>	<p>Sistema de extracción</p> <p>Protección forestal.</p> <p>Reforestación</p> <p>Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.</p> <p>Emergencias</p>	<p>21.- Deberán cortarse únicamente los árboles que cubran el requisito del diámetro mínimo autorizado por la SEMARNAT, y dentro de las áreas de corta autorizadas durante la vigencia del programa de manejo autorizado.</p> <p>22.- Deberá contarse con los programas de prevención y combate de incendios forestales, auxiliándose con los que establece la SEMARNAT para estos fines.</p> <p>23.- Deberá cumplirse con el programa de reforestación propuesto en el programa de manejo forestal autorizado.</p> <p>24.- El ejido está organizado para cualquier plan de emergencia en caso de ocurrir alguna contingencia, como lo son los huracanes o incendios.</p>

Cumplimiento a los numerales de la NOM-0152-SEMARNAT-2006

En lo que corresponde a al criterio 4.8.1 Que los volúmenes de extracción sean considerados en el programa de manejo respectivo. Los accesos a construirse para permitir el transporte de las materias primas son considerados brechas de saca, tal y como lo señala la NOM 152, los volúmenes de extracción están considerados en la propuesta de volúmenes del programa de manejo respectivo señalados en la tabla 7 anexa al DTU.

Criterio 4.8.2 La elaboración de un programa de mantenimiento permanente de caminos forestales para mitigar los impactos por abandono de brechas y caminos. En lo que corresponde al mantenimiento solo se realiza el mismo a los caminos primarios y en algunos casos a las brechas de saca y este se va dando de acuerdo a los daños que sufre el mismo con la temporada de lluvias y antes de iniciar la temporada de aprovechamiento ya que dichos caminos son los que utiliza el ejido y ejidos colindantes, por otro lado en las brechas de saca solo se realiza el despalme de las mismas, sin ninguna obra y la superficie de dicha área la mayoría de las veces quedara sin utilizarse hasta la siguiente intervención(10 años)de la zona es por esta razón que no se requiere darles un mantenimiento periódico. Se anexa al presente escrito se presenta el programa de mantenimiento de caminos forestales.

Criterio 4.8.6 Que la estabilidad de los taludes no sea alterada. se realizaran apertura de nuevos caminos forestales, y brechas de saca, sin embargo debido a las condiciones de la topografía del predio que son superficies casi planas no existe un talud o en algunos casos

sería mínimo que no pone en riesgo su estabilidad. Tomando en cuenta una de las definiciones de talud, que establece que un talud son superficies inclinadas respecto a la horizontal que hayan de adoptar permanentemente la estructura de la tierra, se establece que en el predio y a la orilla de los caminos y brechas de saca dentro del área a intervenir no existen taludes o en algunos casos son tan pequeños que no se altera su estabilidad.

Criterio 4.8.9 la construcción y utilización de bancos de material sea el mínimo necesario. En caso de requerirse material para mantenimiento se atenderá el criterio Que debido a que el predio ya cuenta con caminos y algunos de estos ya están petrolizados, el mantenimiento solo se realizara en caminos primarios y para esto solo serán rehabilitados, lo que significa que en caso de que lo requieran, únicamente se harán bacheos y en su caso se rellenarán tramos que se afecten por el tránsito de camiones. Esta actividad es justificable pues todo camino en el que existe tránsito de vehículos sufre desgaste y deterioro y requiere de mantenimientos temporales, por lo que en caso de requerirse material se buscara que este sea solo el mínimo necesario.

Cumplimiento a los numerales de la NOM-061-SEMARNAT-1994:

Criterio 4.4.1. La forma de uso de los ecosistemas por parte de la fauna presente. Como producto de la consulta de literatura y de los resultados del estudio realizado en el área del ejido, se encontró 1 especie de fauna silvestre en status en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Criterio 4.4.2. Las poblaciones de las especies mediante métodos de medición apropiados acordes con sus características y hábitat.

Criterio 4.4.3. Se encontraron dos especies de flora en Status Cedro rojo (*Cedrela odorata*), Jobillo (*Astronium graveolens*), para las que se está presentando información particular, en apego a la presente Norma, el DTU considera la integración de la Manifestación de impacto ambiental.

4.3.1 y 4.3.2 Para el caso del Cedro (*Cedrela odorata*), de acuerdo con el inventario se tiene un promedio de 5.001 árboles por hectárea, un área basal de 0.1707 m² y un VTA de 1.189 m³. Son individuos 2.5 cm de diámetro en adelante

El Jobillo *Astronium graveolens* cuenta con un promedio de, 18.221 árboles por hectárea, con un área basal de 0.076 m² por hectárea y un VTA de 0.462 m³ por hectárea.

4.3.3 El cedro se puede observar con mucha frecuencia en áreas pobladas y en zonas agropecuarias, esta especie presenta una distribución importante en la superficie estudiada, aunque la mayoría de los individuos identificados tienen diámetros menores a 45 cm de DN.

El jobillo es una especie que se presenta con menor densidad comparada con las existencias de cedro. es necesario aclarar que estas especies no serán consideradas en el aprovechamiento y el grado de intervención permite que se mantenga y se generen mejores condiciones de desarrollo de la regeneración de estas especies.

Se anexa fichas de las características de estas especies registradas en la Norma 059.

De acuerdo con el muestreo, la bibliografía y zonificación de especies de fauna en estatus de la CONABIO, se puede decir que en el predio hay presencia de 1 especie en peligro de extinción; y 4 especies en estatus de amenazada o en protección especial. Se anexa lista en capítulo VIII; a las cuales les aplica el criterio 4.4 de la Norma.

4.4.1 en el predio se observa selva mediana subperennifolia, en buen estado de conservación, de los cuales no existe actividades de manejo y aprovechamiento, la fauna presente cohabita en este ecosistema de manera libre, el interés de iniciar con el aprovechamiento maderable como actividad económica del predio, no se considera un riesgo a la existencia de las especies de fauna silvestre ya que de manera anual se ejercerán impactos que pudiesen afectar a la fauna, en cada una de las áreas de corta a intervenir.

4.4.2 al 4.4.5, con base en el inventario realizado en el AFP, únicamente se considera una especie en estatus, el *jaguar Panthera onca*.

4.4.6 se anexa en el proceso las fichas de biología y ecología de la especie que fue registrada en el predio y que se encuentran enlistada en la norma 059, sin embargo dichas especies por ningún motivo se pretende su aprovechamiento.

4.4.7 el monitoreo de poblaciones se realizará con técnica del muestreo Biocomuni.

4.5.3. Se evitará el daño a la vegetación circundante, y se limitará a las acciones del aprovechamiento del arbolado debidamente señalado y marcado por el técnico, en la generación de los claros por derribo se evitarán daños mecánicos adicionales a los que se propicien por la caída natural de los individuos aprovechados.

Cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana 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.

4.1 En las superficies forestales que presenten un relieve accidentado con pendientes fuertes y suelos fácilmente erodables se evitarán las cortas a matarrasa o tratamiento silvícola de alta intensidad.

En el área forestal permanente no se tienen contemplados aprovechamiento tipo matarraza.

4.2 Cuando se requiera reforestación se procurará con especies nativas de la región como medida preventiva contra la erosión.

En caso de requerirse la reforestación a implementar después de realizar las actividades de aprovechamiento forestal, (en base a un proceso de evaluación) serán con especies nativas propias de la región. Se anexa programa de reforestación.

4.3 En las superficies forestales que presenten suelos fácilmente erodables, los tratamientos silvícolas de alta intensidad, como las cortas de regeneración o matarrasa deberán realizarse en franjas alternas o en pequeñas superficies no contiguas.

No se aplicarán prácticas de matarrasa.

4.4 La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos de agua.

La superficie de área forestal, no colinda con cuerpos de agua

4.5 En las zonas de distribución de vegetación ribereña podrán realizarse aprovechamientos para saneamiento forestal cuando se acrediten técnicamente en el PMF.

No existen condiciones de vegetación ribereña ya que no existen cuerpos de agua dentro de las superficies del AFP.

4.6 La planificación del manejo de la vegetación ribereña será llevado a cabo considerando los incisos 4.6.1.al 4.6.6.

No existen condiciones de vegetación ribereña ya que no existen cuerpos de agua dentro de las superficies del AFP.

4.7 Se deberán proteger las áreas sujetas a cortas de regeneración, para evitar la compactación de suelo por apisonamiento y la destrucción directa de la regeneración por efecto del pastoreo

En la propuesta del programa de manejo no se propone un aprovechamiento con tratamiento de cortas de regeneración, además de que en el predio no se realiza pastoreo en las áreas forestales bajo aprovechamiento.

4.8 En el trazo y diseño para la apertura de caminos forestales, y en las actividades de rehabilitación de los mismos se considerará lo señalado en los incisos 4.8.1. al 4.8.10

El planteamiento del trazo de los caminos que serán nuevos o rehabilitados, se ha considerados lo señalado en los incisos 4.8.1 al 4.8.10, y se anexa un programa de mantenimiento de caminos. Se está considerando la apertura de 6.669 km de camino y la rehabilitación de 4.798 km

4.8.1 Que los volúmenes de extracción sean considerados en el programa de manejo respectivo.

Los volúmenes de extracción de los caminos tipo brecha de saca, fueron calculados y la superficie de estos caminos fue descontada de la superficie considerada para el cálculo de volumen de posibilidad anual.

En el aprovechamiento de semilla, cada una de las dos especies consideradas tiene asignada una superficie, donde no se realizará aprovechamiento maderable.

4.8.2 La elaboración de un programa de mantenimiento permanente de caminos forestales para mitigar los impactos por abandono de brechas y caminos.

Se anexa el programa de mantenimiento de caminos.

4.8.3 El no cruce de cuerpos de agua.

No aplica ya que no, existen cuerpos de agua, ni áreas con corrientes temporales.

4.8.4 La no modificación de cuerpos de agua y de cauces en la construcción de obras, tales como vados, alcantarillas y puentes.

En la superficie de área forestal permanente no existen cuerpos de agua por lo que no se requerirá la construcción de obras, tales como vados alcantarillas y puentes.

4.8.5 Que la construcción de caminos paralelos a la dirección de las corrientes sea lo más alejada posible de éstas.

En la superficie de área forestal permanente no existen corrientes, por lo que no será necesario considerar esta especificación.

