SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.

II. **identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto:12GE2017FD058

III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 96 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto.

VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 10 de enero de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.01/2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA) MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES EN EL PREDIO BUENA VISTA DEL EJIDO TLALCOZOTITLÁN, COPALILLO, GUERRERO

Órgano de representación del ejido Tlalcozotitlán

Filogonio Mateo Sánchez	Gaudencio Flores Torres	Pánfila Flores Vicente
Presidente	**Secretario**	**Tesorera**

Responsable Técnico Forestal

M.C. Yanet Quintina Jiménez Salmerón

Año 14

Julio de 2017

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Contenido Pág.

I.1. Proyecto 2
I.1.1. Nombre del proyecto 2
I.1.2. Ubicación del proyecto 2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto 2
I.1.4. Presentación de la documentación legal 3
I.2. Promovente 3
I.2.1. Nombre o razón social 3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 4
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 4
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 4
I.3.1. Nombre o razón social 4
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP 4
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio 4
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio 4

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del programa de manejo para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables en el predio Buena Vista del ejido Tlalcozotitlán, Copalillo, Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto para llevar a cabo el aprovechamiento forestal no maderable se ubica en el predio denominado Buena Vista (Figura 1) perteneciente al ejido Tlalcozotitlán perteneciente al grupo indígena Nahuas, del municipio Copalillo, código postal 41060, en el estado de Guerrero. Con base en el Registro Agrario Nacional (2017) el ejido Tlalcozotitlán cuenta con 1,135.25 hectáreas, de estas 1,109.06 ha son de uso común; por ello el aprovechamiento se realizará en una superficie de 548 hectáreas.

Para llegar al área del proyecto se recorren 98.2 kilómetros sobre la carretera 95D desde Chilpancingo de los Bravo hasta la caseta de cobro de Paso Morelos del municipio Huitzuco de los Figueroa; después recorrer 32 kilómetros sobre la carretera 1 desde Paso Morelos rumbo a la localidad Papalutla, posteriormente desviarse 24 kilómetros en la desviación hacia el municipio de Copalillo hasta llegar a la localidad denominada como Acingo.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El aprovechamiento propuesto es persistente, con un período de corta de 5 años, por ello la vigencia solicitada es por un período igual al período de corta, no obstante se podrá solicitar la renovación de la vigencia bajo los términos que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento vigente. El aprovechamiento de recursos forestales no maderables anualmente se realizará con base en las Leyes-Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas con jurisdicción en el sector forestal tales como: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Ley General de vida silvestre (LGVS), NOM-005-SEMARNAT-1997, NOM-007-SEMARNAT-1997, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-060-SEMARNAT-1994, NOM-061-SEMARNAT-1994 y el reglamento interno del ejido Tlalcozotitlán.

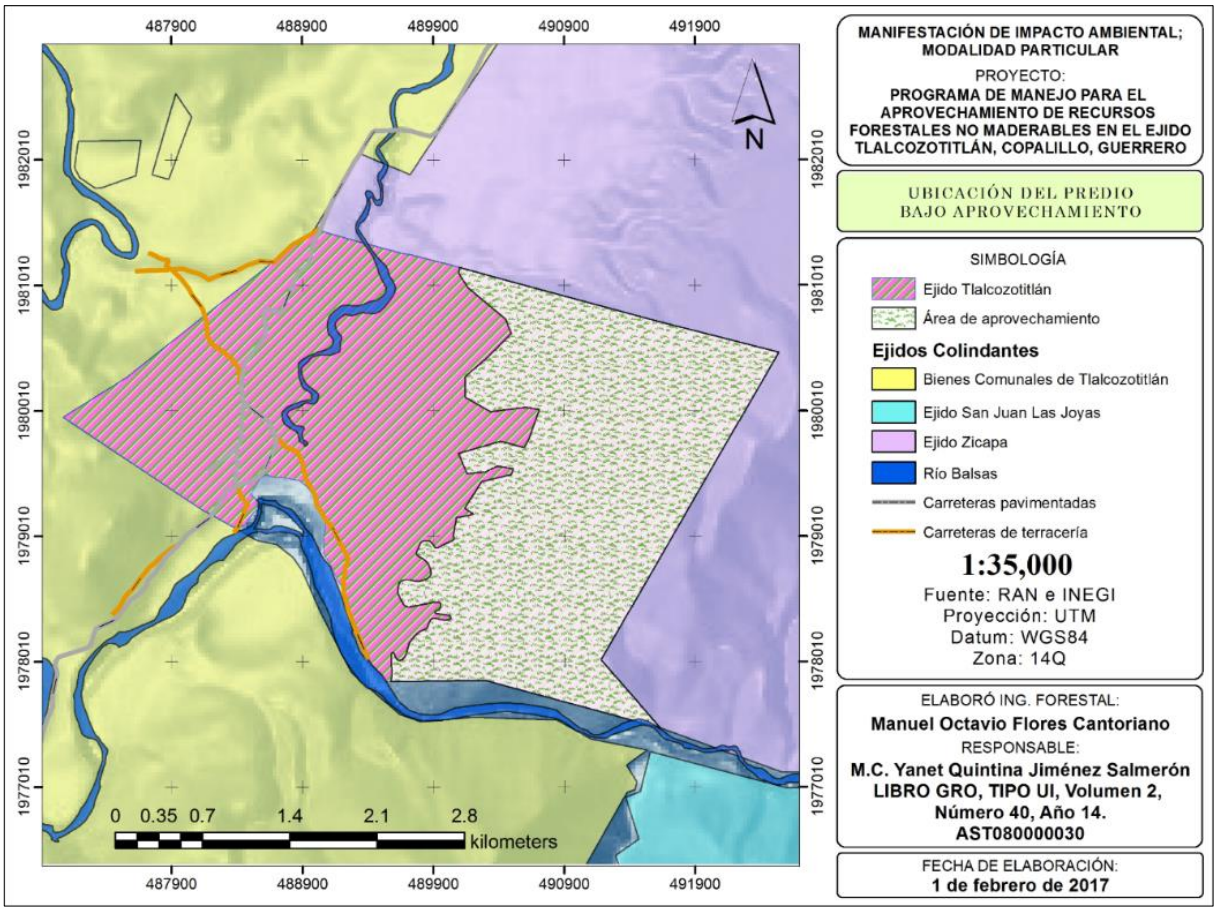

Figura 1. Ubicación del proyecto en el Ejido Tlalcozotitlán.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Se anexa copia simple de la carpeta básica del ejido Tlalcozotitlán, validando de esta forma la legal propiedad de las tierras ejidales. El ejido fue reconocido ante el Registro Agrario Nacional (RAN) el 21 de julio de 1937, publicándose en el Diario Oficial de la Federación el 2 de octubre de 1937. Con un régimen de explotación colectiva, la superficie total es de 1135.25 ha.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Ejido Tlalcozotitlán

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: ETL371002FY6

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

El órgano de representación está constituido por los CC. Filogonio Mateo Sánchez, Gaudencio Flores Torres y Pánfila Flores Vicente; presidente, secretario y tesorera del comisariado ejidal respectivamente.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Atzingo s/n, localidad Atzingo,

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

M.C. Yanet Quintina Jiménez Salmerón.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Responsable: M.C. Yanet Quintina Jiménez Salmerón.

año 14.

Cédula

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Emiliano Zapata

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido Pág.

II.1. Información general del proyecto 2
II.1.1. Naturaleza del proyecto 2
II.1.2. Selección del sitio 5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 6
II.1.4. Inversión requerida 7
II.1.5. Dimensiones del proyecto 8
II.1.6. Uso de suelo 9
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 9
II.2. Características particulares del proyecto 9
II.2.1. Programa general de trabajo 9
II.1.2.1. Estudios de campo y de gabinete 9
II.2.2. Preparación de sitio 28
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 28
II.2.4. Etapa de construcción 28
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 28
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto 28
II.2.7. Descripción Etapa de abandono del sitio 28
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 28
II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 29

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto que se pretende llevar a cabo es un aprovechamiento forestal no maderable con ejes sustentables, técnicamente se caracteriza por extraer de manera ordenada un porcentaje del producto de interés (corteza y hojas para el presente proyecto) dejando transcurrir un tiempo, denominado como anualidad, en el cual se recuperará el volumen extraído de corteza y hojas; para lograr dicha extracción de materia prima es necesaria la infraestructura y materiales que intervienen en diferentes fases o etapas del proyecto.

a) Objetivo general

El objetivo principal del proyecto es el aprovechamiento forestal de productos no maderables, con un rendimiento sostenido de largo plazo (RSLP) regulando el aprovechamiento con una intensidad de corta máxima (en un contexto de ecosistema) mediante técnicas no perjudiciales a las especies, además proteger las especies de flora y fauna silvestre de la selva; esta actividad que contribuirá a la generación de bienes, empleo y actividad económica para los dueños del predio ejidal y los habitantes circunvecinos a la zona.

b) Objetivos particulares

Producción: Obtener corteza de quina roja y amarilla, así como hojas de damiana; realizando actividades tendientes a transformar productos no maderables en subproductos semi transformados; en una superficie de intervención anual de 548 hectáreas, con un horizonte de planeación a cinco años.

Aprovechamiento: El volumen extraíble se aprovechará con el mínimo impacto al ecosistema, para ello se utilizarán las técnicas de aprovechamiento racional, delimitación de áreas de conservación y aprovechamiento restringido y prohibido para la conservación de especies prioritarias, aportando oportunidades a los dueños del ecosistema para el desarrollo social y económico.

Protección: Se han programado en el presente documento, una serie de actividades a fin de proteger la actividad y desde luego, al ecosistema en su conjunto, tales como brechas cortafuego, delimitación física de áreas de conservación, capacitación al personal de campo en seguridad en el trabajo, prevenir y evitar incendios forestales, conformar una brigada contra incendios y recorridos de vigilancia (contra clandestinaje, plagas, incendios, etc.) así como la paulatina tendencia al fomento de los recursos forestales.

a) Número y fecha del oficio de las autorizaciones inmediatas anteriores del aprovechamiento forestal no maderable y en materia de impacto ambiental: El predio Buen Vista no ha tenido aprovechamiento forestal no maderable anteriormente.

b) Unidad mínima de manejo (UMM): El predio no cuenta con unidades de manejo anteriores, sin embargo para el presente programa de manejo, el área sujeta a manejo es sólo un rodal denominado como SBC1 con una superficie de 548 ha.

c) Tratamiento aplicado en el ciclo de corta anterior, los cuales podrán ser: Al no tener intervención anterior, no se cuenta con tratamientos aplicados a la masa arbolada.

d) Meta establecida en el programa de manejo anterior y su respuesta, de cada tratamiento silvícola, con base en los datos del inventario del Programa de Manejo actual: Al no contar con aprovechamientos anteriores solo se cita en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valores de referencia para el programa de manejo.