4.8.6 Que la estabilidad de los taludes no sea alterada.

El diseño de los caminos se realizará siguiendo curvas de nivel, sobre el terreno mas plano, procurando promover la estabilidad de los taludes en el caso de que sean alterados..

4.8.7 El control de procesos erosivos y la pérdida de suelos mediante la construcción de obras para el funcionamiento eficiente del drenaje.

En la superficie de área forestal permanente no existen corrientes permanentes, por lo que este criterio no puede ser tomado en cuenta.

4.8.8 Que el material removido para nivelación de caminos no se deposite en sus orillas ni sobre las pendientes o en cuerpos de agua, debiéndose utilizar el mismo a lo largo de éstos.

En el caso en que se requiera realizar la nivelación de una brecha de saca, se aplicará este criterio, evitando depositar material de relleno, en las orillas y se utilizará a lo largo del camino.

4.8.9 Que la construcción y utilización de bancos de material sea el mínimo necesario.

Los caminos a realizarse se tienen las especificaciones de una brecha de saca, las cuales no requerirán del uso de material de relleno, por lo que no se construirán bancos de material.

4.8.10 Que la remoción de vegetación sea la mínima necesaria.

En la construcción de los caminos con especificaciones de brecha de saca se buscará la remoción conforme a las necesidades mínimas de apertura y los productos resultantes ya se ha considerado en la posibilidad del área de corta correspondiente, La distribución de estas, se ha diseñado considerando el mínimo necesario de infraestructura para mantener un eficiente proceso de extracción de las materias primas forestales

4.9. El establecimiento de campamentos para aprovechamientos forestales se sujetará a los incisos 4.9.1 al 4.9.3 de esta Norma.

No se establecerán campamentos forestales.

4.10. Se empleará la técnica de derribo direccional y la apertura de carriles de arrime para reducir la superficie impactada por las actividades de derribo y extracción de arbolado.

Se hará uso de la técnica del derribo direccional principalmente en la superficie donde se realizarán las cortas de liberación. Con el objeto de evitar que dañe a las especies vegetales circundantes juveniles y en regeneración.

4.11. Para mitigar el efecto adverso a la vegetación circundante, así como al suelo y a los cuerpos de agua, el troceo se aplicará preferentemente en el sitio de caída y se construirán carriles de arrime para la extracción de trozas y fustes completos.

El troceo se aplicará preferentemente en el sitio de caída. Las trozas y fustes completos serán extraídos por carriles de arrime.

4.12. El control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal, deberá realizarse mediante la pica y dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.

Se realizará la pica y dispersión de aproximadamente el 30% de los residuos vegetales que genera el aprovechamiento.

Medidas adicionales para reducir impactos

De manera general se proponen ciertas recomendaciones sobre algunas acciones a realizar para que esta actividad al ser mitigable al reducir su impacto, se conserve más los recursos naturales existentes en el ejido.

- Durante todas las actividades, el personal de campo tendrá bolsas de plástico para la basura generada (envases plásticos, recipientes de comida, envolturas, etc), esta será

transportada al poblado y depositada en los lugares designados por el municipio para su correcta disposición.

- En caso de requerirse para alguna maquinaria, el mantenimiento mecánico de la maquinaria se realizará en la comunidad.
- Se tratará de realizar derribo direccional de los árboles seleccionados y marcados, con el fin de minimizar los daños a la vegetación de los alrededores.
- Los horarios del aprovechamiento será posterior al amanecer concluyendo previo al anochecer, para evitar afectar a la fauna en el momento en que reposa en sus áreas de percha, refugios, nidos, madrigueras etc.
- Respetar y proteger a las especies bajo estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El despunte y troceo de productos forestales de arbolado, se efectuarán en el lugar de los árboles derribados.
- El saneo, medición y cubicación se realizará en el área de concentración de la trocería, concentrando los sitios de maniobra de vehículos.
- El control, manejo y aprovechamiento de los desperdicios forestales y residuos generados durante las actividades de aprovechamiento, permitirá que este no sea combustible para futuros incendios.
- Se realizará una reforestación en los claros realizados por el aprovechamiento, con especies deseables y de alto valor, así mismo se reforestarán las brechas de saca, previa evaluación que así lo determine.
- Se realizarán durante la época de secas vigilancia periódica con el fin de prevenir tanto los incendios forestales, enfermedades, plagas, como el furtivismo de la madera, flora y/o fauna silvestre.
- Brigadas de personal del ejido, junto con el asesoramiento del técnico forestal, tendrán la tarea de realizar la limpieza tanto de las brechas, como de las mensuras de las áreas intervenidas.
- Las sartenejas identificadas serán registradas con GPS para realizar una limpieza anual y se les pondrá agua durante la temporada más crítica de secas.
- La recarga de combustible de las motosierras se hará preferentemente en la brecha de saca, con las condiciones adecuadas cuidando que no haya derrames de combustible o lubricantes; se cuidará que los contenedores no tengan fuga y evitar derrames al suelo.
- Verificar que los camiones de transporte no invadan áreas arboladas, solamente transiten por los caminos permanentes.
- Evitar la introducción de especies exóticas mismas que pudieran competir con las nativas por espacio, alimento, depredación y ser susceptibles de introducir alguna enfermedad, entre otros aspectos.
- Se cuidará que los vehículos no tengan fugas de combustible o lubricantes.
- Se promoverán proyectos de capacitación y de instrucción en materia de conservación, protección y fomento de los recursos forestales.

Así mismo, se llevarán a cabo algunas actividades de Fomento que incluyen ciertas actividades adicionales que nos ayudarán a mitigar los efectos del aprovechamiento forestal propuesto.

- Independientemente del proceso de establecimiento de la regeneración natural, se realizarán acciones de reforestación considerando a la caoba Caoba (*Swietenia macrophylla*) como la especie a reforestar, siendo ésta la especie de mas valor en el mercado, que cuenta con una distribución muy baja, pero que, en las características de la vegetación, responde muy bien para enriquecer el área
- La evaluación de la regeneración natural, se realizará en el mes de agosto del año siguiente a la conclusión del aprovechamiento, Con base en los resultados de la evaluación que se llevará a cabo en el año siguiente a la conclusión de las actividades de aprovechamiento, se determinará la necesidad de realizar actividades complementarias de reforestación; se anexa programa de reforestación.
- Evaluar y dar seguimiento a la reforestación por lo menos 3 años después de realizada, con la finalidad de asegurar su sobrevivencia, las formas se detallan en el programa general de reforestación que se presentara posteriormente.

Para asegurar el éxito de la reforestación la planta que se utilizará, será sana y vigorosa. La selección de las plantas se hará en el vivero y se utilizarán plantas de aproximadamente entre 30 a 40 centímetros de alto y con cepellón, ya que son menos susceptibles al impacto por el cambio de plantación, crecen mejor y son más tolerantes a la sequedad.

a) Método de plantación

La plantación se realizará mediante el método de cepa común, a una densidad de 3 x 3 en claros de renuevo de rodal. Lo anterior será corroborado y avalado por el responsable técnico, mediante personal calificado que el mismo designe para tal efecto. El periodo de plantación coincidirá invariablemente con la temporada de lluvias, con el fin de asegurar las mejores condiciones de humedad del terreno y asegurar la sobrevivencia de las plantas.

Compromisos para la realización de tratamientos complementarios

Con la finalidad de dar cumplimiento a los tratamientos intermedios establecidos en el Documento Técnico Unificado, se fijan los siguientes compromisos.

- Establecer un programa de monitoreo permanente durante los aprovechamientos forestales, con la finalidad de verificar el cumplimiento de todas las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos a generar.
- Establecer un programa anual de cumplimiento en el mantenimiento de la regeneración, corta de lianas o bejucos en el renuevo, liberación de árboles prometedores y el llamado refinamiento de bosque que consiste en la limpieza y raleo de las áreas reforestadas.

Incendios

Toda la superficie ejidal está en una alerta máxima de la presencia de incendios sobre todo por la presencia de fenómenos naturales, que dejan una gran cantidad de combustibles, sin embargo, está previsto realizar lo siguiente.

Apertura de brechas cortafuego

Las mensuras ejidales serán monitoreadas de manera constante para evitar que en la temporada de incendios surja la posibilidad de existir un incendio.

Adicionalmente se prevén las siguientes acciones y medidas de prevención y detección de incendios forestales.

Cuadro VI.2. Acciones y medidas de prevención y detección de incendios

Acciones	Medidas	Responsable
Prevencción Cultural (Febrero-Abril)	<p>Concertar con la CONAFOR, para que, dentro de su programa de prevención de incendios, proporcione a los ejidatarios folletos alusivos para que no se utilice el fuego de manera descontrolada y pueda dar origen a un incendio.</p> <p>Distribuir estos folletos en los poblados más cercanos y mismo ejido (se distribuirán los folletos que proporcione la CONAFOR a las personas que realicen actividades vinculadas al área forestal).</p> <p>Se prevé para ello realizar 2 pláticas alusivas al tema, uno con los ejidatarios y otra con los repobladores.</p>	<p>Presidente del Comisariado ejidal y el del Consejo de Vigilancia como titulares del aprovechamiento</p> <p>Personal (ejidatarios) (3 brigadas contraincendios) que formarán las autoridades ejidales y titulares del aprovechamiento.</p>
Prevencción Física (Marzo-Junio)	<p>Orientar a los poblados más cercanos y al mismo ejido a dar un uso adecuado al fuego en las actividades de quemas agrícolas.</p> <p>Formar dos brigadas de 12 personas c/u para que realicen las actividades de prevención, control y combate de incendios en caso de presentarse.</p> <p>El perímetro del ejido cuenta con brechas que marcan su límite, con la limpieza perimetral éste se puede utilizar como brecha corta fuego.</p>	<p>Presidente del Comisariado ejidal y el del Consejo de Vigilancia como titulares del aprovechamiento</p> <p>Responsable técnico del programa de manejo, que será contratado por los titulares del aprovechamiento</p> <p>Brigadas (1) de 12 ejidatarios que formarán los titulares del aprovechamiento forestal</p>