Tratamiento silvícola	Unidad de medida (meta y respuesta)
Extracción parcial de corteza en árboles selectivos	Frecuencia por categoría diamétrica para la selección
Colecta de hojas	Cobertura de copa

e) Diferencia entre meta y respuesta de cada tratamiento: No existe un valor de referencia respecto a algún tipo de aprovechamiento forestal no maderable del predio bajo estudio, es por ello que los primeros datos de referencia son los que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Diferencias entre tratamientos aplicados en el ciclo de corta anterior y lo actual:

Unidad mínima de manejo	Tratamiento aplicado en el ciclo de corta anterior			Situación actual (respuesta) (5)	Diferencias (4 – 5)
	Tratamiento (2)	Unidad de medida (3)	Meta (4)		
SBC1	Ninguno	Kilogramos/ha	No aplica	1.24*	1.24
SBC1	Ninguno	Kilogramos/Ha	No aplica	4.46**	4.46
SBC1	Ninguno	Kilogramos/Ha	No aplica	16.00***	16.00

Fuente: Elaboración propia a partir de información de los propietarios e información de muestreos en campo. *Corresponde a las existencias de quina amarilla (*Hintonia latiflora*) en kilogramos por hectárea. ** Corresponde a las existencias de quina roja (*Simira mexicana*) en kilogramos por hectárea (la corteza es parte de la biomasa total del árbol) y *** Corresponde a damiana (*Thurnera diffusa*).

f) Breve análisis e interpretación de la información, explicando la respuesta del recurso y las diferencias encontradas: El predio no presenta aprovechamientos anteriores a la presente propuesta, por lo que no se tienen datos e información dasonómica diferente a la actual, no

obstante, la situación presente y con información del muestreo forestal maderable se tiene una existencia de 1.24 kg ha-1, 4.46 kg ha-1 y 16.00 kg ha-1 de quina roja, quina amarilla y damiana respectivamente.

g) Para latifoliadas, presentar un sólo cuadro con los géneros y especies presentes en el predio y un análisis que demuestre una similar composición de especies que garantice la persistencia de aquellas especies aprovechadas: A continuación en el Cuadro 3 se presenta la información actual de las especies presentes en el predio que aportan la composición de la vegetación.

Cuadro 3. Género y especies presentes en el predio y la composición actual en el predio.

No.	Especie	Número de árboles por hectárea	%	Acumulado
1	*Acacia acatlensis*	16	2.3%	2.3%
2	*Acacia cochliacantha*	1	0.1%	2.4%
3	*Acacia cymbispina*	2	0.3%	2.7%
4	*Acacia greggii*	1	0.2%	2.8%
5	*Acacia pennatula*	4	0.6%	3.5%
6	*Amphipterygium adstringens*	1	0.1%	3.6%
7	*Bauhinia forticata*	1	0.2%	3.8%
8	*Beaucarnea hiriarteae*	3	0.4%	4.1%
9	*Bomarea sp.*	1	0.2%	4.3%
10	*Buddleja sp.*	1	0.2%	4.5%
11	*Bursera bipinnata*	10	1.5%	6.0%
12	*Bursera copallifera*	23	3.4%	9.4%
13	*Bursera fagaroides*	14	2.1%	11.5%
14	*Bursera linanoe*	4	0.6%	12.1%
15	*Bursera sp.*	36	5.2%	17.3%
16	*Caesalpinia cacalaco*	1	0.1%	17.4%
17	*Cedrela odorata*	1	0.2%	17.6%
18	*ceiba aesculifolia*	18	2.6%	20.2%
19	*Cordia morelosana*	1	0.1%	20.3%
20	*Croton sp.*	7	1.0%	21.3%
21	*Cyrtocarpa procera*	1	0.2%	21.5%
22	*Diphysa carthagenensis*	1	0.1%	21.6%
23	*Eysenhardtia polystachya*	1	0.1%	21.7%
24	*Haematoxilum brasiletto*	1	0.2%	21.8%
25	*Havardia acatlensis*	2	0.3%	22.1%
26	*Hintonia latiflora*	13	1.9%	24.0%
27	*Ipomoea arborescens*	1	0.1%	24.1%
28	*Jatropha sp.*	1	0.1%	24.2%
29	*Leucaena leucocephala*	24	3.5%	27.7%

No.	Especie	Número de árboles por hectárea	%	Acumulado
30	*Lysiloma divaricatum*	3	0.5%	28.2%
31	*Microlobius foetidus*	1	0.1%	28.3%
32	*Plumeria rubra*	6	0.8%	29.1%
33	*Psidium sartorianum*	3	0.4%	29.4%
34	*Randia monantha*	3	0.4%	29.8%
35	*Simira mexicana*	14	2.1%	31.9%
36	*Stenocereus sp.*	27	3.9%	35.9%
37	*Tabebuia sp.*	3	0.5%	36.3%
38	*Thevetia ovata*	1	0.1%	36.4%
39	*Turnera diffusa*	433	63.6%	100.0%

Con base en los resultados del cuadro anterior se obtuvo que *Turnera diffusa* es la especie más representativa con el 63.6% de la abundancia total, es decir que es la especie potencial para aprovechar en el predio Buena Vista.

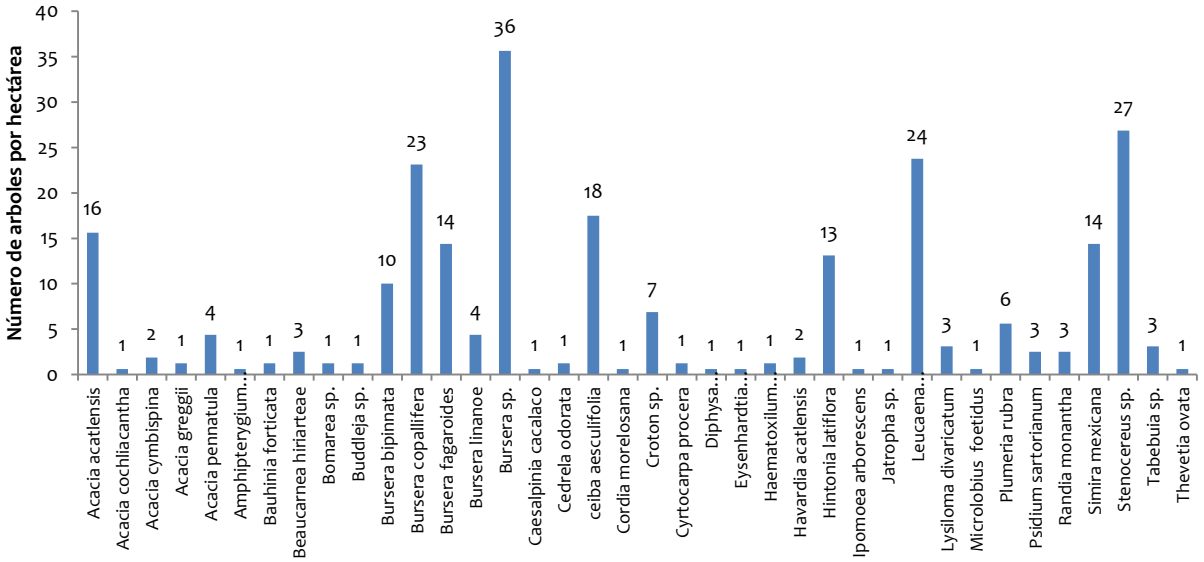

Figura 1. Distribución en número de árboles por hectárea de las especies maderables dominantes en el predio.

II.1.2. Selección del sitio

El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables requiere condiciones sociales y de existencias de productos a cosechar para poder ser sujetas al manejo y aprovechamiento, condiciones que se cumplen para el predio Buena Vista. Con este criterio se descartaron además áreas que se utilizan para el cultivo de alimentos básicos, tales como maíz, frijol, hortalizas en general y ganadería.

Se eligieron quina amarilla (*Hintonia latiflora*), quina roja (*Simira mexicana*) y damiana (*Thurnera diffusa*) como especies potenciales para llevar a cabo el aprovechamiento como especies de importancia económica puesto que la corteza de la quina amarilla/roja y la hojas de damiana se comercializa con fines medicinales como alternativa natural.

Para la selección del predio Buena Vista se llevaron a acabo recorridos en campo hacia puntos estratégicos del ejido Tlalcozotitlán cuyos criterios de selección fueron: el estado fitosanitario (árboles libres de plagas y enfermedades), acceso al rodal (no cercano a carretera o de fácil acceso pues aumenta la probabilidad de disturbios como saqueos), árboles o arbustos vigorosos que muestren producción de hojas o corteza, árboles en etapa juvenil y/o maduros en producción, rodal denso, sin presencia de claros o árboles creciendo sin competencia. Además de los recorridos de campo y los criterios dasométricos, reproductivos, fitosanitarios y de accesibilidad, el conocimiento de los ejidatarios respecto a las zonas con buena o suficiente producción tanto de hojas de damiana así como la corteza de quina roja y amarilla.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

La Figura 2 corresponde a la georeferenciación del área de influencia o que estará sujeta a aprovechamiento de recursos forestales no maderables.

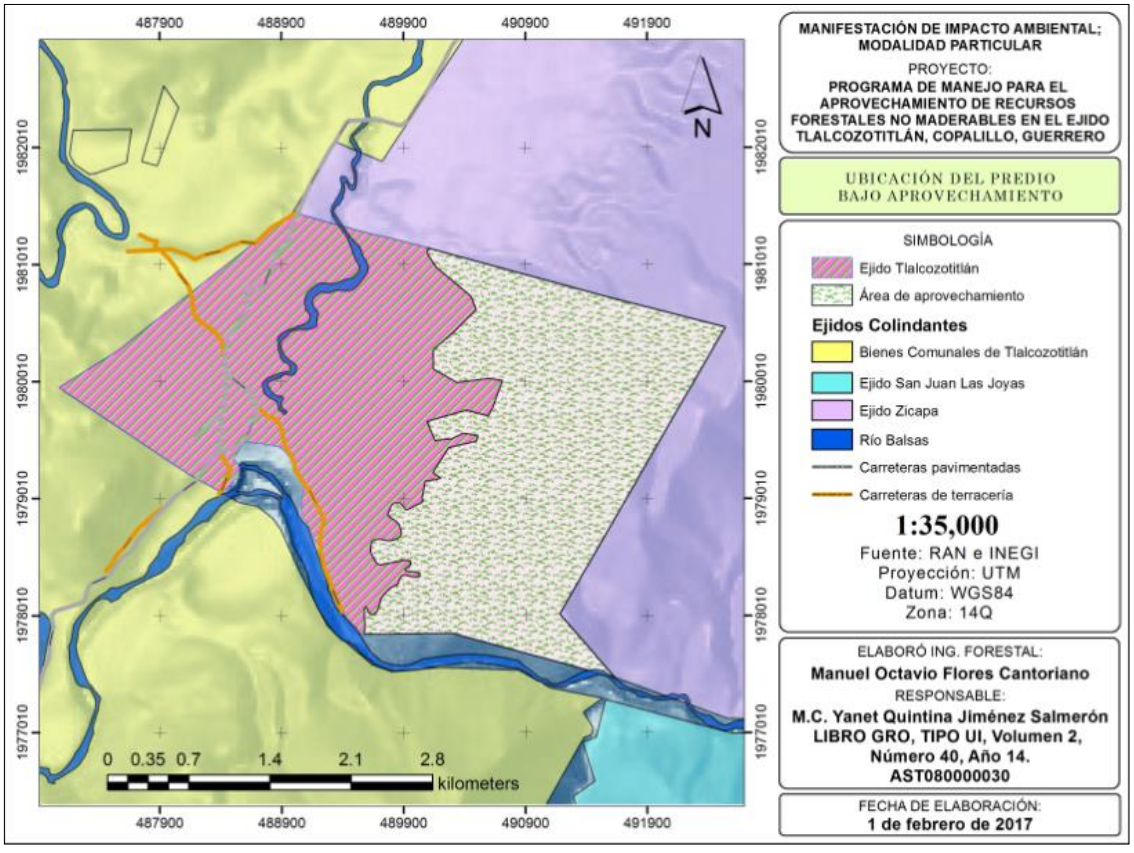

Figura 2. Delimitación del área de aprovechamiento dentro del ejido Tlalcozotitlán.

II.1.4. Inversión requerida

En el Cuadro 4 se reporta el recurso necesario para la elaboración del programa de manejo para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables.

Cuadro 4. Recurso necesario para la ejecución del proyecto.

Nombre	Concepto	Superficie	Unidad de medida	Monto ($)
Ejido Tlalcozotitlán	Estudio técnico para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables	548	Hectáreas	53,440.00
	Manifestación de impacto ambiental particular			$62,124.94*

* Pago por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la tabla A y la clasificación de la tabla B respecto a las cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2017, publicado el viernes 23 de diciembre de 2016, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracciones II y III de la Ley Federal de Derechos.

En el Cuadro 5 se especifican los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impactos generados al ecosistema.

Cuadro 5. Capital anual requerido para el proyecto.

Obra o actividad	Materiales y equipo	Costo anual ($)
Marcado de árboles que serán intervenidos para su aprovechamiento	Pintura indeleble color rojo o naranja fosforescente	500.00
Reforestación cuando no se presente la regeneración natural	Ubicación de áreas sin regeneración natural	6,000.00
	Producción de plantas (6 a 12 meses de edad)	61,105.00
	Plantación	23,500.00
	Evaluación y monitoreo	4,000.00
Actividades para prevenir, controlar y combatir incendios,	Platica para la organización de la brigada de combate de incendio	3,500.00

plagas y enfermedades forestales	Letrero panorámico	2,500.00
	Folletos alusivos a no provocar incendios forestales (200 piezas)	500.00
	Apertura de la brecha cortafuego	22,00.00
Total		123,605.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Para obtener la dimensión del proyecto se utilizó la clasificación y cuantificación de superficies (Cuadro 6) como lo establece el Artículo 28 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y a partir de ello se establecieron los diferentes tipos de muestreo y actividades a realizar.

Cuadro 6. Recurso necesario para la ejecución del proyecto.

Clasificación de superficies.	ha	%
I.- Áreas de conservación y aprovechamiento restringido		
a).- Áreas naturales protegidas	0	0
b).- Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo.	0	0
c).- Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua).	0	0
d).- Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.	0	0
e).- Superficies arriba de los 3000 metros sobre el nivel del mar.	0	0
f).- Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.	0	0
II.- Áreas de producción		
a).- Superficies de selvas para aprovechamiento persistente	548	48
b).- Superficies de selvas para apertura de caminos forestales	0	0
III.- Áreas de restauración		
a).- Superficies que presentan algún tipo de degradación.	0	0
IV.- Áreas de protección forestal declaradas por la secretaría		
a).- Áreas estatales o federales protegidas	0	0
V.- Áreas de otros usos	587	52
Total	1,135	100

Con base en el Registro Agrario Nacional (2017) el ejido Tlalcozotitlán cuenta con 1,135.25 hectáreas, de estas 1,109.06 ha son de uso común; por ello el aprovechamiento se realizará en una superficie de 548 hectáreas

II.1.6. Uso de suelo

El predio Buena Vista como área de influencia directa presenta, en general, una capa orgánica de 5 centímetros y el suelo en promedio tiene 20 centímetros de profundidad en zonas donde la vegetación arbórea es mayor a 45%, en algunas zonas la profundidad del suelo alcanza los 45 centímetros. La topografía del predio en su mayoría es escarpada ocasionando con ello que no sean elegidas para la agricultura, sin embargo las zonas predominantemente planas (la cina de los cerros o montes) son estratégicamente utilizadas para dicho fin. La agricultura se practica principalmente en los márgenes del Río Balsas por motivos de disponibilidad de agua, ocasionando que la temporada de siembra ser de temporal y de riego. Por último es importante resaltar que el uso de suelo del predio es forestal ya que está cubierto por vegetación de tipo selva baja caducifolia.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El ejido Tlalcozotitlán cuenta con escasos servicios básicos que satisfacen a la población, entre ellos destacan la energía eléctrica en todas las casas y agua potable proveniente de manantiales cuya administración depende de la organización de los ejidatarios.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto de aprovechamiento de recursos forestales no maderables trae consigo características particulares, uno de los objetivos es recuperar los productos removidos (corteza y hojas) en función de la productividad del sitio en un período determinado (anualidad) a su vez el presente programa comprende actividades de protección y fomento a favor de los recursos naturales en su conjunto es decir, no se avoca tan sólo a la extracción sino también a la recuperación de áreas degradadas y a la protección de agentes externos que amenacen la estabilidad del sistema ambiental. Adicionalmente también se proponen sistemas de monitoreo ambiental sencillo, fáciles de medir para que anualmente se logre determinar de manera efectiva la dinámica del sitio y coadyuvar a la sustentabilidad.

II.2.1. Programa general de trabajo

II.1.2.1. Estudios de campo y de gabinete

Para la elaboración del presente documento referente al programa de manejo forestal no maderable se utilizó el muestreo aleatorio con análisis de varianza utilizando la variable kilogramos de producto por sitio. También se consultó la información documental proveniente de instituciones federales, tales como el Registro Agrario Nacional (RAN), la Procuraduría Agraria (PA), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entre otras.

a) Material aerofotográfico o imágenes de satélite utilizadas para elaborar el programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables: Para elaborar la cartografía temática se utilizó como primer insumo la delimitación del predio que corresponden al contorno del ejido Tlalcozotitlán utilizado por el Registro Agrario Nacional (Cuadro 7) cotejando de manera georeferenciada en campo algunos vértices o mojoneras comúnmente denominadas por los ejidatarios.

Cuadro 7. Material utilizado como insumo para la metodología de inventario forestal.

Tipo de material utilizado (insumos)	Escala utilizada
Plano definitivo del ejido Tlalcozotitlán	1: 20,000
Escala de Imágenes de Satélite libre SPOT 5	1: 20,000
Tamaño de Pixeles de imágenes de satélite	10 por 10 metros
Fecha de elaboración de Imágenes de satélite	Diciembre del 2015
Antigüedad con respecto a la fecha presente	2 años
Carta topográfica digital E14C19	1: 50,000
Cartas temáticas E14C19 de vegetación-uso de suelo, clima, topoformas, geología e hidrología del INEGI	1: 250,000

Rodalización: Como parte de la metodología para inventarios forestales se definieron las unidades mínimas de manejo (UMM) también conocidas como rodales, los cuales poseen características similares, tales como espesura de la vegetación y tipo de vegetación. Para el presente caso no cuenta con múltiples unidades de manejo o rodales, por ello se definió como SBC1 que significa selva baja caducifolia al área de aprovechamiento, conforme a la clasificación de uso de suelo y vegetación serie V del INEGI, posteriormente con el uso del software ArcMap 10.1 se obtuvo la superficie del rodal (Cuadro 8).

Cuadro 8. Rodalización del predio El Picacho bajo aprovechamiento forestal.

Número	Rodal	Tipo de vegetación	Condición	Superficie (ha)
1	SBC1	Selva baja caducifolia	Aprovechable	548
Subtotal				**548**

b) Diseño de muestreo utilizado: Para realizar el diseño de muestreo primeramente se definió el objetivo del muestreo y las variables que se desean estimar; es por ello que el objetivo consiste en estimar las existencias reales de hoja de damiana y corteza de quina roja-quina amarilla en kilogramos por hectárea o su equivalente.

En el presente programa de manejo forestal se determinó utilizando el muestreo simple aleatorio (MAS) debido a que va acorde a los objetivos deseados, además la información requerida de kilogramos por unidad de superficie se puede estimar de manera confiable, la

topografía no permite un fácil acceso a ciertos sitios, no obstante, existe personal capacitado para llevar a cabo dicho muestreo debido a que hay que georeferenciar y levantar los sitios en campo (Figura 3).

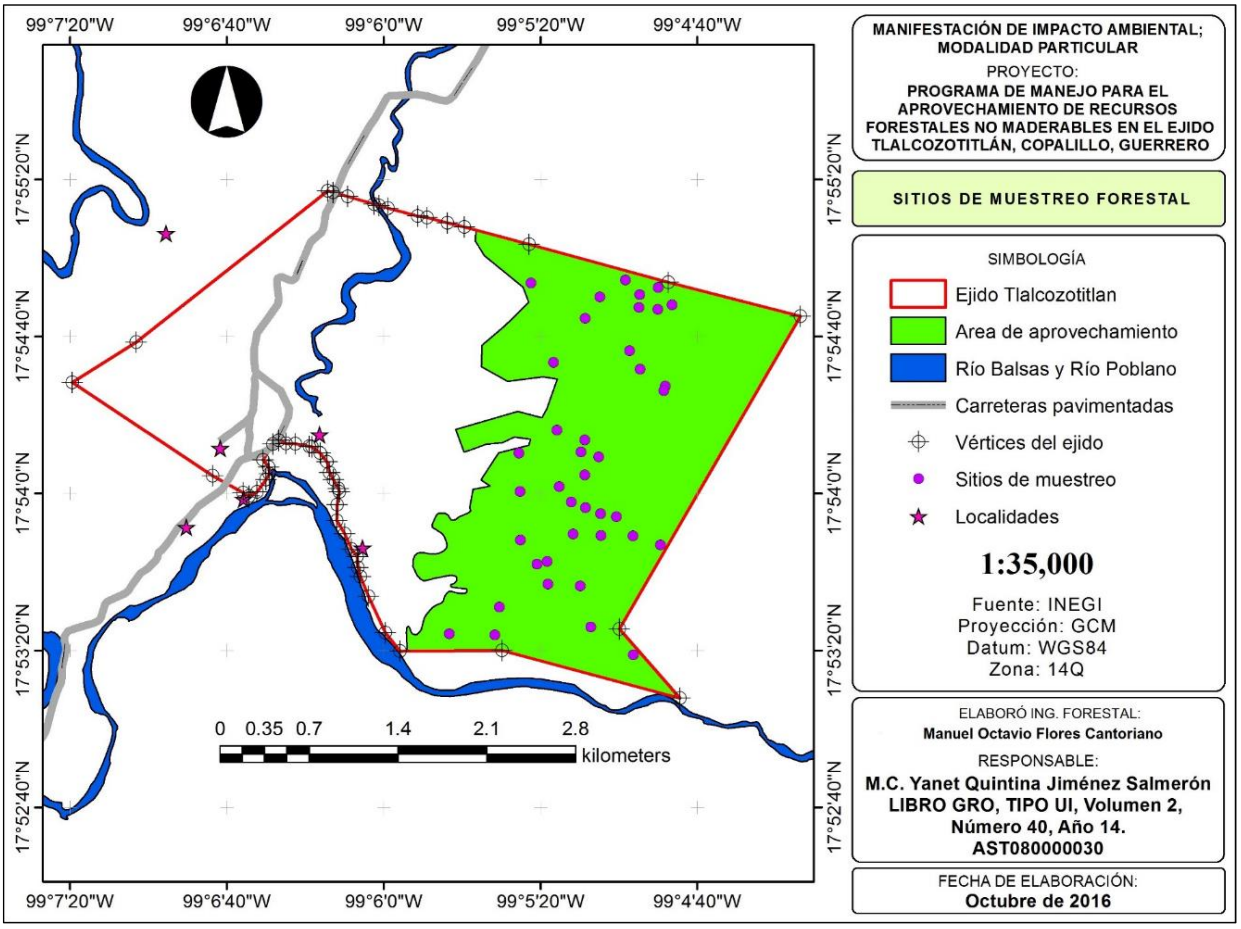

Figura 3. Georeferenciación de sitios de muestreo forestal.

En el muestreo simple aleatorio las unidades muestrales se distribuyen probabilísticamente, siendo la primera unidad muestral elegida aleatoriamente (Cuadro 9). Por lo anterior es necesario definir los siguientes conceptos:

Población: es el bosque en su conjunto, que para el caso particular es la selva baja caducifolia.

Muestra: es una parte de la población, la cual se utiliza para estimar variables de interés de la población.

Variable: son elementos de la muestra, en este caso serán diámetro normal, altura total, altura de copa, kilogramos de producto, así como área basal del árbol o árboles por unidad de superficie.

Tamaño de muestra: son el total de las unidades a muestrear en nuestro caso, son de 1/25 de hectárea o 400 m^2.

Unidad muestral: en este caso son superficies o sitios de muestreo en el cual determinaremos las variables antes mencionadas y otras de interés.

Estimadores: son los elementos que permiten considerar la calidad del muestreo y son la varianza, error de muestreo, desviación estándar, la media, entre otros.

Cuadro 9. Número total de sitios muestreados.