Acciones	Medidas	Responsable
Detección (Marzo-Junio)	Realizar recorridos terrestres por parte de la brigada formada por los titulares del aprovechamiento. Se prevé realizar 3 km de recorrido. En la medida de las posibilidades, dar aviso a las autoridades más cercanas o de las patrullas contra incendios de la CONAFOR en caso de incendios	Una brigada de 12 personas que lo integrarán los propios ejidatarios del ejido y formadas en la asamblea general promovida por los titulares del aprovechamiento

En el caso de que se detecte un incendio forestal se seguirán los procedimientos siguientes:

- a). En caso de conato de incendio de inmediato realizar el ataque inicial del fuego mediante su control directo para apagarlo; esta actividad será realizada por las brigadas que sean necesarias por parte del ejido, la coordinación de dichas labores será obligación de las autoridades ejidales.
- b). En caso de que el incendio se propague y se logre su control por parte de las brigadas del ejido, se dará aviso a las autoridades más cercanas o patrullas contra incendios de la CONAFOR que estén más cerca del ejido. Esta actividad será realizada por parte del jefe de brigada y presidente del Consejo de Vigilancia del ejido.
- c). En el caso de que se presenten incendios de magnitud considerable, los poseedores del ejido darán aviso oportuno a las autoridades y se tomaran las medidas necesarias para su combate. Los poseedores se comprometen a ejecutar los trabajos para su prevención, control y combate, auxiliándose con los programas operativos que la CONAFOR implemente para tal fin.
- d). Se dará cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-2007, 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. Por lo que previo a la temporada de quema de milpas, la asamblea general informará reiteradamente la obligación de hacer las guardarrayas y mantener una vigilancia constante del comportamiento del fuego, con el apoyo del Consejo de Vigilancia y la población en general, por lo que se designa al Presidente del Consejo de Vigilancia como encargado de supervisar y vigilar el cumplimiento de dichas acciones, en el entendido de que en caso de detectarse un foco de incendio, deberá convocar a toda la comunidad para llevar a cabo el control y combate del mismo de manera inmediata.

La prevención de incendios requiere ser considerada a nivel de sistema ambiental, toda vez que la prevención de estos siniestros, permite el avance en la programación del manejo

forestal, propuesto para el ejido, además de que los grandes incendios provocan cambios sustanciales en diversidad de fauna y de flora.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación de impactos para la protección y conservación de las especies de flora y fauna en estatus, presentes en el predio.

Cuadro VI.3.- Medidas de prevención, mitigación y/o compensación para la protección de las especies de flora en riesgo del predio.

Etapas	Medida de prevención, mitigación	Efecto de la medida sobre las especies de flora en riesgo.
Preparación del sitio	Delimitación física de las áreas para el aprovechamiento	Los esfuerzos de búsqueda de las especies de flora en riesgo, se restringirán al área de corta correspondiente, además de que no se aprovecharán áreas distintas a las autorizadas.
	Marqueo	Se evitará la afectación de individuos en estatus, independientemente de tamaño, forma y sanidad
	Búsqueda intensiva de especies de flora en riesgo. Cada individuo de flora en riesgo que sea observada dentro del área de corta será marcada.	Se excluirá del aprovechamiento a las especies de flora en riesgo, y se evitará también su afectación indirecta por el derribo del arbolado de aprovechamiento.
Derribo, troceo y extracción	Previo al derribo de cualquier árbol, el motosierrista será informado sobre la ubicación de las especies de flora en riesgo, de tal forma que realice previamente la planeación del derribo considere la no afectación de las mismas.	Se evita la afectación indirecta de las especies de flora en riesgo.
	Se aplicará la técnica de derribo direccional en caso de que se pretenda evitar la afectación de especies en estatus que se ubiquen en la dirección de caída del árbol a aprovechar	Se evita la afectación indirecta de las especies de flora en riesgo.
	El troceo se realizará en el sitio de caída del árbol.	Se procurará evitar la afectación por arrastres de los individuos de regeneración natural de las especies de flora en riesgo.
	No se instalarán campamentos	Se evitará la afectación por apisonamiento de los individuos de regeneración

		natural de las especies de flora en riesgo.
	Los trabajadores que participen en el aprovechamiento serán informados sobre la ubicación de las especies de flora en riesgo, además de que se les informará que está estrictamente prohibido afectar de cualquier forma a las especies de flora en riesgo del predio.	Se evita extracción de especies de flora en riesgo, así como el apisonamiento de los individuos de regeneración natural.
Protección cultivo y fomento.	Durante la limpieza de claros para la reforestación, se tomará en cuenta la ubicación de cualquier especie de flora en riesgo.	Se evita la afectación de individuos de reforestación de las especies de flora en riesgo.
	Las Áreas de corta aprovechadas, entrarán en reposo por un tiempo de 10 años.	Permitirá el desarrollo y crecimiento de los individuos de regeneración natural.
	Ejecución del Programa de prevención, control y combate de incendios forestales.	Se evitan afectaciones a las poblaciones de flora en riesgo del predio, por la presencia o falta de control de incendios forestales.

VI.2. Impactos Residuales

Aún y cuando se considera aplicar las medidas descritas anteriormente con el fin de atenuar en lo máximo los efectos sobre el medio ambiente, permanecerán en el sitio al menos los impactos residuales durante la etapa de aprovechamiento forestal.

Para los impactos residuales que generan las actividades anteriormente descritas se cuenta con algunas de las medidas de control ya señaladas; motivo por el cual es importante remitirse nuevamente al estricto cumplimiento de las mismas con la finalidad de evitar impactos mayores o sinérgicos en el sitio y/o en el entorno.

Se busca, a largo plazo, llevar un aprovechamiento sostenible en el ejido, planificando futuras áreas de corta a través de los ciclos forestales.

Los impactos positivos del proyecto se reflejan en el componente ambiental antropogénico; existen otros tipos de beneficios a la zona, como son la generación de empleos durante la etapa de aprovechamiento forestal; ello, posibilitará la creación de nuevas opciones de empleo temporal en el área; así mismo, durante la fase operativa se generarán empleos directos e indirectos. Todo el personal contratado contará con una preparación previa de acuerdo a la plaza que ocupen en el organigrama de operación.

Lo anterior, sin contar la derrama económica que tendrá la comunidad para el aprovechamiento maderable y no maderable, dando una mejor calidad de vida y bienestar a sus ejidatarios.

Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos

Todos los residuos generados sean sólidos domésticos y no domésticos como bolsas y botellas de plástico, serán acopiados por cada persona que realice cualquier actividad durante el proceso de aprovechamiento o la elaboración de carbón vegetal dentro del Área Forestal Permanente.

Generación, Manejo y Disposición de Residuos Líquidos

Los únicos líquidos a emplearse durante las actividades del aprovechamiento del arbolado seleccionado según el Documento Técnico Unificado, son principalmente los combustibles y aceites en el uso de maquinaria de arrastre, carga y transporte, así como las motosierras para el derribo de arbolado. Aun cuando las cantidades a usar no son significativas, dichos combustibles serán dispuestos en recipientes de plástico cuidadosamente sellados (para el caso de la gasolina y aceites); en su manejo, el personal deberá tomar todas las precauciones para evitar algún tipo de derrame hacia el suelo. La disposición de los sobrantes, son dispuestos en las propias casas de quienes tienen herramientas como motosierras.

En el caso de los vehículos utilizados en las diferentes actividades, recibirán mantenimiento mecánico fuera de las áreas de corta, en talleres mecánicos ubicados en la ciudad de José María Morelos.

Emisiones a la Atmósfera

Antes de realizar cualquier actividad del aprovechamiento respectivo, se tomará en cuenta por el personal a trabajar, que deberán tener en buen mantenimiento mecánico todo tipo de máquina como motosierras, vehículos y motocicletas a ingresar dentro del Área Forestal Permanente del predio. Durante el proceso de elaboración del carbón se generarán humos como parte del proceso de pirolisis, por lo que se tendrá especial cuidado en evitar inhalaciones prolongadas de humo para evitar intoxicaciones.

Es importante señalar que en el proceso de pirolisis no existe combustión, por lo que no hay riesgos de incendios provocados por la actividad, los hornos metálicos utilizados para la producción de carbón son sellados y únicamente cuentan con chimeneas donde se permite el escape de vapores.

En cuanto a los hornos de tierra o parvas, estos tienen un mayor rendimiento y mayor control cuando la tierra está húmeda, señalan los productores de carbón que en temporada de lluvia se obtienen mejores rendimientos de carbón.

El carbón vegetal se forma cuando se quema lentamente biomasa a bajas temperaturas y sin oxígeno. En este tipo de procedimiento se produce y se emite la mitad de CO₂ que si se queman los desechos a temperatura normal, o si se los deja descomponerse.

El carbón vegetal es una de las pocas formas por las cuales podemos crear energía al tiempo que reducimos los niveles de dióxido de carbono de la atmósfera y mejoramos la producción de alimento en las regiones más pobres del mundo incrementando la fertilidad de la tierra"

El carbón vegetal se forma a partir de la descomposición de la biomasa como las plantas, la madera y la materia orgánica a alta temperatura en un proceso denominado 'pyrolysis'. Normalmente, la biomasa se desglosa y libera su carbono a la atmósfera durante una o dos décadas, pero como el carbón vegetal es más estable, puede retener el carbono durante cientos o miles de años, atrapando gases como el dióxido de carbono y manteniéndolos fuera del aire durante mucho tiempo.

Otros beneficios del carbón vegetal son: la mejora de las tierras ya que incrementa su capacidad para retener agua y nutrientes; el descenso del óxido nitroso y las emisiones de metano del suelo en que se cultiva; y la producción de gas procedente de la materia orgánica que puede eliminar las emisiones de los combustibles fósiles.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante las labores de preparación del sitio, aprovechamiento y mantenimiento en la aplicación de las actividades silvícolas, no se construirá ningún tipo de infraestructura para el manejo y disposición de los residuos; cada trabajador tiene la responsabilidad de depositar los residuos de envases desechables utilizados para alimentos en bolsas para transportarlos fuera del área forestal, en sitios que la comunidad ha determinado para el depósito de residuos sólidos.