Rodal	Superficie (ha)	IM (%)	IM (ha)	Sitios (n)	Total (N)	m^2	Especies
SBC1	548	0.28	1.560	39	13,700	15,600	Comunes tropicales
Total	**548**	**0.28**	**1.560**	**39**	13,700	15,600	**Comunes tropicales**

IM= Intensidad de Muestreo, **Sitios (n)=** sitios muestreados, **Total (N)=** Sitios totales de la población.

d) Forma de los sitios: Los sitios utilizados para el presente muestreo fueron cuadrados, los cuales son comúnmente utilizados para inventarios forestales en zonas tropicales y también esta forma de sitios se práctica en campo debido al gran número de especies que se localizan en la selva baja caducifolia.

e) Tamaño de los sitios expresada en metros cuadrados: El tamaño de los sitios es de 400 m^2, sus dimensiones son de 20 metros de largo por 20 metros de ancho, esto es 1/25 (un veinticincoavo) de hectárea, por lo que en una hectárea tenemos 25 sitios. La superficie muestreada fue de 1.560 hectáreas o bien 15,600 m^2 distribuidos en 39 sitios de cuatrocientos metros cuadrados cada uno.

f) Intensidad de muestreo en porcentaje (Cuadro 10):

Cuadro 10. Intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de sitios en campo.

Descripción	Resultado
N (universo de muestreo)	13,700
n (muestreo realizado)	39
Porcentaje de muestreo (%)	0.28%

g) Confiabilidad del muestreo: Se realizó un análisis de varianza para estimar el error de muestreo a nivel predial y dar así cumplimiento a lo que establece el reglamento de la Ley Forestal vigente. La secuela de cálculo se anexa en una hoja Excel e impreso, este análisis se realizó para la variable kilogramos de producto por hectárea (Cuadro 11).

A nivel predial, la confiabilidad mínima del 95%, establecida en el Reglamento y únicamente deberá cumplirse a nivel predial.

Cuadro 11. Resultado del error de muestreo.

Sitio	X1	X^2
1	1.83	3
2	2.59	7
3	1.99	4
4	2.88	8
5	1.34	2
6	1.11	1
7	1.86	3
8	2.32	5
9	0.76	1
10	2.11	4
11	2.67	7
12	1.78	3
13	1.61	3
14	2.14	5

Sitio	X1	X^2
15	2.79	8
16	2.64	7
17	1.77	3
18	2.50	6
19	2.20	5
20	1.36	2
21	2.40	6
22	2.04	4
23	1.00	1
24	2.99	9
25	1.98	4
26	1.32	2
27	1.57	2

Sitio	X1	X^2
28	2.44	6
29	0.81	1
30	0.71	1
31	0.80	1
32	0.70	0
33	1.28	2
34	0.98	1
35	2.29	5
36	1.32	2
37	2.30	5
38	1.50	2
39	1.64	3

h) Error de muestreo: A nivel predial, el error de muestreo máximo indicado del 10% (Cuadro 12) establecido en el Reglamento de la LGDFS, únicamente deberá cumplirse para el nivel predial.

Cuadro 12. Análisis de varianza a nivel predial.

Datos		Cálculos	
Superficie a manejar	548	Media	1.8032
N=	13700.0	Varianza	0.44075
n=	39.0	Desviación estándar	0.6639
Σv_i =	70.32569	Error estándar	0.1060
Σx_i^2 =	143.56141	Error de muestreo	0.1786
		Error en %	9.9049

Memorial de cálculo

a) Método o sistema de planeación de manejo a utilizar: se usará el sistema silvícola de selección ya que está basado en el tipo de vegetación, la ecología de las especies, de las condiciones de sitio y de la respuesta o dinámica de crecimiento de las especies del sitio, puesto que la mayoría de los métodos de manejo fueron elaborados para bosques de coníferas donde está muy estudiada la dinámica de los rodales de estas masas.

La selva del predio, se clasifica como Selva Baja Caducifolia (INEGI serie V) las cuales en el inventario forestal se localizaron 39 especies maderables dentro del predio, se propone un método de regulación de extracción regulada.

b) Formulas y modelos, según la bibliografía consultada, para la estimación de variables dasométricas: para obtener la altura de copa de los árboles se probaron algunos modelos que consideraron las variables altura total, diámetro basal, diámetro de copa y peso total, esta última como variable dependiente (Cuadro 13).

Cuadro 13. Valores utilizados para ajustar los modelos de peso total de producto.

No	ALT	DB	D copa	Peso total
1	150	2.5	18378.36	300
1	170	2	19792.08	300
2	180	2.5	13194.72	500
1	150	2	9424.8	300
4	410	8	128334.36	100
2	170	3	10367.28	100
1	210	2	9896.04	200
2	150	2	1570.8	300
2	170	2	10602.9	200
2	210	2	7539.84	300
1	180	2	13194.72	600
1	120	3	4398.24	200
2	170	2	6283.2	200
1	130	3	14294.28	300
1	120	2	10210.2	600
1	90	2	7539.84	500
1	90	2	7775.46	600
1	140	2	9189.18	500
1	100	2	6911.52	600
1	600	12	279916.56	100
6	170	2	10995.6	400

Modelo para estimar peso total de fruto y peso total de corteza mediante regresión no lineal: Para obtener la altura de copa de los árboles se realizó una regresión no lineal usando una base de datos de diámetro y altura de copa. El modelo que mejor resultó fue el de tipo Schumacher que tiene la ventaja de presentar una estructura matemática que ajusta la variable a parámetros independientes.

$$\text{Peso}(x, y) = \frac{\alpha_0}{\exp\ \text{DB}^{-\alpha_1}\ \text{x}\ \text{ALT}^{-\alpha_2}}$$

Donde:

ALT= Altura total en metros

DB= diámetro basal en centímetros

Peso (x, y)= Peso en kilogramos de producto (x, y)

α = parámetros a ser estimados vía regresión.

Para la estimación de las variables de peso y aprovechamiento se realizó una regresión no lineal de dos variables independientes, dichas variables fueron diámetro normal y altura de copa del árbol y, la variable dependiente el peso del producto (kilogramos de fruto o corteza) para este modelo se utilizó un conjunto de datos de 21 árboles de dos especies. Con la ayuda de los estimadores de bondad de ajuste como los valores de R^2, suma de cuadrados del error (SCE) y error estándar se evaluó la calidad del ajuste del modelo teniendo los siguientes resultados en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Coeficientes de regresión para el modelo de altura de copa.

Parámetro	Coeficientes
a_o	0.0373401
a_1	-1.12174
a_2	-0.79749

El modelo resultante utilizado para el predio bajo estudio es el siguiente:

$$Peso(x, y) = \frac{0.0373401}{\exp\ DB^{-1.12174}\ \text{x}\ ALT^{-0.79749}}$$

Donde "$\text{PESO}(x, y)$" es el peso de la producción en kilogramos, "DB" es el diámetro basal del árbol y "ALT" es la altura total.

Cuadro 15. Criterios de bondad de ajuste del modelo altura total – altura de copa.

Ecuación	Parámetro	Error	SSE	MSE	Root MSE	R-Square	R-Sq adj
PESO	3	18	275908	15328.2	123.8	0.5487	0.4986

c) Secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo y especie:

Kilogramos a nivel especie. El peso (masa) a nivel especie se calculó con la ayuda de una hoja de Excel del programa Microsoft, tomando el diámetro normal, la altura de copa por especie y aplicando el modelo para la estimación de peso total individual, resultando así el peso a nivel especie, el cual sirve de base para el cálculo de las demás estimaciones a nivel sitio, rodal, predial y programa de cortas.

Volumen a nivel sitio. Es la sumatoria de los pesos de árbol individual a nivel especie que se localizan dentro de un sitio cuyo diámetro fue mayor a 10 centímetros; es decir en un sitio rectangular de 20 m x 20 m (400 m^2) sumando todos los pesos individuales obtenemos el volumen a nivel sitio.

Volumen a nivel hectárea. Es la inferencia de sitio a hectárea, es decir, un sitio de muestreo equivale a 0.25 hectáreas por lo que para estimar el peso a nivel hectárea se multiplicó por 25 y obtener de esta forma las existencias en peso de producto por hectárea.

Volumen a nivel Rodal. Rodal también llamado Unidad Mínima de Manejo (UMM). Es el peso obtenido a nivel hectárea multiplicado por la superficie de cada rodal, a lo que resulta el peso de la producción por unidad mínima de manejo con la cual se puede hacer la planeación para la conservación como hábitat de las especies prioritarias de conservación y para el plan de corta.

Volumen a nivel predial. Es la sumatoria de pesos en cada rodal, cabe resaltar que no todo el peso es considerado para el plan de cortas sino en función de las necesidades de conservación, de restauración, de aprovechamiento y condiciones silvícolas de cada unidad mínima de manejo (rodal) se dará el tratamiento, aun así la estimación a nivel predial es importante para conocer la biomasa con la que se cuenta a nivel predial.

Figura 4. Flujo de procedimientos para la estimación de Peso a nivel de especie.

d) Secuencia de cálculos para la estimación de la confiabilidad y error de muestreo: La estimación de la confiabilidad se realizó determinando el número total de unidades muestreadas (n) que para el caso del predio fueron 39, n=39; de tal forma que la distribución normal de valores la proporciona la tabla "t" de Student (anexa) se determinó una confiabilidad del 95% es decir un alfa de 0.05 para *n-1* valores, es decir 37-1, siendo este de 36 el valor de alfa que se obtuvo fue de 1.6849. Para la estimación del error de muestreo se siguieron los pasos siguientes.

Primeramente se determinaron las unidades del universo de muestreo (N) a partir de la superficie total a muestrear siendo esta de 548 hectáreas, siendo que son sitos de 1/25 de hectárea se tienen 13,700 sitios en total. N=13,700. Posteriormente se tienen los sitios de muestreo inventariados (n) los cuales fueron 37; n=37, enumerándolos y situando las existencias volumétricas por hectárea como la variable a analizar (X1), esos valores se elevan al cuadrado (X^2).

Calculo de la Media (a nivel sitio).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} = \frac{70.32}{39} = 1.8032$$

Calculo de la Varianza.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}{n}}{n-1} = \frac{143.56141 - \frac{70.3256^2}{39}}{39-1} = 0.44075$$

Calculo de la Desviación Estándar.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0.44075} = 0.6639$$

Cálculo del Error Estándar

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} * \left(1 - \frac{n}{N}\right) = \sqrt{\frac{0.44075}{39}} * \left(1 - \frac{39}{13{,}700}\right) = 0.1060$$

Calculo del Error de Muestreo.

$$E = s_{\bar{x}} * t = 0.1060 * 1.6849 = 0.1786$$

Calculo del Error de Muestreo en porcentaje.

$$E\% = \frac{s_{\bar{x}} * t * 100}{\bar{x}} = \frac{0.1786 * 100}{1.8032} = 9.9049$$

e) Procedimiento de obtención del incremento: En selvas tropicales en general y en particular del estado de Guerrero el cálculo para la obtención del incremento, no se lleva a cabo ya que no cuentan con remediciones específicas, ni se tiene información suficiente para la obtención de este dato, por lo tanto no aplica en este caso, tal como referencia lo señalado en la NOM-152-SEMARNAT-2006 en el caso de ciclo de corta y turno dice a la letra "5.2.3. Ciclo de corta y turno. Se deberá indicar el ciclo de corta y el turno, expresados en años, para el predio o conjunto de predios por aprovechar. El turno deberá ser igual o múltiplo del ciclo de corta. El procedimiento de obtención del ciclo de corta y turno, deberá incluirse en la memoria de cálculo señalada en el numeral 5.2.7.2 de la presente Norma, *no aplicando lo anterior para el caso de los aprovechamientos en selvas"* esto último está directamente relacionado a información del incremento o incrementos; y este, aplica para bosques templados y las especies del género *Pinus* y coníferas en general.

f) Procedimiento para calcular la intensidad de aprovechamiento (corta): No es posible estimar la intensidad de aprovechamiento en selvas cuando se carece de datos de incremento, algunas fórmulas de la intensidad de corta se basan en aprovechar la tasa de crecimiento anual y la tasa de crecimiento acumulada durante un ciclo de corta, sin embargo no se tienen datos de incremento y será necesario generar esos datos al tiempo que se ejecuta el plan de manejo, sin embargo se propone una intensidad de corta del 20 y 35% de manera general para fruto y

corteza y evaluar la reacción en crecimiento con respecto a los tratamientos mediante mediciones y remediciones de sitios permanentes en áreas de aprovechamiento a fin de generar base de datos que nos puedan ofrecer incrementos y crecimientos.

Resultados de las existencias no maderables

En el Cuadro 16 y Cuadro 17 se describen los cálculos para determinar la cantidad extraíble, así como la descripción del único rodal denominado SBC.

Cuadro 16. Existencias y porcentaje de extracción para cada especie.

Unidad Mínima de manejo (UMM)		Especie	Existencias Reales			I de corta (%) por UMM	Residuales		Posibilidad	
Número de Rodal	Superficie en hectáreas		kg por Ha	Kg Total por UMM	Número de árboles por ha		Kg por Ha	NA por Ha	Kg por Ha	Kg total por UMM
SBC	548.0	*Acacia acatlensis*	13.81	7,569.6	16	0%	13.81	16	0.0	0.0
		Acacia cochliacantha	0.40	221.0	1	0%	0.40	1	0.0	0.0
		Acacia cymbispina	1.03	566.1	2	0%	1.03	2	0.0	0.0
		Acacia greggii	0.76	418.6	1	0%	0.76	1	0.0	0.0
		Acacia pennatula	3.23	1,768.1	4	0%	3.23	4	0.0	0.0
		Amphipterygium adstringens	1.08	594.4	1	0%	1.08	1	0.0	0.0
		Bauhinia forticata	0.84	459.3	1	0%	0.84	1	0.0	0.0
		Beaucarnea hiriarteae	1.51	828.1	3	0%	1.51	3	0.0	0.0
		Bomarea sp.	1.47	803.9	1	0%	1.47	1	0.0	0.0
		Buddleja sp.	0.80	438.3	1	0%	0.80	1	0.0	0.0
		Bursera bipinnata	13.82	7,574.7	10	0%	13.82	10	0.0	0.0
		Bursera copallifera	29.24	16,025.6	23	0%	29.24	23	0.0	0.0
		Bursera fagaroides	16.36	8,963.5	14	0%	16.36	14	0.0	0.0
		Bursera linanoe	3.61	1,975.8	4	0%	3.61	4	0.0	0.0
		Bursera sp.	60.69	33,260.7	36	0%	60.69	36	0.0	0.0
		Caesalpinia cacalaco	0.42	232.0	1	0%	0.42	1	0.0	0.0
		Cedrela odorata	0.99	543.9	1	0%	0.99	1	0.0	0.0
		ceiba aesculifolia	32.64	17,884.0	18	0%	32.64	18	0.0	0.0
		Cordia morelosana	0.40	217.1	1	0%	0.40	1	0.0	0.0
		Croton sp.	8.39	4,595.2	7	0%	8.39	7	0.0	0.0
		Cyrtocarpa procera	2.39	1,312.3	1	0%	2.39	1	0.0	0.0
		Diphysa carthagenensis	0.44	240.5	1	0%	0.44	1	0.0	0.0
		Eysenhardtia polystachya	0.32	174.1	1	0%	0.32	1	0.0	0.0
		Haematoxilum brasiletto	1.80	987.6	1	0%	1.80	1	0.0	0.0

Unidad Mínima de manejo (UMM)		Especie	Existencias Reales			I de corta (%) por UMM	Residuales		Posibilidad	
Número de Rodal	Superficie en hectáreas		kg por Ha	Kg Total por UMM	Número de árboles por ha		Kg por Ha	NA por Ha	Kg por Ha	Kg total por UMM
	*	*Havardia acatlensis*	1.32	724.3	2	0%	1.32	2	0.0	0.0
		Hintonia latiflora	1.24	676.9	13	30%	0.86	13	0.4	203.1
		Ipomoea arborescens	1.35	739.1	1	0%	1.35	1	0.0	0.0
		Jatropha sp.	0.43	236.6	1	0%	0.43	1	0.0	0.0
		Leucaena leucocephala	37.71	20,664.7	24	0%	37.71	24	0.0	0.0
		Lysiloma divaricatum	6.73	3,686.1	3	0%	6.73	3	0.0	0.0
		Microlobius foetidus	0.28	151.5	1	0%	0.28	1	0.0	0.0
		Plumeria rubra	7.36	4,031.2	6	0%	7.36	6	0.0	0.0
		Psidium sartorianum	1.91	1,047.3	3	0%	1.91	3	0.0	0.0
		Randia monantha	1.37	752.5	3	0%	1.37	3	0.0	0.0
	**	*Simira mexicana*	4.46	2,446.6	14	30%	3.13	14	1.3	734.0
		Stenocereus sp.	41.98	23,005.8	27	0%	41.98	27	0.0	0.0
		Tabebuia sp.	2.12	1,161.5	3	0%	2.12	3	0.0	0.0
		Thevetia ovata	0.44	241.3	1	0%	0.44	1	0.0	0.0
	***	*Turnera diffusa*	16.00	8,770.0	433	35%	10.40	433	5.6	3,069.5
Subtotal	548.00		321.15	175,989.7	681.25		313.84	681.25	7.31	4,006.5

* Se aprovechará la corteza de quina amarilla.

** Se aprovechará la corteza de quina roja.

*** Se aprovechará la hoja de damiana.

Cuadro 17. Existencias y porcentaje de extracción para cada especie.

Producto	Kg aprovechable anualmente
Producción anual damiana (kg de hoja)	3,069.48
Producción anual quina amarilla (kg de corteza)	203.08
Producción anual quina roja (kg de corteza)	733.98

Debido a que se cuenta con sólo rodal, se propone que en este sea intervenido anualmente con una baja intensidad de corta de hasta 35%.

b) Justificación del sistema silvícola a utilizar: En cuanto a la estructura de edades en el área de aprovechamientos se generaliza una distribución de dos principales edades, como parte de la sucesión vegetal, tenemos la regeneración la cual presenta diámetros menores a 2.5 cm a la altura de 1.5 m, y por otra parte la vegetación madura con diámetros mayor a 7.5 cm. Con

edades que van desde 3 hasta los 25 años de edad en correspondencia con el estrato arbustivo y arbóreo.

Tolerancia a la luz y condiciones topográficas: Las especies de selva, propias de la zona son tolerantes a la luz, no presentan desventajas en mortandad por estar expuestas al sol en forma cenital, así el tratamiento de extracción parcial de corteza o fruto no afecta la sobrevivencia de los individuos.

Aspectos culturales: En el estado de Guerrero y en particular en el predio que se pretende llevar a cabo el aprovechamiento, se tiene una cultura forestal de aprovechamiento y conservación de los recursos forestales, como parte de su actividad cotidiana está el colectar hojas de daminana (*Turnera diffusa*) y corteza de quina roja (*Simira mexicana*) y quina amarilla (*Hintonia latiflora*). Actualmente estos productos no maderables son utilizados para el comercio a baja escala.

Estructura en diámetros: Como se muestra en el siguiente cuadro estructura de diámetros y en el gráfico número de árboles por hectárea y su distribución diamétrica, podemos observar que la mayoría de árboles tiene su distribución en las categorías menores, es decir en rangos de 5 centímetros hasta 45 cm. Así esta distribución permite considerar otro elemento técnico para proponer un sistema silvícola de aprovechamiento solo en las categorías diamétricas superiores a 15 cm (Figura 5 y Figura 6) a fin de conservar un porcentaje de árboles por cada categoría diamétrica y un crecimiento en diámetro a los individuos restantes y el crecimiento en altura de la regeneración (Cuadro 18 y Cuadro 19).

Cuadro 18. Distribución diamétrica en la hectárea tipo a nivel predial.

Categoría diamétrica	Número de árboles por sitio	Número de árboles por hectárea
2.5	15	387
5	3	73
10	4	90
15	2	55
20	2	47
25	1	19
30	0.30	8
35	0.05	1
40	0.05	1
50	0.05	1
		681

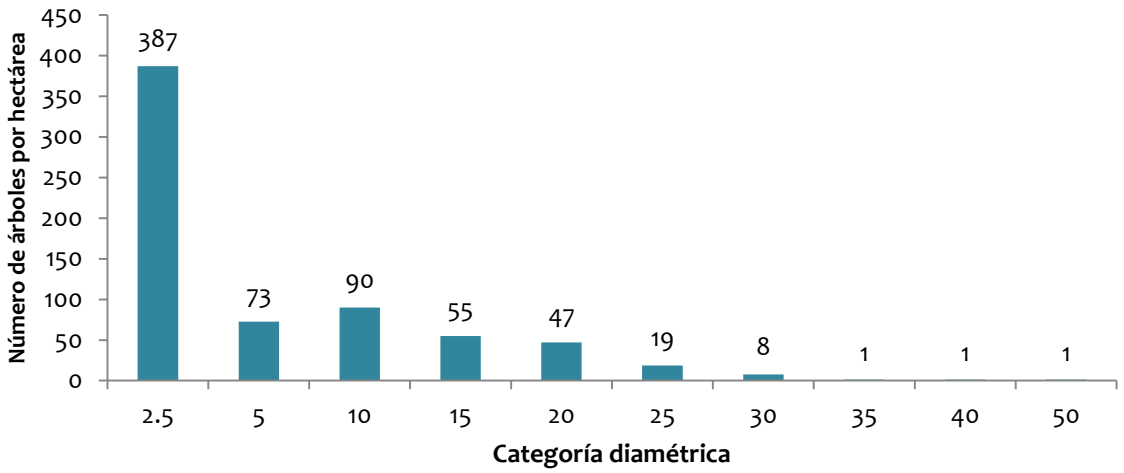

Figura 5. Relación entre categoría diamétrica y número de árboles por hectárea.

Cuadro 19. Distribución de alturas en la hectárea tipo a nivel predial.

Categoría de altura	arboles por sitio	arboles por hectárea
1.5	23	563
3	4	98
4.5	12	309
6	19	484
7.5	11	267
9	5	118
10.5	2	46
12	0.30	8
		1893

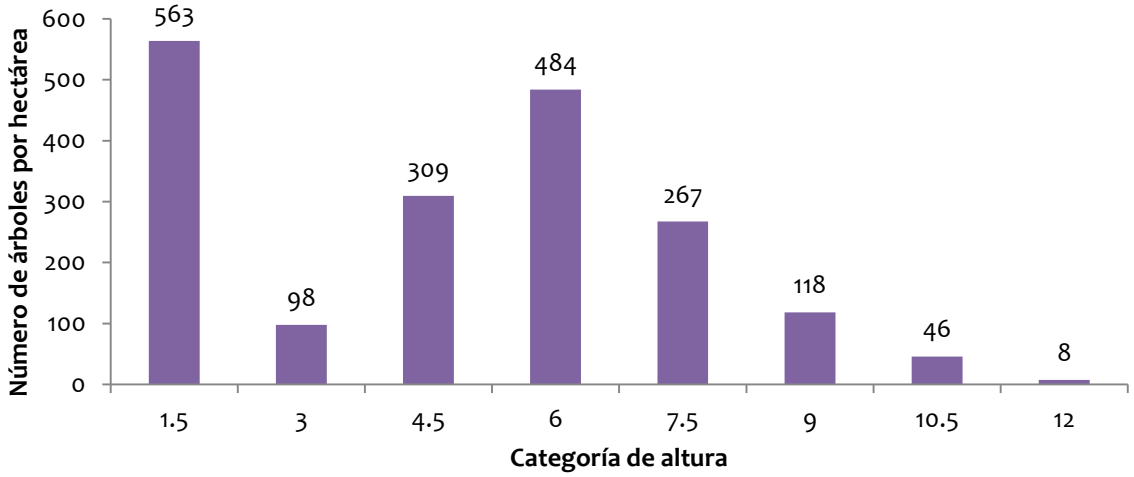

Figura 6. Relación entre categoría de altura y número de árboles por hectárea.

c) Justificación de tratamientos complementarios:

Rastreo. El terreno del predio bajo estudio, por ser un suelo pedregoso no se puede realizar el rastreo, por tal motivo este tratamiento complementario no se implementa en el predio.