El proceso de aprovechamiento genera una importante cantidad de residuos sólidos vegetales en los que se incluyen ramas, hojas y frutos que serán picados y acumulados a los bordes de las orillas de los claros donde se aprovechen grupos de árboles, mantener todos estos residuos en el área forestal representa un beneficio al suelo ya que la incorporación de esta materia orgánica fomenta la generación del suelo.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

El presente Documento Técnico Unificado, es formulado bajo lineamientos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mediante el cual se da cumplimiento a los requisitos para el desarrollo del aprovechamiento forestal; con esta propuesta de aprovechamiento se pretende dar continuidad al esquema de manejo forestal sustentable a largo plazo

El aprovechamiento de los recursos forestales maderables, se plantea como una actividad económica nueva para los integrantes del **ejido San Cristóbal**, este estudio que propone el aprovechamiento de los recursos forestales maderables, el resultado de un proceso de planeación en el desarrollo económico de la comunidad, que se inicia con la definición de estrategias establecidas en el proceso de ordenamiento territorial comunitario, no obstante que se propone en el OTC una menor superficie, el ejido ha acordado que en la propuesta se incorpore toda superficie disponible y potencial, para el ejercicio del aprovechamiento y manejo de los recursos forestales.

Esta actividad, es propuesta y aceptada en el ejido, como resultado del análisis del potencial económico para la comunidad, que puede brindar el aprovechamiento y manejo de los recursos forestales, análisis que fue realizado con la implementación del ordenamiento territorial comunitario, los ingresos económicos a través de la venta de madera en rollo para aserrío, construcción de palapas y carbón, con estas acciones se busca generar fuentes de empleo para ejidatarios y avecindados entre los que destacan hijos de ejidatarios.

Como actividad complementaria a la agricultura tradicional y a la ganadería de subsistencia, la comunidad realiza actividades como, producción de miel, fruticultura, comercio y otros servicios, busca incorporar la producción permanente y constante de materias primas forestales a través de un Programa de Manejo Forestal integrado como DTU.

La propuesta para el ciclo de corta para realizar el aprovechamiento en la superficie del Área Forestal Permanente es para un periodo de 10 años y el turno técnico que se presenta para el aprovechamiento de madera, cuyo propósito es el abastecimiento de materia prima forestal, para madera rolliza y elaboración de carbón, así como promover especies que alcanzan diámetros para aserrío, lo que se podrá lograr al proponer un turno de 90 años, y se pretenden implementar 9 ciclos de corta de 10 años en cada turno, en este manejo se propone hacer un ajuste de intensidad de corta para el arbolado de 12 especies, promoviendo su desarrollo, hasta que alcancen diámetros mayores a 35 para promover madera óptima para aserrío; el resto de las especies se aprovecharán para promover los principios del manejo con BDq.

El ciclo de corta de 10 años, basa su fundamento en la posibilidad técnica de aprovechar a la mayoría de las especies presentes en el predio para la elaboración de carbón o venta de madera rolliza para construcción; el método BDq que se propone implementar, contempla

la posibilidad de aprovechar volúmenes en todas las categorías diamétricas del grupo de palizada.

La regulación se da en función de los volúmenes residuales que pretendemos obtener y en las condiciones de sanidad y calidad de los fustes que se quedarán en el área como resultado del tratamiento.

Sobre la base del método se establece como diámetro meta 35 cm de DAP, que es el objetivo de producción de las 16 especies consideradas para el aserrío, el turno de 90 años tendrá aplicación a la mayoría de las especies, consideradas para el aprovechamiento de palizada, donde consideramos un total de 104 especies, que en su mayoría no alcanza diámetros mayores a 20 cm, en el incremento estimado para estas especies que son aprovechadas desde 5 cm, hasta 15 cm, para productos de construcción y producción de carbón, el turno será suficiente para aprovechar y reproducir nuevos individuos de regeneración natural.

Podemos señalar que nuestro monte estará sujeto a procesos dinámicos de aprovechamiento que mantendrán a la masa en un estado de sucesión temprana para la mayoría de las especies; la propuesta está relacionada con mejorar las condiciones de sanidad, provocar que el monte acelere el proceso de producción de madera, sin disminuir la diversidad biológica de flora.

Escenografía futura de la masa forestal

La superficie destinada para el aprovechamiento de los recursos forestales, actualmente se encuentra cubierta por vegetación forestal clasificada como selva mediana subperennifolia, en esta región podemos observar importantes elevaciones del área de influencia de la sierrita de Ticul, estas elevaciones bien definidas, de roca calcárea, distanciadas entre sí, lo que permite zonas de planadas sin pendientes, con suelo rojizo, poco pedregoso, que en la región es reconocido como útil para la producción de cítricos.

La actividad de manejo de los recursos forestales resulta ser una de las actividades con mayor potencial en esta superficie y representa una alternativa para mantener de manera permanente la cobertura de la selva donde ya se consideran dos superficies para aprovechamiento de germoplasma, una de 15.856 has para aprovechamiento semilla de siricote y otra de 34.384 ha para aprovechamiento de semilla de caoba.

Considerando el modelo de manejo forestal propuesto y los objetivos del mismo, el escenario ambiental modificado para el predio, pero en diferente superficie, se puede describir de la siguiente forma:

Tabla VII.1.- Análisis de diferentes escenarios de los factores ambientales del proyecto.

Elemento Ambiental	Pronostico del escenario sin el proyecto	Pronostico del escenario modificado (con proyecto)	Pronostico del escenario modificado (Con proyecto y con las medidas de prevención y mitigación)
Aíre	<p>La calidad del aire del lugar continuaría estando en función de las condiciones físicas y natural que actualmente existen en el sitio del proyecto</p>	<p>Es posible que la calidad del aire se vea ligeramente alterada por la dispersión de polvos que implicará la apertura de las brechas de saca, el mantenimiento de los caminos, las actividades de arrastre, carga y transporte.</p> <p>El uso de las motosierras en varias de las actividades de la operación del proyecto, también influye en la calidad del aire, ya que se generan, humos y polvo.</p> <p>El ruido generado por las motosierras afectará de manera temporal a la fauna, permitiendo que regresen en las horas nocturnas, a los sitios de pernocta o anidación.</p> <p>También existirá influencia de las actividades de producción de carbón.</p> <p>Una vez terminada la ejecución de cada anualidad, sí como la construcción del camino, la calidad del aire volverá a su nivel ordinario ya que el proyecto no representa una fuente fija continua de emisiones a la atmósfera</p>	<p>La inclusión de las medidas de mitigación relacionadas con el componente aire, derivarán en la observancia a los parámetros de emisiones de ruidos y contaminantes establecidos en las normas correspondientes, así como en la disminución del radio de influencia de los ruidos generados por los vehículos que transportarán los productos del aprovechamiento.</p> <p>El horario de trabajo, es un factor importante, ya que no se podrá realizar actividades de campo, durante horario nocturno.</p>
Clima	<p>No habría cambio alguno sobre este elemento.</p>	<p>La ejecución del proyecto no cuenta con una relevancia regional que implique la modificación del clima</p>	<p>Con la ejecución de las medidas de mitigación, se espera estabilizar en un menor tiempo las variaciones microclimáticas de las áreas de aprovechamiento, a consecuencia del aprovechamiento forestal a una de estas medidas en el manejo de residuos en los sitios de renuevo de rodal, donde se promoverá la conservación de humedad y reducción de la insolación al suelo y la vegetación de regeneración.</p>

Elemento Ambiental	Pronostico del escenario sin el proyecto	Pronostico del escenario modificado (con proyecto)	Pronostico del escenario modificado (Con proyecto y con las medidas de prevención y mitigación)
Suelos	<p>Se espera que los suelos del predio mantengan su dinámica erosiva natural, además de ser posible que ésta aumente con motivo de las sequias y fenómenos meteorológicos como es el caso de huracanes. La falta de mantenimiento puede influir en la formación de charcos donde el agua no se infiltra. La presencia de basura y depósitos de hidrocarburos, puede afectar el suelo, por lixiviación.</p>	<p>Los suelos podrían verse afectados sobre todo por la apertura del camino propuesto, así como por las actividades de derribo y troceo, principalmente porque dichas acciones podrían generar la compactación de los mismos. Los días posteriores a la eliminación del arbolado, podrían identificarse como críticos al presentarse el suelo desnudo, lo cual podría derivar en el aumento de las tasas de pérdida de suelo.</p> <p>El suelo también podrá ser afectado por la acumulación de basura, el vertimiento de combustibles o lubricantes.</p> <p>Los caminos afectan por compactación del suelo, reduciendo la capacidad de infiltración del agua.</p>	<p>Las actividades de manejo de residuos para mantener condiciones de microclima en los sitios de regeneración, también influye de manera positiva en la reducción de la compactación del suelo por desecación, así como riesgo de erosión.</p> <p>El manejo adecuado de los residuos, beneficia los sitios de trabajo, reduciendo la afectación a la fauna.</p> <p>El uso adecuado de técnicas de mantenimiento de caminos, permite los escurrimientos fuera del camino y se benefician procesos de infiltración.</p>
Hidrología Superficial	Sin cambios.	<p>Al interior de las áreas de aprovechamiento, la presencia de suelos desnudo por la apertura de caminos y de claros podría impactar de manera temporal, también en el aumento de la tasa de pérdida de suelo, por la caída directa de las gotas de lluvia.</p>	<p>Las actividades de manejo de residuos para mantener condiciones de microclima en los sitios de renuevo de rodal, también influye de manera positiva en la reducción de la los impactos del agua en suelo desnudo, así como la excesiva perdida de agua por evaporación en los claros.</p>
Vegetación	<p>El arbolado maduro se mantendrá, o se podría perder si comienzan a expandirse las labores agrícolas; también amenazadas por incendios forestales</p>	<p>El proyecto considera llevar a cabo aprovechamiento del arbolado por manejo de volumen, con una meta de área basal residual, buscando promover espacios para el desarrollo óptimo de la vegetación residual.</p> <p>Y el aprovechamiento de no maderables como las hojas de palma, con una tasa propuesta que no afecte a la población.</p> <p>La vegetación en estatus podría ser afectada en las actividades no</p>	<p>Las áreas elegibles para establecimiento de los claros de promoción de la regeneración, implica el aprovechamiento de grupo de árboles, donde se presenten árboles que se ubiquen por arriba del diámetro meta, busca mejorar las condiciones de la vegetación actual en un futuro. Se privilegia la ubicación de las especies en estatus durante la aplicación de las labores de</p>