Barbecho. No se implementará en el predio.

Subsoleo. No se implementará en el predio.

Incorporación de materia orgánica o fertilización. No se implementará en el predio.

Eliminación de arbustos y hierbas. No se implementará en el predio.

Podas de formación. No se implementará en el predio.

Cercado. No se implementará en el predio.

Brechas cortafuego. Las brechas cortafuego están consideradas como prevención contra incendios forestales, pero no es previsto como un tratamiento complementario a la vegetación.

Quemas prescritas. No se implementará a la vegetación en el predio.

Control de residuos. No se implementará en el predio.

Otros. No se implementará en el predio.

Método de identificación y especificaciones para marcar el arbolado que será intervenido para su aprovechamiento: El método para identificar el arbolado a aprovechar será una marca visible de pintura indeleble rojo a naranja fosforescente, el cual se aplicará a la altura del tocón a no más de 0.30 cm de altura a partir de la base, esta marca se prevé sea visible por un período de cuando menos un año; tal y como se establece en el artículo 108 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 77 del Reglamento. Cuando éste producto exceda los 15 centímetros de diámetro normal.

a) Posibilidad anual en orden cronológico (plan de cortas): En el Cuadro 20 y Cuadro 21 se reporta las existencias en la hectárea tipo.

Cuadro 20. Existencias en la hectárea tipo.

Área de Corta No.	Unidad Mínima de Manejo (UMM)		Tratamiento silvícola	Posibilidad			Vol. Madera a remover por infraestructura M3 VTA	Posibilidad maderable + Vol. Maderable a remover por infraestructura M3 VTA
	Rodal	Sup. Has.		*Género/ especie*	Kg Ha	Kg total VTA		
1 a 5	SBC	548.00	Protección	*Acacia acatlensis*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Acacia cochliacantha*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Acacia cymbispina*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Acacia greggii*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Acacia pennatula*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Amphipterygium adstringens*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bauhinia forticata*	0.000	0.00	0.0	0.0

Área de Corta No.	Unidad Mínima de Manejo (UMM)		Tratamiento silvícola	Posibilidad			Vol. Madera a remover por infraestructura M3 VTA	Posibilidad maderable + Vol. Maderable a remover por infraestructura M3 VTA
	Rodal	Sup. Has.		*Género/ especie*	Kg Ha	Kg total VTA		
			Protección	*Beaucarnea hiriarteae*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bomarea sp.*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Buddleja sp.*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bursera bipinnata*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bursera copallifera*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bursera fagaroides*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bursera linanoe*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Bursera sp.*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Caesalpinia cacalaco*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Cedrela odorata*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*ceiba aesculifolia*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Cordia morelosana*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Croton sp.*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Cyrtocarpa procera*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Diphysa carthagenensis*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Eysenhardtia polystachya*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Haematoxilum brasiletto*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Havardia acatlensis*	0.000	0.00	0.0	0.0
		*	Extracción parcial de corteza	*Hintonia latiflora*	0.371	203.08	0.0	0.0
			Protección	*Ipomoea arborescens*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Jatropha sp.*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Leucaena leucocephala*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Lysiloma divaricatum*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Microlobius foetidus*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Plumeria rubra*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Psidium sartorianum*	0.000	0.00	0.0	0.0
			Protección	*Randia monantha*	0.000	0.00	0.0	0.0
		**	Extracción parcial de corteza	*Simira mexicana*	1.339	733.98	0.0	0.0
			Protección	*Stenocereus sp.*	0.000	0.00		
			Protección	*Tabebuia sp.*	0.000	0.00		
			Protección	*Thevetia ovata*	0.000	0.00		
		***	Aprovechamiento parcial de hojas	*Turnera diffusa*	5.601	3,069.48		

Área de Corta No.	Unidad Mínima de Manejo (UMM)		Tratamiento silvícola	Posibilidad			Vol. Madera a remover por infraestructura M3 VTA	Posibilidad maderable + Vol. Maderable a remover por infraestructura M3 VTA
	Rodal	Sup. Has.		*Género/ especie*	Kg Ha	Kg total VTA		
		subtotal			7.31	4,006.55	0.00	0.00

Cuadro 21. Producción anual por especie.

Tipo de producto primario	Kilogramos de producción anual
Producción anual damiana (kg de hoja)	3,069.48
Producción anual quina amarilla (kg de corteza)	203.08
Producción anual quina roja (kg de corteza)	733.98

Compromisos de reforestación cuando no se presente la regeneración natural: Los compromisos de reforestación entran en vigor cuando no se presente la regeneración natural en las áreas de aprovechamiento forestal no maderable, para ello es necesario evaluar la masa que sustituirá a la postre la actual. Primeramente debe haber valores y parámetros de comparación, para el caso tenemos que los rodales bajo estudio de inventarios forestales realizados las siguientes características:

Cuadro 22. Valores que determinan el estado actual de la regeneración natural.

Característica de la situación actual	Valores de la regeneración natural en el año 2016
Parámetros para ser considerada regeneración natural establecida	Diámetro menor de 5 centímetros Altura de la plántula mayor a 0.30 metros.
✓ Número de especies presentes:	39
✓ Edad en años de la regeneración	3
✓ Salud y Vigor	Regeneración sana y vigorosa
✓ Dimensiones del sitio de regeneración	3 X 3 m
✓ Forma del sitio	Cuadrada
✓ Superficie del sitio de regeneración (m^2)	9
✓ Número total de sitios	40
✓ Número de plántulas por sitio	16
✓ Altura promedio por planta	1.53

Asimismo es necesario establecer los sitios de re muestreo que serán los sitios de muestreo original del inventario en los cuales se levantó la información actualizada, la dimensión de los

sitios para la regeneración fueron de 9 m^2 es decir, cuadros de 3 por 3 metros. Los cuales se proponen medir una vez por año, ello después de haber realizado la intervención.

a) Especies a regenerar: Principales especies presentes a regenerar (Cuadro 23) en caso de no presentarse la regeneración natural en los rodales.

Cuadro 23. Especies prioritarias a regenerar.

Número	Especie	Árboles por hectárea	%	Acum.
1	*Turnera diffusa*	433	63.6	63.6
2	*Bursera sp*	36	5.2	68.8
3	*Stenocereus sp*	27	3.9	72.8
4	*Leucaena leucocephala*	24	3.5	76.2
5	*Bursera copallifera*	23	3.4	79.6
6	*Ceiba aesculifolia*	18	2.6	82.2

Las especies que se proponen para la regeneración de especies son las que más contribuyen a la abundancia a nivel predial, corresponden principalmente a *Turnera diffusa*, *Bursera* sp., *Leucaena leucocephala*, *Bursera copallifera*, *Simira mexicana* e *Hintonia latiflora* ya que juntos acumulan el 86.2% de las especies en el predio.

b) Edad en años: La edad actual en años es difícil de estimar debido a que la Selva es una masa incoetánea (varias edades) por consecuencia la regeneración natural actual también lo es; sin embargo la edad de las plántulas a reforestar en caso de no presentarse la regeneración será de seis meses a un año.

c) Número de plantas por hectárea de las especies que se ha programado regenerar: La regeneración natural deberá tener cuando menos una densidad de 1,100 árboles por hectárea, esto es a un distanciamiento mínimo de 3 por 3 metros.

d) Salud y/o vigor: Los individuos a regenerar en forma natural o establecida en la reforestación deberán de estar libre de alguna plaga o enfermedad que pusiera en riesgo la vegetación presente en el ejido, además debe poseer características de la calidad de la planta como es el vigor, fortaleza y tallos y hojas saludables.

e) Método de evaluación de la regeneración natural y memoria de cálculo: Para la evaluación de la regeneración se realizará una estimación por muestreo sistemático teniendo la siguiente secuela de cálculo.

f) Tamaño de claro máximo permisible sin necesidad de reforestar: El tamaño máximo de claro permisible será de 100 m^2 es decir, claros de 10 por 10 metros aproximadamente, sitios

idóneos para conservar el suelo y evitar la erosión, así como lugares propicios para que la regeneración se beneficie de la incidencia de luz solar.

g) Tiempo para que se establezca la regeneración: El tiempo para que sea establecida la regeneración es de 2 años, en el cual las plántulas ya estarán en situación de desarrollar adecuadamente su fenología hasta llegar a la madurez. Es importante mencionar que se reforestará en temporada inmediata de lluvias para garantizar la supervivencia de la planta reforestada.

Especificaciones para la reforestación

a) Características de la planta: La planta utilizada para reforestación deberá presentar las siguientes características:

- Especies. Las especies nativas de las áreas bajo tratamiento las cuales corresponden a las del presente documento de programa de manejo forestal.
- Edad: de 6 meses a 1 años.
- Tamaño: altura mínima de 30 centímetros.
- Sanidad: sin plagas ni enfermedades en tallos, hojas y raíces.
- Vigor: tallos consolidados y hojas con color verde oscuro.
- Tipo de cepellón: contenedor en tubete o en bolsa.

Se promoverá el establecimiento de un vivero local para el abastecimiento de planta, de no ser posible la planta para reforestación deberá ser de la región de preferencia para evitar estrés fisiológico al trasportarla al área de aprovechamiento.

b) Método de plantación: El método de plantación será por cepa común localizando los claros y durante el período de lluvias para asegurar la sobrevivencia de las plantas.

c) Densidad de plantación expresada en árboles/hectárea: La densidad será de 1,100 árboles por hectárea a un distanciamiento de 3 por 3 metros.

d) Calendario de actividades. En el Cuadro 24 se reportan las actividades para llevar a cabo el repoblamiento con especies nativas.

Cuadro 24. Cronograma de actividades de repoblamiento.

Actividad	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Ubicación de áreas sin regeneración natural.												

Producción de planta												
Plantación												
Evaluación y monitoreo												

Acciones a realizarse en áreas de restauración: En el predio no se tienen catalogadas áreas de conservación de suelo y agua restauración, por lo cual no se proponen actividades o acciones a realizarse en esta categoría.

a) Incendios forestales: Las acciones son preventivas, se calendarizan durante el tiempo que dure la autorización y se sugiere algunas fuentes de financiamiento para llevar a cabo la ejecución de dichas actividades.

Se realizarán una plática de planeación al año, donde se organizarán de forma organizada las brigadas de combate de incendios que participarán en caso de que se presentara un incendio forestal, el número de personas se propone de cuando menos 10 voluntarios, esta planeación se realizará a inicios de la temporada de incendios que es a partir de la primera quincena de Marzo y hasta las primeras lluvias en Mayo y Junio; el presupuesto estimado para llevar a cabo esta actividad es de $3,500.00. Se promoverá la conformación de cuando menos una brigada de combate contra incendios que operará anualmente en la temporada de incendios así como el equipamiento básico para su operación.

Carteles y número de letreros: Se colocaran 1 letreros panorámicos para prevenir y evitar incendios forestales, uno colocado a la entrada al predio y el otro a la entrada del camino principal, estos serán puestos en el año 1 y 2 del año de aprovechamiento, con un costo estimado de $1,500.00 pesos para cada uno.

Folletos y número de folletos: Se distribuirán entre los pobladores de la comunidad aledaña 200 folletos cada año en alusión a no provocar incendios forestales, los cuales serán provistos por la Comisión Nacional Forestal, costo de la Actividad $500.00; a esta actividad se le denominará “jornada por la prevención de incendios”, esta actividad también se realizará antes y durante la temporada de incendios forestales.