Elemento Ambiental	Pronostico del escenario sin el proyecto	Pronostico del escenario modificado (con proyecto)	Pronostico del escenario modificado (Con proyecto y con las medidas de prevención y mitigación)
		planeadas, así como el manejo de equipo forestal.	aprovechamiento, evitando la afectación a estos individuos.
Fauna	Podría no haber efecto, pero de extenderse los usos agrícolas y pecuarios o presentarse incendios forestales, podría ocurrir una pérdida del hábitat en mayores dimensiones y con ello la pérdida de la biodiversidad faunística	La pérdida de los ecosistemas naturales constituye a su vez una importante causa de pérdida de la diversidad faunística, ya que ésta depende de los ecosistemas naturales para la opción de alimento, sitios de anidación y refugio, hibernación, etc También contempla acciones que darán pie al aumento de la productividad de la cubierta forestal de la zona, y con ello, la conservación de los hábitats requeridos por la fauna del lugar. La afectación del proyecto a la fauna, se relaciona con el desplazamiento temporal de la misma hacia las áreas forestales adyacentes al área de corta correspondiente; el proyecto no llevará a cabo el aprovechamiento de fauna.	Se espera que, con las medidas de prevención y mitigación relacionadas con la fauna, los efectos directos e indirectos del proyecto sobre dicho componente sean mínimos y temporales. Se espera, que una vez que las áreas de aprovechamiento entren en reposo, la fauna retorne gradualmente a dichas áreas. Además, se espera la concientización de los trabajadores del aprovechamiento, en relación a la importancia de cuidar y conservar los recursos de flora y fauna silvestre. Lo anterior, correspondería con un impacto positivo del proyecto.
Económico	Es posible que continúe la expansión de los usos agropecuarios con el fin de obtener recursos económicos, así como el abandono del campo a causa de la migración a las áreas turísticas.	El aprovechamiento forestal será una fuente de generación de empleos locales, y de ingresos para su propietario y su familia, en niveles más redituables que las actividades agropecuarias. De igual forma se ha previsto la generación de microindustria como el aprovechamiento de la palma de guano, carbón, artesanías y carpintería.	Actualmente los ejidatarios no cuentan con beneficios derivados de la conservación de esta superficie forestal, ya que la han conservado y evitado el cambio de uso de suelo por más de 20 años; si bien las medidas de mitigación son un gasto que disminuye los beneficios económicos, la generación de empleos incrementará la calidad de vida y el anclaje de los pobladores a su comunidad. También mencionar que la ejecución de dichas medidas derivarán en la obtención del permiso para un siguiente ciclo de corta, dado el aumento de la productividad forestal de las aprovechadas, a consecuencia precisamente, de la ejecución de dichas medidas

Se realizó un análisis cuantitativo (nivel de impacto) sobre el pronóstico ambiental del aprovechamiento Forestal en el ejido San Cristóbal; definiendo tres posibles escenarios vs

factor ambiental, en donde se plantearon las hipótesis llegando a la conclusión de que es posible llevar a cabo un manejo silvícola con buenas medidas de mitigación para tener un balance entre el impacto ambiental generado y la sustentabilidad del aprovechamiento.

El factor clima no es determinante con la actividad ya que el impacto es local y no se extiende a una región.

VII.2. Programa de evaluación y seguimiento ambiental.

El objetivo principal de este programa es vigilar como su nombre lo indica las medidas de compensación y recuperación del área empleada por el manejo forestal.

Se tendrá especial cuidado en cada una de las actividades de fomento propuestas para la preservación de la selva, cumpliendo al 100% todas las medidas tomadas y mencionadas en el presente estudio.

Así mismo se realizarán recorridos en las áreas aprovechadas después de cada anualidad para verificar las acciones tomadas en cuanto a mitigaciones; y en caso de no haber cumplido con estas disposiciones tomar otras medidas para subsanar las alteraciones ecológicas provocadas.

Objetivos del programa de vigilancia ambiental.

Medida: Delimitación del área de corta

Objetivos

- Garantizar el aprovechamiento al interior del área de corta que corresponda.
- Garantizar el marcaje exclusivo de las especies autorizadas para ser aprovechadas y a la intensidad de corta que corresponda.
- Garantizar la aplicación correcta del manejo silvícola.
- Excluir del aprovechamiento, así como proteger del mismo, a cualquier árbol, que independientemente de su potencial de aprovechamiento, sirva de sitio de anidación y refugio de las especies de fauna.
- Determinar la posición geográfica de las especies de flora en riesgo que se pudieran presentar en las áreas de aprovechamiento.
- Tener un aprovechamiento sustentable de las hojas de palma respetando las temporadas y procesos planteados.

Medida: Ejecución de la técnica de derribo direccional

Objetivos

- Garantizar la integridad del arbolado residual o en estatus.

Medida: Realizar el desrame y troceo del arbolado aprovechado en el sitio de la caída del árbol

Objetivos

- Reducir los daños al arbolado residual.
- Minimizar la afectación de las especies del sotobosque.

Medida: Permitir y fomentar el escape de los individuos de fauna silvestre.

Objetivos

- Que las áreas de aprovechamiento se encuentren libres de individuos de fauna de cualquier especie, con énfasis en las especies en riesgo, de tal forma que se evite su afectación por la ejecución de las obras y actividades del proyecto.

Medida: Revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria.

Objetivos

- Que las emisiones de partículas contaminantes y de ruidos a la atmósfera no rebasen los límites permisibles en la Normas oficiales correspondientes.

Medida: Control de los residuos peligrosos y no peligrosos.

Objetivos

- Garantizar el adecuado manejo de los residuos peligrosos, de tal forma que se evite la contaminación del suelo y agua.
- Mantener las áreas de aprovechamiento libres de cualquier residuo doméstico que pudiera ser consumido por la fauna silvestre del lugar.

Medida: No se instalarán campamentos al interior de las áreas de aprovechamiento

Objetivos

- Mantener a las áreas de aprovechamiento libres de la influencia humana durante las noches.

Medida: Se estará estrictamente prohibida capturar o molestar a la fauna del lugar, así como aprovechar especies de flora distintas a las del aprovechamiento.

Objetivos

- Evitar cualquier tipo de afectación a la flora y fauna del lugar.
- Concientizar a los trabajadores sobre la importancia de proteger y conservar el entorno ambiental del sitio del proyecto.

Medida: Cada superficie intervenida entrará en descanso por 10 años.

Objetivos

- Propiciar el establecimiento de la regeneración natural.
- Propiciar la recuperación natural de las áreas intervenidas, así como el retorno de las especies de fauna desplazadas con motivo de las obras y actividades del proyecto.
- Permitir que en las áreas de aprovechamiento se continúen con los procesos ecológicos que ahí desarrollan, a la par de que se recuperan los volúmenes aprovechados.
- Lograr un aumento en la productividad forestal de las áreas aprovechadas.

Medida: Evaluación de la respuesta del recurso forestal en las áreas intervenidas

Objetivos

- Garantizar la recuperación de los volúmenes aprovechados.

Medida: Reforestación

Objetivos

- Incrementar la productividad forestal del predio de proyecto.
- Garantizar la no introducción de especies exóticas.
- Evitar procesos erosivos con motivo de la disminución de la materia orgánica sobre el suelo.

Medida: Programa de prevención y combate de incendios

Objetivos

- Supervisar el trazo de las brechas corta fuego a construir, así como determinar la no afectación de especies de flora y fauna, principalmente en riesgo.
- En caso de siniestro, proceder con la valoración de los daños, y ejecución de las medidas de restauración correspondientes.

VII.3. Conclusiones

Los criterios técnicos que se establecen en el presente DTU para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables en el ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, está orientado al manejo responsable de los recursos, aplicando tratamientos que fomentan la diversidad biológica de la flora, sin afectar las condiciones naturales donde se desarrolla la fauna silvestre.

Con la ejecución de programa de manejo, se espera que se inicie con la generación de empleos e ingresos económicos para los ejidatarios, con la comercialización de las materias primas forestales y motivando la reinversión para el desarrollo forestal; manteniendo el equilibrio ecológico; así mismo se busca la congruencia del uso en las actividades de usos agrícolas, pecuarios, plantaciones forestales, que se rigen por el ordenamiento territorial comunitario.

A nivel de paisaje

A nivel paisaje se mantendrá la conectividad de hábitats, no obstante, de que se promoverán condiciones similares a las perturbaciones naturales, se promoverá la diversidad de especies con la propuesta de regulación por volumen, se promoverán acciones de manejo y restauración en las áreas perturbadas por incendios o fenómenos meteorológicos, las áreas con vegetación sobremadura serán sujetas al aprovechamiento.

En este sentido, el presente documento técnico, considera las medidas y acciones que se implementarán por parte del ejido para minimizar los efectos adversos que se generarán con el aprovechamiento forestal, como estrategia fundamental para la conservación de los recursos naturales.

En el historial de manejo del área forestal, el ejido ha logrado mantener una vegetación con un avanzado proceso de sucesión en virtud de que desde hace más de 50 años no se han presentado incendios forestales, lo que ha permitido que podamos encontrar sitios con vegetación madura y sobremadura, aunque en el ejido se pueden identificar dos tipos de vegetación, selva baja subperennifolia y selva mediana subperennifolia, en la superficie de selva mediana donde se considera la planeación del aprovechamiento de los recursos forestales maderables.

Con respecto a la interdependencia con los ecosistemas del sistema ambiental, el proyecto se encuentra colindante con áreas forestales y de otros predios con vegetación de selva mediana y baja subperennifolia. Además de los cuerpos de agua que existen en el ejido y donde se ubican áreas de alto valor para la conservación.

A nivel de Rodal

Mantenimiento de la capacidad productiva, La propuesta para el ciclo de corta para realizar el aprovechamiento en la superficie del Área Forestal Permanente es para un periodo de 10 años y el turno técnico que se presenta para el aprovechamiento de madera, cuyo propósito es el abastecimiento de materia prima forestal, para madera rolliza de palizada y aserrío, así como para la elaboración de carbón es de 90 años, y se pretenden implementar 9 ciclos de corta de 10 años en cada turno, en este manejo se propone hacer un ajuste de intensidad de corta para el arbolado de 12 especies, promoviendo su desarrollo hasta que alcancen diámetros mayores a 35 para promover madera óptima para aserrío; el resto de las especies se aprovecharán para promover los principios del manejo con BDq.