Apertura de Brechas Cora fuegos (ancho y longitud): Se abrirán una brecha corta fuego perimetral a nivel predial de 1,000.0 metros de largo y 2 metros de ancho, durante el segundo año de operación del proyecto y posteriormente se le dará mantenimiento cada año, el presupuesto será destinado por la Comisión Nacional Forestal, esta actividad será preventiva y con el propósito de aislar el fuego en caso de que se presentara un incendio forestal.

Quemas controladas o prescritas (superficies, ubicación): No se tienen contemplado realizar quemas controladas o prescritas, debido a que el tipo de vegetación y el material combustible no son propicios para dicha actividad.

Construcción y localización de Torres de Vigilancia: No se contempla la construcción de torres de vigilancia.

b) Plagas y enfermedades: En la vegetación de las selvas bajas no se encontraron plagas forestales ni enfermedades, por lo que se puede indicar que el área de la selva se encuentra sana, sin embargo es importante realizar inspecciones periódicamente.

II.2.2. Preparación de sitio

Previo al aprovechamiento de recursos forestales no maderables, para el caso de damiana, quina roja y quina amarilla solamente se delimitarán las áreas que serán intervenidas, mismas que el técnico responsable de la ejecución del programa de manejo estará a cargo de la delimitación. Con la finalidad de tener accesibilidad al predio se llevará a cabo la rehabilitación y limpieza de los caminos principales, mismos que son indispensables en caso de presentarse una contingencia ambiental o factor que esté mermando la productividad del ecosistema.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el presente programa de manejo forestal no maderable no se contempla realizar obras de construcción de infraestructura permanente, simplemente se llevarán a cabo la limpieza y rehabilitación de brechas que faciliten el acceso al predio.

II.2.4. Etapa de construcción

No aplica para el presente programa de manejo forestal no maderable.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

No aplica para el presente programa de manejo forestal no maderable.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se consideran la instalación de almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, obras para el almacenaje y abastecimiento de combustibles.

II.2.7. Descripción Etapa de abandono del sitio

Importante señalar que no se proyecta el abandono del sitio, no obstante con apoyo del asesor técnico forestal certificado se protegerá y conservará la sustentabilidad de los recursos forestales no maderables al término del ciclo de aprovechamiento con un volumen igual o mayor a la presente referencia plasmada en capítulos anteriores.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

No aplica para el presente programa de manejo forestal no maderable ya que no se utilizarán sustancias o productos que generen residuos peligrosos.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No aplica para el presente programa de manejo forestal no maderable.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENANIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Contenido Pág.

III.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 2

III.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 4

III.3. Ley general de vida silvestre (LGVS).....8

III.4. Normas oficiales mexicanas.....9

III.5. Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR).....13

El presente capítulo tiene como finalidad analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del programa de manejo con respecto a los diferentes instrumentos normativos de planeación, asimismo identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de los recurso naturales, así como aquellos que se relacionan con el programa y están regulados por la normatividad ambiental vigente. Importante señalar que las actividades que deriven de la ejecución del proyecto no afectará algún área natural protegida (ANP) ya que no se ejecutará dentro de algún tipo de ANP.

III.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La vinculación del presente programa de manejo con respecto a la LGEEPA y su reglamento radica en que los dueños o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales tienen injerencia en el manejo sustentable comunitario de los recursos naturales, aunado a ello es sumamente necesaria la evaluación de todas las actividades que el proyecto contemple, denominado comúnmente evaluación de impactos y medidas de mitigación ambiental; mismos que se integran para que sea recibida, evaluada y dictaminada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ya que es la instancia con jurisdicción en el ámbito de aprovechamientos forestales. A continuación se presentan algunos artículos de esta ley que fueron importantes a considerar para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular del programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables:

Capítulo III. Política ambiental, artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el ejecutivo federal observa los siguientes principios.

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio depende la vida y las posibilidades productivas del país.

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad.

X.- El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza.

XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determina la presente ley y otros ordenamientos aplicables.

Capítulo IV. Instrumentos de la política ambiental, sección V.- Evaluación de impacto ambiental. Para el presente caso existe una relación directa entre la propuesta y el contenido del siguiente artículo.

Artículo 28.- La evaluación de 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 pueda causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requieren previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría.

Cabe mencionar que el proyecto se relaciona con la LGEEPA debido a que en el numeral V menciona que es necesaria la manifestación de impacto ambiental cuando el aprovechamiento forestal se lleve a cabo en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; como se mencionó el predio corresponde a vegetación de tipo selva baja caducifolia.

Capítulo III.- Flora y Fauna Silvestre

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios.

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

IX.- El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y

X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

III.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

El artículo 1 de la Ley menciona que la LGDFS "es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos".

Titulo cuarto.- Del manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, capítulo I.- De las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales:

Artículo 62.- Los titulares de los aprovechamientos forestales y de plantaciones forestales comerciales estarán obligados a:

I. Firmar el programa de manejo;

II. Coadyuvar en la elaboración del estudio de ordenación forestal de la Unidad de Manejo forestal a la que pertenezca su predio.

III. Reforestar, conservar y restaurar los suelos y, en general, a ejecutar las acciones de conformidad con lo previsto en el programa de manejo autorizado.

IV. Aprovechar los recursos forestales de acuerdo con la posibilidad y el plan de cortas establecidos en la autorización.

V. Inducir la recuperación natural y, en caso de que no se establezca ésta, reforestar las áreas aprovechadas de conformidad con lo señalado en el programa de manejo.

VI. Solicitar autorización para modificar el programa de manejo.

VII. Presentar avisos de plantaciones forestales comerciales, en su caso.

VIII. Acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales.

IX. Presentar informes periódicos, en su caso avalados por el responsable técnico sobre la ejecución, desarrollo y cumplimiento del programa de manejo forestal. La periodicidad de la presentación de dichos informes se establecerá en el Reglamento y en la autorización correspondiente.

X. Dar aviso inmediato a la Secretaría cuando detecten la presencia de plagas y enfermedades en su predio y ejecutar los trabajos de saneamiento forestal que determine el programa de manejo y las recomendaciones de la Comisión;

XI. Llevar un libro para registrar el movimiento de sus productos, cuyas características serán fijadas por la Secretaría.

XII. Ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales en los términos de la presente Ley.

Sección 3.- Del aprovechamiento de los recursos forestales no maderables

Artículo 97. El aprovechamiento de recursos no maderables únicamente requerirá de un aviso por escrito a la autoridad competente. El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá autorización y/o presentación de programas de manejo simplificado. Cuando en un mismo terreno se pretendan realizar aprovechamientos comerciales de recursos forestales maderables y no maderables, los interesados podrán optar por solicitar las autorizaciones correspondientes en forma conjunta o separada ante la Secretaría. Los dos tipos de aprovechamiento deberán integrarse en forma compatible.

Artículo 109. Los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, que por la carencia de recursos económicos no estén en posibilidades de cubrir los costos de elaboración del programa de manejo forestal podrán recurrir a la Comisión, en los términos del Reglamento de esta Ley, para que les proporcione asesoría técnica y/o apoyo financiero para la elaboración de éste; lo cual se hará en la medida de las posibilidades presupuestales de la Comisión y previa comprobación de la carencia de dichos recursos.

Capítulo VI. De los servicios ambientales forestales

La mención del siguiente artículo está enfocada al manejo sustentable de los recursos naturales y con la finalidad de destacar la estrecha relación que existe entre el adecuado aprovechamiento de nuestros recursos naturales, su conservación y la calidad de sus servicios ambientales de los cuales nos proveen.

Artículo 133. En el marco de los tratados internacionales y disposiciones nacionales aplicables, la Secretaría promoverá el desarrollo de instrumentos económicos para la conservación y mejora de los bienes y servicios ambientales que retribuya beneficios de interés público, generados por el manejo forestal sustentable que realicen los propietarios y legítimos poseedores de los terrenos forestales".

Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

El artículo 1 del reglamento tiene por objeto reglamentar la LGDFS en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Título tercero. Del manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales capítulo primero, de las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales:

Artículo 21.- La Secretaría resolverá las solicitudes de autorización para el aprovechamiento de los recursos forestales, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.

Sección tercera. Del aprovechamiento de los recursos forestales no maderables:

Artículo 53. El aviso para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables al que hace referencia el artículo 97 de la Ley, deberá presentarse ante la Secretaría mediante formato que contenga el nombre, denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio o conjunto de predios y, en su caso, número de oficio de la autorización en materia de impacto ambiental. Junto con el aviso a que se refiere el presente artículo deberá presentarse lo siguiente:

I. Original o copia certificada del título de propiedad o posesión del predio o conjunto de predios de que se trate, inscrito en el registro público que corresponda, así como copia simple para su cotejo;

II. Original o copia certificada del instrumento en que conste el derecho para realizar las actividades de aprovechamiento, mismo que deberá tener una vigencia igual o mayor a la establecida en el aviso de aprovechamiento;

III. En el caso de ejidos y comunidades, original del acta de asamblea en la que conste su consentimiento para realizar el aprovechamiento, inscrita o en trámite de inscripción en el registro que corresponda, así como copia simple para su cotejo;

IV. Plano georreferenciado en el que se indiquen las áreas de aprovechamiento y ubicación de la unidad de manejo forestal cuando ésta exista;

V. Manifestación por escrito, bajo protesta de decir verdad, de la situación legal del predio o conjunto de predios y, en su caso, sobre la existencia de conflictos relativos a la propiedad de los mismos que se encuentren pendientes de resolución;

VI. Vigencia del aviso, y

VII. Estudio técnico que contenga:

a) Denominación, ubicación y colindancias del predio o conjunto de predios;

b) Descripción general de las características físicas, biológicas y ecológicas del predio;

c) Especies con nombre científico y común y estimaciones de las existencias reales de las especies o de sus partes por aprovechar, las superficies en hectáreas y las cantidades por aprovechar anualmente en metros cúbicos, litros o kilogramos;

d) Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie;

e) 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;

f) Criterios y especificaciones técnicas de aprovechamiento;

g) Labores de fomento y prácticas de cultivo para garantizar la persistencia del recurso, y

h) En su caso, datos de inscripción en el Registro del prestador de servicios técnicos forestales responsable de elaborar el estudio técnico y de dirigir la ejecución del aprovechamiento.

Artículo 56. Las solicitudes para obtener autorización de aprovechamientos de recursos forestales no maderables, se deberán presentar mediante formato que expida la Secretaría, el cual contendrá el nombre, denominación o razón social y domicilio del interesado, así como de la persona responsable de dirigir la ejecución del aprovechamiento y vigencia. En su caso, se señalarán los datos de inscripción en el Registro del prestador de servicios técnicos forestales, así como el número de oficio y fecha de la autorización en materia de impacto ambiental. Junto con la solicitud a que se refiere el presente artículo deberá presentarse lo siguiente:

I. Original o copia certificada del título de propiedad o posesión del predio o conjunto de predios de que se trate, inscrito en el registro público que corresponda, así como copia simple para su cotejo;

II. Original o copia certificada del instrumento en que conste el derecho para realizar las actividades de aprovechamiento, mismo que deberá tener una vigencia igual o mayor a la establecida en el programa de manejo forestal simplificado;

III. En el caso de ejidos y comunidades, original del acta de asamblea en la que conste su consentimiento para realizar el aprovechamiento, inscrita o en trámite de inscripción en el registro que corresponda, así como copia simple para su cotejo;

IV. Manifestación por escrito, bajo protesta de decir verdad, de la situación legal del predio o conjunto de predios y, en su caso, sobre la existencia de conflictos relativos a la propiedad de los mismos que se encuentren pendientes de resolución;

V. Plano georreferenciado, en el que se indiquen las áreas de aprovechamiento y ubicación de la unidad de manejo forestal cuando ésta exista, y VI. Programa de manejo forestal simplificado.