El ciclo de corta de 10 años, basa su fundamento en la posibilidad técnica de aprovechar a la mayoría de las especies presentes en el predio para la elaboración de carbón o venta de madera rolliza para construcción; el método **BDq** que se propone implementar, contempla la posibilidad de aprovechar volúmenes en todas las categorías diamétricas.

La regulación se da en función de los volúmenes residuales que pretendemos obtener y en las condiciones de sanidad y calidad de los fustes que se quedarán en el área como resultado del tratamiento.

Sobre la base del método se establece como diámetro meta 35 cm de DAP, que es el objetivo de producción de las 12 especies consideradas para el aserrío, el turno de 90 años tendrá aplicación a la mayoría de las especies, consideradas para el aprovechamiento de palizada, donde consideramos un total de 104 especies, que en su mayoría no alcanza diámetros mayores a 20 cm, en el incremento estimado para estas especies que son aprovechadas desde 5 cm, hasta 15 cm, para productos de construcción y producción de carbón, el turno será suficiente para aprovechar y reproducir nuevos individuos de regeneración natural.

A nivel de Sitio

A nivel de sitio se ha considerado el manejo de residuos generados por los trabajadores, la conservación de árboles secos con cavidades y la protección de sitios con sartenejas.

El manejo de residuos consiste en evitar verter en las áreas de trabajo, plásticos o depósitos con residuos de alimentos, químicos o derivados de hidrocarburos, esta actividad evita la contaminación del suelo, afectación del manto freático, reduce el riesgo de intoxicación de la fauna, evita el riesgo de atragantamiento de fauna mayor por tragar empaques, contribuye a la mejora de la sanidad del ecosistema.

Los árboles secos con cavidades son sitios privilegios para anidación o creación de madrigueras de un gran número de animales, los psitácidos en esta zona anidan con mucha frecuencia en oquedades de árboles secos, en la base de muchos de estos árboles se

pueden encontrar madrigueras de mamíferos como Tepezcuintle *Cuniculos paca*; Sereque *Dasyprocta punctata*

Las prácticas de manejo a nivel de sitio son 3:

- i. La conservación de troncos gruesos caídos.
- ii. El mantenimiento de árboles secos o con cavidades
- iii. La limpieza de las áreas de corta.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de presentación

En atención a los Artículos 12, Fracciones del I al VIII, y 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y en apego al instructivo para la elaboración del Documento técnico Unificado de aprovechamiento forestal, se entregan ante la SEMARNAT con el pago de derechos, un original y copia impresa del DTU, un original impreso del resumen ejecutivo, memoria USB con el expediente electrónico del DTU.

VIII.1.1. Planos definitivos

Al proyecto correspondiente se anexan los siguientes Planos Definitivos a escala del Área Forestal Permanente del **Ejido San Cristóbal, Mpio. de José María Morelos**, el cual se elaboraron en gabinete por el Prestador de Servicios.

- ✓ Plano del tipo de vegetación existente en el AFP
- ✓ Plano de clasificación de superficies.
- ✓ Plano de Inventario
- ✓ Plano de Plan de cortas y caminos

VIII.1.2. Fotografías

Listado fotográfico del Ejido San Cristóbal, Mpio. de José María Morelos, Quintana Roo.



Fotos. VIII.1. Capacitación de campo



Fotos. VIII.2 Trazo de sitios.



Fotos . VIII. 3. Medición y Registro de datos dasométricos de arbolado adulto



Foto. VIII. 4 Control y marcaje de sitios y líneas



Foto. VIII. 5 Caminos a rehabilitar



Foto. VIII. 6. Vegetación de selva mediana subperennifolia

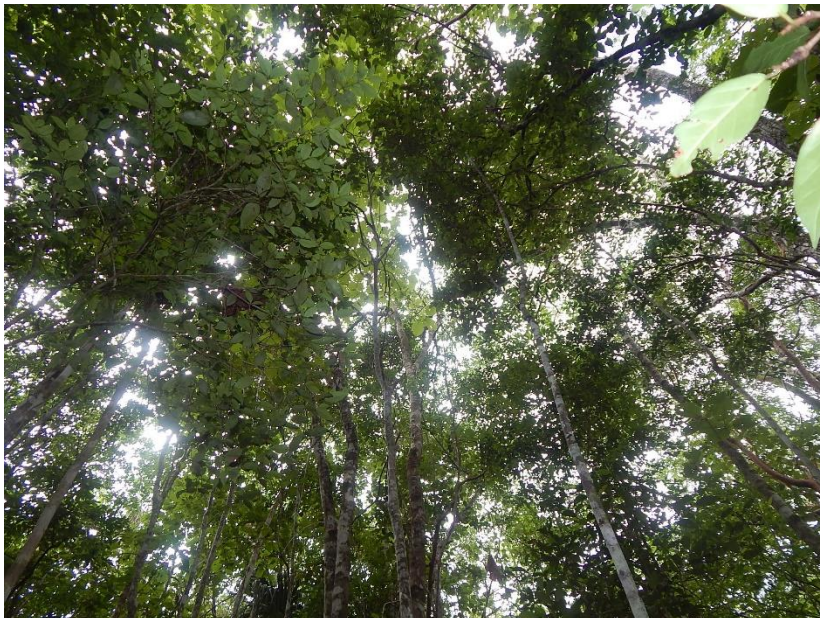


Foto. VIII. 7 Condiciones del dosel en selva mediana



Foto. VIII. 8 apicultura

VIII.1.3. Videos

No se realizaron videos en el Ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo.

VIII.1.4. Formulas aplicadas para cálculo de volumen

Tabla VIII.1 Ecuaciones biométricas

Parámetros	Chacah 1	Chacte 2	Sacchacah 3	Tzalam 4	Zapote 5	Chechem 6	Jabin 7	Katalox 8	Caoba 9	Yaaxnic 10	Chacteviga 11	Machiche 12
α_0	0.000311	0.000046	0.000112	0.000315	0.00015	0.000066	0.000042	0.000051	0.004053	0.000149	0.000095	0.000151
α_1	1.577075	2.085652	1.578769	1.565508	1.83611	2.394749	2.120067	1.188375	1.230987	1.329033	1.512439	1.729214
α_2	0.754993	0.806904	1.082913	0.757434	0.713888	0.314818	0.762437	1.845372	0.435403	1.228743	1.21242	0.84001
β_0	0.000115	0.000077	0.000112	0.00019	0.00012	0.000119	0.00009	0.000132	0.000104	0.000096	0.000094	0.0002

Tabla.VIII.2 Ecuaciones y volúmenes con corteza (V_{cc}) (m^3) para grupos de especies del estado de Campeche.

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
I. Cedro rojo	$V_{CC} = e [9.64583329 - 1.7938936 \ln(D) + 1.03915044 \ln(A)]$	Cedro rojo, caoba	<i>Cedrela odorata</i> L.
II. Caoba	$V_{CC} = e [10.06001324 + 1.9816035 \ln(D) + 1.0369559 \ln(A)]$	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
III. Ramón	$V_{CC} = e^{[9.53415154 + 1.8598058 \ln(D) + 0.9698934 \ln(A)]}$	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
IV. Chicozapote	$V_{CC} = e^{[9.84923104 + 1.9117532 \ln(D) + 1.0455523 \ln(A)]}$	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
V. Chaca	$V_{CC} = e^{[9.8828489 + 1.9217854 \ln(D) + 1.0471488 \ln(A)]}$	chacha	<i>Bursera simaruba</i>
VI. Jobo	$V_{CC} = e^{[10.09141259 + 1.9324621 \ln(D) + 1.0619486 \ln(A)]}$	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
VII. Anona de llano	$V_{CC} = e^{[9.9835 + 1.9500504 \ln(D) + 1.0515375 \ln(A)]}$	Tamay, palo volador	<i>Zwelia guidonia</i>
VIII. Box cheche	$V_{CC} = e^{[8.81312542 + 1.56449274 \ln(D) + 1.0836112 \ln(A)]}$	Chechen negro, bocheches	<i>Metopium brownei</i>
IX. Manzanillo	$V_{CC} = e^{[9.60981069 + 1.8285472 \ln(D) + 1.0108245 \ln(A)]}$	Manzanillo	<i>Hippomane moncinella</i>
X. Tzalam	$V_{CC} = e^{[9.56438159 + 1.8233041 \ln(D) + 1.0174198 \ln(A)]}$	Tzalam Granadillo Katalox Cocoite Machiche Cencerro Huizache	<i>Lysiloma latisiliquum</i> <i>Platymiscium yucatanum</i> <i>Swartzia cubensis</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Lonchocarpus yucatanenses</i> <i>Acacia angustissima</i> <i>Lonchocarpus castilloi</i> <i>Sweeteia panamensis</i> <i>Acacia spp.</i>

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
			<i>Acacia farnesiana</i>
XI. Amapola	$V_{CC} = e^{[9.52774573 + 1.7632956 \ln(D) + 1.0816879 \ln(A)]}$	Amapola Akits Quiebrahacha Guayacán	<i>Pseudobombax ellipticum</i> <i>Thevetia gaumeri</i> <i>Cupania dentata</i> <i>Guaiacum sanctum</i>
XII. Jobillo	$V_{CC} = e^{[9.83322527 + 1.9241245 \ln(D) + 1.0097014 \ln(A)]}$	Jobillo Canchunup Guaya	<i>Astronium graveolens</i> <i>Thouinia paucidentata</i> <i>Talisia olivaeformis</i>
XIII. Otras	$V_{CC} = e^{[9.41737424 + 1.7638532 \ln(D) + 1.0406780 \ln(A)]}$	Tabaquillo Caimitillo Copal Bojón Chactecoc	<i>Alseis yucatanenses</i> <i>Chrysophyllum mexicanum</i> <i>Nectandra spp.</i> <i>Pouteria spp.</i> <i>Sideroxylon spp.</i> <i>Simaruba megalocarpum</i> <i>Protium copal</i> <i>Cordia alliodora</i> <i>Sickingia salvadorensis</i> <i>Psidium</i>