Artículo 61. Las autorizaciones para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables deberán contener lo siguiente:

I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del titular;

II. Denominación y ubicación del predio o conjunto de predios;

III. Ubicación georreferenciada del predio o conjunto de predios;

IV. Superficie total por aprovechar en hectáreas;

V. Especies y partes a aprovechar;

VI. Calendario de aprovechamiento e indicación de las superficies de los terrenos y cantidades por producto;

VII. Vigencia;

VIII. Código de identificación;

IX. En su caso, el número de oficio y fecha de expedición de la autorización en materia de impacto ambiental, y

X. En su caso, datos de inscripción en el Registro del responsable técnico encargado de la ejecución del aprovechamiento.

III.3. Ley general de vida silvestre (LGVS)

El desarrollo y ejecución del proyecto no tendrá un impacto negativo o severo que dificulte o ponga en riesgo el desarrollo y continuidad de la vida silvestre que se encuentra dentro del área, sino lo contrario, con la ejecución de las prácticas adecuadas este espacio será beneficiado y por ende el desarrollo de la vida silvestre. A continuación se mencionan algunos artículos con los cuales existe una relación directa de la ley antes mencionada.

Con base en el artículo 1 el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las

leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Título V. disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, capítulo I disposiciones preliminares:

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Capítulo X. Legal procedencia

Artículo 50. Para otorgar registros y autorizaciones relacionados con ejemplares, partes y derivados de especies silvestres fuera de su hábitat natural, las autoridades deberán verificar su legal procedencia.

Artículo 51. La legal procedencia de ejemplares de la vida silvestre que se encuentran fuera de su hábitat natural, así como de sus partes y derivados, se demostrará, de conformidad con lo establecido en el reglamento, con la marca que muestre que han sido objeto de un aprovechamiento sustentable y la tasa de aprovechamiento autorizada, o la nota de remisión o factura correspondiente. En este último caso, la nota de remisión o factura foliadas señalarán el número de oficio de la autorización de aprovechamiento; los datos del predio en donde se realizó; la especie o género a la que pertenecen los ejemplares, sus partes o derivados; la tasa autorizada y el nombre de su titular, así como la proporción que de dicha tasa comprenda la marca o contenga el empaque o embalaje. De conformidad con lo establecido en el reglamento, las marcas elaboradas de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, podrán bastar para demostrar la legal procedencia.

III.4. Normas oficiales mexicanas

El presente apartado del documento tiene como finalidad relacionar las Normas Oficiales Mexicanas con las actividades del presente proyecto, de igual manera se muestra las técnicas de manejo forestal sustentable de los recursos forestales no maderables, garantizando la mejora del ecosistema tanto de bienes como de servicios ambientales, así como la mejora en la calidad de vida de los habitantes del ejido o comunidad.

NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y sub especies de flora, fauna silvestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especies y que establece especificaciones para su protección

Tiene como objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las persona físicas y morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas en la propia norma.

Vinculación: En el área del proyecto se identificaron un total de 21 especies incluidas (Cuadro 1) en la NOM-059-SEMARNAT-2010; de estas 17 componen la fauna y 4 pertenecen a la flora que se distribuye en el ejido Tlalcozotitlán.

Cuadro 1. Especies contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Flora		
Nombre científico	Nombre común	Estatus
Beaucarnea hiriartiae	Pata de elefante	Amenazada
Bursera arborea	Copal	Amenazada
Mammillaria karwinskiana	Biznaga	Protección especial
Sideroxylon capiri	Capire	Amenazada
Fauna		
Nombre científico	Nombre común	Estatus
Hypopachus ustus	Sapo boca angosta	Protección especial
Heloderma horridum	Escorpión	Amenazada
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	Amenazada
Phrynosoma asio	Camaleón	Protección especial
Aspidoscelis costata	Huico	Protección especial
Boa constrictor	Boa	Amenazada
Drymarchon melanurus	Culebra arroyera cola negra	Amenazada
Masticophis mentovarius	Chirrionera	Amenazada
Salvadora mexicana	Culebra parchada mexicana	Protección especial
Leptodeira maculata	Culebra ojo de gato	Protección especial
Micrurus distans	Coralillo	Protección especial
Crotalus basiliscus	Víbora de cascabel	Protección especial
Kinosternon integrum	Tortuga casquito	Protección especial

Ara militaris	Guacamaya verde	Peligro de extinción
Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Protección especial
Herpailurus yagouaroundi	Yaguaroundi	Amenazada
Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago magueyero	Amenazada

NOM-005-RECNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especificaciones para la quina basadas en la NOM-005-SEMARNAT-1997.

Especificación	Vinculación
4.1.10. El aprovechamiento de corteza, tallos y plantas completas quedará sujeto a las siguientes criterios y especificaciones técnicas	
I. Aprovechar solo plantas en etapa de madurez de cosecha.	El aprovechamiento se hará en árboles que presenten la etapa de madurez fenológica, para no mermar el crecimiento de las especies.
II. Dejar 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 y propiciar la regeneración por semilla. (Esta consideración se exceptúa tratándose de *Yucca* spp.)	El 80% restante son reservorios para la persistencia de los recursos forestales no maderables dentro del ejido, es decir un manejo forestal sustentable.
III. Para el aprovechamiento de corteza	
En arbustos, cuando se aproveche toda la planta, el corte se deberá de realizar a una altura no mayor de 20 cm del suelo, y en forma diagonal, con la finalidad de favorecer la regeneración vegetativa.	Se trata del aprovechamiento de corteza de árboles en etapa de madurez de cosecha.
El transporte de cortezas, tallos y plantas completas, desde el predio a los centro de almacenamiento o de transformación, se realizará al amparo de remisión o factura comercial, expedida por el dueño o	Contar con la autorización del programa de manejo forestal no maderable permitirá contar con remisiones o facturas comerciales expedidas por el ejido como dueño de los recursos.

Especificación	Vinculación
poseedor de recurso o el responsable del centro de almacenamiento, siempre y cuando dicho producto se transporte por cualquier vehículo automotor.	

Vinculación con la NOM-007-RECNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Especificaciones para la damiana (*Turnera diffusa*) basadas en la NOM-007-SEMARNAT-1997.

Especificación	Vinculación
I. Sólo se podrán aprovechar plantas en etapa de madurez de cosecha, identificándolas por el tamaño y las características vegetativas de cada especie.	Se aprovecharán las hojas de una tonalidad verde-amarrilla.
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 y propiciar la regeneración por semilla.	Se dejarán individuos sin intervenir para propiciar la regeneración sexual.

III.5. Reglamento interno

El reglamento interno ha sido generado con la finalidad de regular las actividades socioeconómicas del ejido, así como el manejo sustentable de sus recursos naturales, además de contribuir a las leyes y reglamentos público con jurisdicción al sector forestal encargados de controlar el aprovechamiento y manejo de estos. Las partes del reglamento interno del ejido que se relacionan con el manejo sustentable de sus recursos son las siguientes:

Título II. De las tierras de uso común

Artículo 84. Hace mención que el ejido es el encargado de regular el uso, aprovechamiento y conservación de las tierras de uso común.

Artículo 88. En este artículo se redacta la correspondencia al ejido y ejidatarios el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales renovables y no renovables que se

encuentren dentro de las tierras de uso común, ha cuyo efecto se habrán de observar las leyes, reglamentos, decretos, acuerdos y demás disposiciones administrativas que emitan las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, resultando también aplicables los acuerdos de asamblea del propio ejido, siempre y cuando no contravengan la normatividad vigente.

Título V. Del uso y aprovechamiento de las aguas del ejido, así como la servidumbre de paso.

Corresponde al propio ejido y a los ejidatarios el uso o aprovechamiento de las aguas que se localicen dentro de las tierras atendiendo a lo previsto en la ley de aguas nacionales y s reglamento.

Los aguajes comprendidos dentro de las tierras de uso común y su aprovechamiento, conservación y mejoramiento se hará conforme a lo que determine la asamblea o, en su defecto, de acuerdo con la costumbre del ejido, siempre y cuando no se contravenga lo dispuesto en la Ley Agraria o en la normatividad de la materia. La comisión de agua potable estará integrada por ejidatarios y tendrá la misma vigencia que el Comisariado Ejidal.

Título VII. Del aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables.

Este título del reglamento interno establece en los artículos 109,110,111y 112 que el aprovechamiento y manejo de los recursos forestales se hará con estricto apego a los establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos, así como lo descrito en las Normas Oficiales Mexicanas.

III.6. Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR)

El artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, le da la facultad a la Comisión Nacional Forestal para que se coordine con las entidades estatales y delimiten e impulsen las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES), con el objeto de lograr una ordenación forestal sustentable, planeación ordenada de la actividad forestal y el manejo eficiente de los recursos naturales.

El Estudio regional forestal UMAFOR Norte de Guerrero clave 17001, es un programa rector de ordenamiento a largo plazo del uso del suelo forestal para el manejo sustentable de los recursos forestales. El predio Buena Vista del ejido Tlalcozotitlán, municipio de Copalillo forma parte de los 16 municipios de la zona norte de Guerrero.

El estudio regional forestal menciona varios objetivos y de ellos los más importantes son:

1. Constituir el programa rector de ordenamiento de uso de suelo forestal en la UMAFOR, para el manejo sustentable de los recursos forestales y sus recursos asociados.
2. Cuantificar y valorar los recursos forestales maderables y no maderables para su manejo de forma sustentable.

3. Establecer las líneas de acción por programas para atender la problemática histórica del norte de Guerrero y se desarrollan los siguientes programas:
    a) Control y disminución de la presión sobre el recurso forestal y recursos asociados.
    b) Darle el uso al suelo según su vocación natural potencial.
    c) Incorporar al manejo forestal sustentable el potencial maderable y no maderable de la UMAFOR.
    d) Minimizar los impactos ambientales de los aprovechamientos.
    e) Establecer y fortalecer la organización de los productores forestales.
    f) Realizar el aprovechamiento forestal maderable y no maderable de acuerdo a la normatividad vigente.
    g) Incidir en el mercado de los productos provenientes del aprovechamiento a una cadena productiva.

Vinculación con el estudio regional: Para el cumplimiento de los objetivos del estudio regional forestal se presenta el Estudio Técnico para el Aprovechamiento de Recursos Forestales No Maderable en el predio Buena Vista del ejido Tlalcozotilán del municipio Copalillo, Guerrero.

La Ley Número 488 de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Guerrero, menciona en sus artículos 66, 86, 88, 89 cuando se trate en selvas mayores a 20 ha, para aprovechamientos forestales requieren de Manifestación de Impacto Ambiental en los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente, misma que se integrara al programa de manejo forestal para seguir un solo trámite administrativo y se realizará de conformidad con las guías y normas que emitan en la materia. Además el aprovechamiento de recursos forestales no maderables únicamente requerirá de un aviso por escrito a la autoridad competente, solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de recursos forestales no maderables de especies que no estén en riesgo, o amenazadas, en peligro de extinción, raras o sujetas a protección especial, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas. No se otorgaran autorizaciones si el aprovechamiento pudiera poner en riesgo las poblaciones respectivas y las funciones ambientales de los ecosistemas, incluyendo suelo, agua y paisaje.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Contenido Pág.

IV.1 Delimitación del área de estudio 2

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 2

IV.2.1. Aspectos abióticos 2

IV.2.2. Aspectos bióticos 8

IV.2.3. Paisaje 13

IV.2.4 Medio socioeconómico 13

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio se considera como área de influencia directa un predio de 548 hectáreas denominado como Buena Vista dentro del ejido Tlalcozotitlán que cuenta con una superficie total de 1,135.25 ha. En términos ambientales la superficie del predio Buena Vista tendrá los efectos directos del aprovechamiento de recursos forestal no maderable (Figura 1) durante cinco años, considerando lo anterior se propiciará la conservación y mejorará la masa forestal del ejido mediante la aplicación de mejores prácticas de manejo forestal.