GRUPO	ECUACIÓN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
		Guayaba	<i>guajaba</i>
			<i>Psidium sartorianum</i>
		Guayabillo	<i>Dendropanax arboreus</i>
		Sacchacah	<i>Hippocratea celostroides</i>
			<i>Tabebuia pentaphylla</i>
		Maculís amarillo	<i>Tabebuia rosea</i>
		Maculís	<i>Vitex gaumeri</i>
		Yaaxnic	<i>Blepharidium mexicanum</i>
		Popistle	<i>Guettarda combsii</i>
		Tastab	<i>Bucida buceras</i>
		Pucte	<i>Pouteria unilocularis</i>
		Zapotillo	<i>Pimenta dioica</i>
		Pimienta	<i>Pouteria campechana</i>
		Kaniste	<i>Otros</i>
		Otras	

VIII. 2. Listas de flora y fauna

Flora

Tabla. VIII.3. Listado de especies preciosas

No.	Especie	Nombre científico	Estatus
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Cites apéndice II

Tabla. VIII.4. Listado de especies Duras

No.	Especie	Nombre científico
1	Chechem	<i>Metopium brownei (Jacq.) Urb.</i>
2	Granadillo	<i>Platymiscium yucatanum Standley</i>
3	Pucte	<i>Bucida buceras</i>
4	Ramon	<i>Brosimum alicastrum Sw.</i>
5	Siricote	<i>Cordia dodecandra DC.</i>
6	Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>
7	Zapote	<i>Manilkara zapota</i>

Tabla. VIII.5. Listado de especies Blandas

No.	Especie	Nombre científico
1	Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand</i>
2	Chacah	<i>Bursera simaruba (L.) Sarg.</i>
3	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
4	Sakchaka	<i>Dendropanax arboreus</i>

Tabla. VIII.6 Listado de especies de Palizada

No.	Especie	Nombre científico
1	Anonilla	<i>Annona primigenia</i>
2	Arrocillo	<i>Albizia tomentosa</i>
3	Baalche	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>
4	Bakalche	<i>Bouyeria pulchra</i>
5	Beek	<i>Ehretia tinifolia</i>
6	Beekche	<i>Malpigia glabra</i>

7	Beelsiinik	<i>Alvaradoa amorphoides</i>
8	Bobchich	<i>Coccoloba cozumelensis</i>
9	Bojon	<i>Cordia alliodora</i>
10	Boob	<i>Coccoloba spicata</i>
11	Boxperescut	<i>Croton schiedeanus</i>
12	Chakni	<i>Calyptanthes pallens</i>
13	Chaktekok	<i>Sikingia salvadorensis</i>
14	Chakteviga	<i>Caesalpinia violacea</i>
15	Chauche	<i>Laetia thamnia</i>
16	Chiikeej	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>
17	Chilichejun	<i>Tricilia sp</i>
18	Chinintok	<i>Krugiodendron ferreum</i>
19	Chobenche	<i>Trichilia arborea</i>
20	Chumlob	<i>Hippocratea excelsa Kunth.</i>
21	Colop	<i>Talisia floresii</i>
22	Copal	<i>Protium copal</i>
23	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>
24	Coxche	<i>Critonia moriflora</i>
25	Cruzkiix	<i>Randia standleyana</i>
26	Ekjule	<i>Drypetes lateriflora</i>
27	Elemuy	<i>Malmea depressa</i>
28	Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i>
29	Ikiche	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>
30	Ixilimche	<i>Casearia corymbosa</i>
31	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>
32	Jirimich	<i>Eugenia foetida</i>
33	Joolol	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>
34	Juuche	<i>Bourreria oxyphylla</i>
35	Kaancham	<i>Amyris elemifera</i>
36	Kaanche	<i>Phyllostylon brasiliense</i>
37	Kaatsim	<i>Acacia riparia</i>
38	Kabalboob	<i>Coccoloba barbadensis</i>
39	Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>
40	Kanchunup	<i>Thouinia paucidentata</i>
41	Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>
42	Kantemo	<i>Albizia niopoides</i>
43	Kaskaat	<i>Luehea speciosa</i>
44	Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>
45	Kekenche	<i>Hyperbaena mexicana</i>

46	Kiisyuuk	<i>Eugenia axillaris</i>
47	Kitamche	<i>Caesalipinia gaumeri</i>
48	Kookche	<i>Croton reflexifolius</i>
49	Kucheel	<i>Machaonia lindeniana</i>
50	Laurelillo	<i>Nectandra coriacea</i>
51	Limonaria	<i>Trichilia minutiflora</i>
52	Luumche	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
53	Majahua	<i>Hampea trilobata</i>
54	Naranjillo	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>
55	Palo chachalaca	<i>Allophylus cominia</i>
56	Palorosa	<i>Cosmocalyx spectabilis</i>
57	Pasak	<i>Simarouba glauca</i>
58	Patavaca	<i>Bauhinia divaricata</i>
59	Pechkitan	<i>Randia armata</i>
60	Pereskuch	<i>Croton glabellus</i>
61	Pixoy	<i>Guazuma ulmifolia</i>
62	Pukin	<i>Colubrina greggii</i>
63	Putskiix	<i>Randia albonervia</i>
64	Rosidan	<i>Lawsonia inermis</i>
65	Sabakche	<i>Hybanthus yucatanensis</i> Millsp.
66	Sakbakekan	<i>Hybanthus yucatanensis</i>
67	Sakelemuy	<i>Sapranthus campechianus</i>
68	Sakitsa	<i>Neomillspaughia emarginata</i>
69	Sakloob	<i>Eugenia foetida</i>
70	Sakpich	<i>Acacia glomerosa</i>
71	Sakpixoy	<i>Trema micrantha</i>
72	Saksiliil	<i>Diospyros anisandra</i>
73	Sakxuul	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>
74	Sakyaab	<i>Gliricidia sepium</i>
75	Sibul	<i>Sideroxylon capiri</i>
76	Siipche	<i>Bunchosia glandulosa</i>
77	Silil	<i>Diospyros cuneata</i>
78	Sinanche	<i>Zanthoxylum fagara</i>
79	Subinche	<i>Acacia collensi</i>
80	Subintul	<i>Vachellia collinsi</i>
81	Susubyuk	<i>Croton campechianus</i>
82	Taatsi	<i>Hippocratea celastroides</i>
83	Tabaquillo	<i>Alseis yucatanensis</i>
84	Takinche	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>

85	Tamay	<i>Zuelania guidonia</i>
86	Tastaab	<i>Guettarda combsii</i>
87	Tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i>
88	Tojyuub	<i>Coccoloba acapulcensis</i>
89	Tresmarías	<i>Forchhammeria trifoliata</i>
90	Tsiitsilche	<i>Gymnopodium floribundum</i>
91	Tsitsilya	<i>Sideroxylon salicifolium</i>
92	Tsutsuk	<i>Diphysa carthagenensis</i>
93	Tujabin	<i>Jacaratia mexicana</i>
94	Tuzikche	<i>Licaria campechiana</i>
95	Tzol	<i>Sambucus mexicana</i>
96	Uchulche	<i>Diospyros verae-crusis</i>
97	Wayumkox	<i>Exothea diphylla</i>
98	Xjojche	<i>Capparis indica</i>
99	Xuul	<i>Lonchocarpus xuul</i>
100	Yaaxeek	<i>Pithecellobium leucospermum</i>
101	Yaaxnik	<i>Vitex gaumeri</i>
102	Yaiti	<i>Gymnanthes lucida</i>
103	Yuuy	<i>Casimiroa tetrameria</i>
104	Zapotillo	<i>Pouteria reticulata</i>

Tabla VIII.7. Listado de especies excluidas del aprovechamiento

No.	Especie	Nombre científico	Estatus	Razón de la exclusión
1	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Protegida no endémica	Especie protegida
2	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Amenazada no endémica	Especie protegida
3	Abalak	<i>Spondias purpurea</i>		
4	Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>		
5	Alamo	<i>Ficus cotinifolia</i>		
6	Boxkaatzin	<i>Acacia gaumeri</i>		
7	Chuum	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		
8	Cordoncillo	<i>Piper marginatum</i>		
9	Eekkiix	<i>bejuco</i>		
10	Guano	<i>Sabal japa</i>		
11	Guarumbo	<i>Cecropia peltata</i>		
12	Higo	<i>Ficus carica</i>		
13	Huaya	<i>Talisia olivaeformis</i>		

14	Keiche	<i>Drypetes</i> sp.		
15	Kibix	<i>Bauhinia herrerae</i>		
16	Kiche	<i>Guettarda gaumeri</i>		
17	Kiische	<i>Gyrocarpus americanus</i>		
18	Kunche			
19	Naapche	<i>Casearia yucatanensis</i>		
20	Pakalche	<i>Croton arboreus</i>		
21	Palosol	<i>Blomia prisca</i>		
22	Pich	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		
23	Pixtonkax	<i>Phyllanthus glaucescens</i>		
24	Pochote	<i>Ceiba schottii</i>		
25	Poklapich	<i>Dicliptera assurgens</i>		
26	Polmolche	<i>Jatropha gaumeri</i>		
27	Sakbakekan	<i>Hybarthus yucatanensis</i>		
28	Sakkaats	<i>Wedelia acapulcensis</i>		
29	Sakoox	<i>Trophis racemosa</i>		
30	Sakpaj	<i>Byrsonima bucidifolia</i>		
31	Usumpek	<i>Tabernaemontana alba</i>		
32	Xirmiric	sp		
33	Xoltexnuc	<i>Hyptis suaveolens</i>		








Fauna

Tabla VIII. 8. Listado de especies de mamíferos registradas en el predio

No.	Nombre común	Nombre Maya	Nombre científico	Estatus nom-059	Forma de registro
1	Tejon	Chic	<i>Nasua narica</i>		Observado, nido
2	Armadillo	Uech	<i>Dasypus novemcinctus</i>		Madriguera
3	Tepezcuintle	Haleb	<i>Agouti paca</i>		Madriguera
4	Sereque	Tzub	<i>Dasyprocta punctata</i>		Madriguera, excreta
5	Ardilla gris	Cuuc	<i>Sciurus yucatanensis</i>		Observado
6	Zorra gris	Chomac	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		Observado
7	Jaguar	Balam y/o chacmool	<i>Panthera onca</i>	Peligro de extinción N-E	Huella
8	Comadreja	Sabin	<i>Mustela frenata</i>		Madriguera
9	Jabali	Quitán	<i>Pecari tajacu</i>		Huellas, rascadero, olor
10	Venado cola blanca	Ceh	<i>Odocoileus virginianus</i>		Huella
11	Venado temazate	Yuk	<i>Mazama pandora</i>		Huella, Excreta
12	Tuza tropical	Ba	<i>Orthogeomys hispidus</i>		Madriguera

No.	Nombre común	Nombre_ maya	Nombre científico	Estatus nom-059	Forma de registro
1	<i>Bolsero yucateco</i>	<i>Yuyun y/o yuya</i>	<i>Icterus auratus</i>		Escuchado, nido
2	<i>Carpintero lineado</i>	<i>Colonte</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>		Observado, escuchado
3	<i>Carpintero yucateco</i>	<i>Ch'ujum</i>	<i>Melanerpes pygmaeus</i>		Observado, escuchado
4	<i>Chachalaca</i>	<i>Baach</i>	<i>Ortalis vetula</i>		Observado, escuchado, rascaderas
5	<i>Chara café_pea</i>	<i>Pa ap</i>	<i>Cyanocorax morio</i>		Observado, escuchado
6	<i>Chara yucateca</i>	<i>Ch'el</i>	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>		Escuchado
7	<i>Cojolite</i>	<i>Ko'ox</i>	<i>Penelope purpurascens</i>	Amenazada no endemica	Nido, Plumas
8	<i>Colibri pechicanelo</i>	<i>Dzunun</i>	<i>Amazilia yucatanensis</i>		Observado
9	<i>Español vaquero</i>	<i>Kip cho</i>	<i>Piaya cayana</i>		Observado
10	<i>Faisan</i>	<i>K' aan buul</i>	<i>Crax rubra</i>	Amenazada no endemica	Pluma
11	<i>Guajolote ocelado</i>	<i>Kutz</i>	<i>Agriocharis ocellata</i>	Amenazada (A)	Pluma
12	<i>Paloma perdiz</i>	<i>Tzu tzuy</i>	<i>Leptotila jamaicensis</i>		Observado, escuchado
13	<i>Perico pecho sucio</i>	<i>Kilil x'kilil</i>	<i>Aratinga nana</i>	Protección especial	Observado, escuchado
14	<i>Tortolita</i>	<i>Mucuy</i>	<i>Columbina talpacoti</i>		Observado
15	<i>Zorzal pardo</i>	<i>X'kok</i>	<i>Turdus grayi</i>		Escuchado
16	<i>Azulejo</i>		<i>Passerina Cyanea</i>		Observado
17	<i>Arasari de collar</i>	<i>Pancheel</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>		observado
18	<i>Halcón selvático</i>	<i>Cooz/gavilan</i>	<i>Micrastur semitorquatus</i>		Escuchado, observado
19	<i>Semillero olvaceo</i>	<i>Silil</i>	<i>Tiaris olivacea</i>		Observado

En ANEXOS se encuentran los siguientes documentos:

-  Cédula Profesional, Identificación IFE y CURP del Prestador de Servicios.
-  Cédula del Registro Federal de Causantes del Ejido.
-  Addate del Ejido San Cristóbal
-  Resolución presidencial
-  Acta de posesión y deslinde
-  Diario oficial
-  Acta de asamblea de elección de autoridades

- ✚ Acta de asamblea con acuerdo para realizar el aprovechamiento
- ✚ Reglamento interno del ejido.

VIII.3. Literatura Citada

- Aguirre-Calderón, O.A. 2015. Manejo forestal en el siglo XXI. *Madera y Bosques* 21(Núm. esp.):17-28.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Arellano R., J. Alberto, *Et. al.* 2003. Etnoflora Yucatanense. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-Conacyt. 815 pp.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Baker, James B. 1996. Uneven-AgedSilviculturefortheLoblolly and Shortleaf Pine ForestCoverTypes.
- Biodiversity Professional ProgramVersion 2. 1997. The Natural HistoryMuseum&the Scottish Associationfor Marine Science.
- Cabrera C.E., Sousa S.M. y Téllez V.O. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Q. Roo, A.C. y el Instituto de Biología de la UNAM. México. pp. 224.
- Carl E.Fiedler. The Basal Area-MaximumDiameter-q (BDq) Approach To RegulatingUneven-aged Stands
- CONAFOR,2014. Silvicultura de las selvas de Caoba en Quintana Roo, México, Criterios y Recomendaciones,
- Durán G. R. 2010. Palmas. 189-190. De Durán R. y M. Méndez (Editores). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp
- Duran, R., *Et al.* 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. pp. 259.
- Flores J.S. y I. Espejel Carvajal. 1994. Etnoflora Yucatanense. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Universidad autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya.
- Franklin, Jerry F., Robert J. Mitchell, and Brian J. Palik. 2007. Natural disturbance and stand development principles for ecological forestry. USDA Forest Service General Technical Report NRS-19. Newton Square, PA: USDA Forest Service Northern Experiment Station. 44 p.
- García, E.1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3ª Ed. Instituto de Geografía. UNAM., México, D. F.
- Gerez, P. 2008. Guía Práctica Forestal de Silvicultura Comunitaria.

- Glover, Fred W.; Laguna, Manuel. 1997. Tabu Search. Springer, New York, 408p.
ISBN 13: 9780792399650.
- Gómez Orea, D. (2002). Evaluación de Impacto Ambiental. Edición Mundi-Prensa. Madrid, España. p.p. 749.
- González F. 2004. Las Comunidades Vegetales de Mexico, Semarnat-INE.
- Guldin, James M. 1991. Uneven-Aged Regulation of Sierra Nevada Mixed Conifers. Revista Journal of Forestry. Volumen 89, Número 9, Septiembre de 1991.
- INEGI 2002 Estudios hidrológicos del estado de Quintana Roo México D.F. p.p. 79.
- ITTO Fichas de Propiedades Tecnológicas de las Maderas;
www.tropicaltimber.info/es/specie
- J. A. Vozzo (Ed.) 2010, Manual de semillas de árboles tropicales. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 2018.
- Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 2010.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2007.
- Maximino Martínez. 1994. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. 1247 pp.
- Mendoza B., M. A. 1993. Conceptos básicos de manejo forestal. UTEHA. México, D.F., México, 161 p.
- Moreno Sánchez, Rafael; Torres Rojo, Juan Manuel. 2010. Decision support systems for forest management in Mexico: Their characteristics and context for their creation and evolution.
https://www.researchgate.net/publication/287755055_Dcision_support_systems_for_forest_management_in_Mexico_Their_characteristics_and_context_for_their_creation_and_evolution
- Negreros C., P.; Cámara C., L; Deval, M.S., Fajvan, M.A., Mendoza B., M.A.; Mize, C.W.; Navarro M., A. 2014. Silvicultura de las selvas de caoba en Quintana Roo México: Criterios y recomendaciones (Silviculture of the mahogany forest of Quintana Roo, Mexico, Criteria and recommendations). Comisión Forestal para América del Norte, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Comisión

Nacional Forestal (MEX). Spanish and English. Zapopan, Jalisco, 188pp. DOI:
10.13140/RG.2.1.2813.5440.

Negreros-Castillo, Patricia, Laura K. Snookb, Carl W. Mize. 2003. Regenerating mahogany (*Swietenia macrophylla*) from seed in Quintana Roo, Mexico: the effects of sowing method and clearing treatment. *Forest Ecology and Management* 183(2013):351-362. doi:10.1016/S0378-1127(03)00143-9.

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. *Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2009.*

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. *Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.*

Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999, que establece *“Las características del equipo y el procedimiento de emisión para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos”.* Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de mayo del 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Norma Oficial Mexicana 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.*

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.*

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.*

Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006. 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de octubre de 2008.

- Oliver, C.D., Larson, B.C. 1990. Forest stand dynamics. McGraw-Hill, New York, USA 467 p.
- Pennington, T.D., Sarukhán, J. 2005. Árboles Tropicales de México, Manual para la identificación de las principales especies. Tercera Edición. Ediciones Científicas Universitarias UNAM. 523p.p.
- Pulido, M^a. Teresa, Serralta, P. Lidia. 1993. Lista Anotada de las Plantas Medicinales de Uso Actual en el Estado de Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 105 pp.
- Quero J. Hermilo 1992 Las palmas silvestres de la Península de Yucatán. Instituto de Biología México D. F. p.p. 63.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.
- Ricardo de Souza, D. 2005. Emprego do metodoBDq do selecaoapos a exploracao, florestalem floresta ombrofila densa de terra firme, Amazonia Oriental. Revista Arbore año/vol 20 número 004: 617-627.
- Rzedowski, J. 1979. La vegetación de México. Ed. LIMUSA.
- Shnook, Laura K., Negreros Castillo, P. 2004. Regenerating mahogany (*Swietenia macrophylla* King) on clearings in Mexico's Maya forest; the effects of clearing method and cleaning on seedling survival and growth. *Forest Ecology and Management* 189 (2004): 143-160.
- Sist, P.; Fimbel, R.; Sheil, D.; Nasi, R.; Chevallier, M-H. 2003. Towards sustainable management of mixed dipterocarp forests of South-east Asia: moving beyond minimum diameter cutting limits. *Environmental Conservation* 30(4): 364-374.
- Sist, Plinio; Gourlet-Fleury, Silvie; Nasi, Robert. 2011. Report on the IUFRO conference: What future is there for tropical forest silviculture? *Annales des Sciences Forestières* 398(4):3-6.
- Sosa V., J. S. Flores, V. Rico Gray, R. Lira, J. Ortiz, 1985. *Etnoflora Yucatanense*. Lista Florística y Sinonimia Maya. p.p. 225.
- Torres-Rojo, Juan Manuel, Rafael Moreno-Sánchez, Martín Alfonso Mendoza-Briseño, 2016. Sustainable Forest Management in Mexico. *Current Forestry Reports* June 2016, Volume 2, Issue 2, pp 93-105 <http://link.springer.com/journal/40725> DOI 10.1007/s40725-016-0033-0. Available at link.springer.com.

Valdez-Hernández, Mirna; Sánchez, Odilón; Islebe, Gerald A.; Snook, Laura K.; Negreros-Castillo, Patricia. 2014. Recovery and early succession after experimental disturbance in a seasonally dry tropical forest in Mexico. *Forest Ecology and Management* 334(2014):331-343.<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.09.018>

Páginas en Internet

CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx>

CONAFOR: <http://www.conafor.gob.mx>

SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx>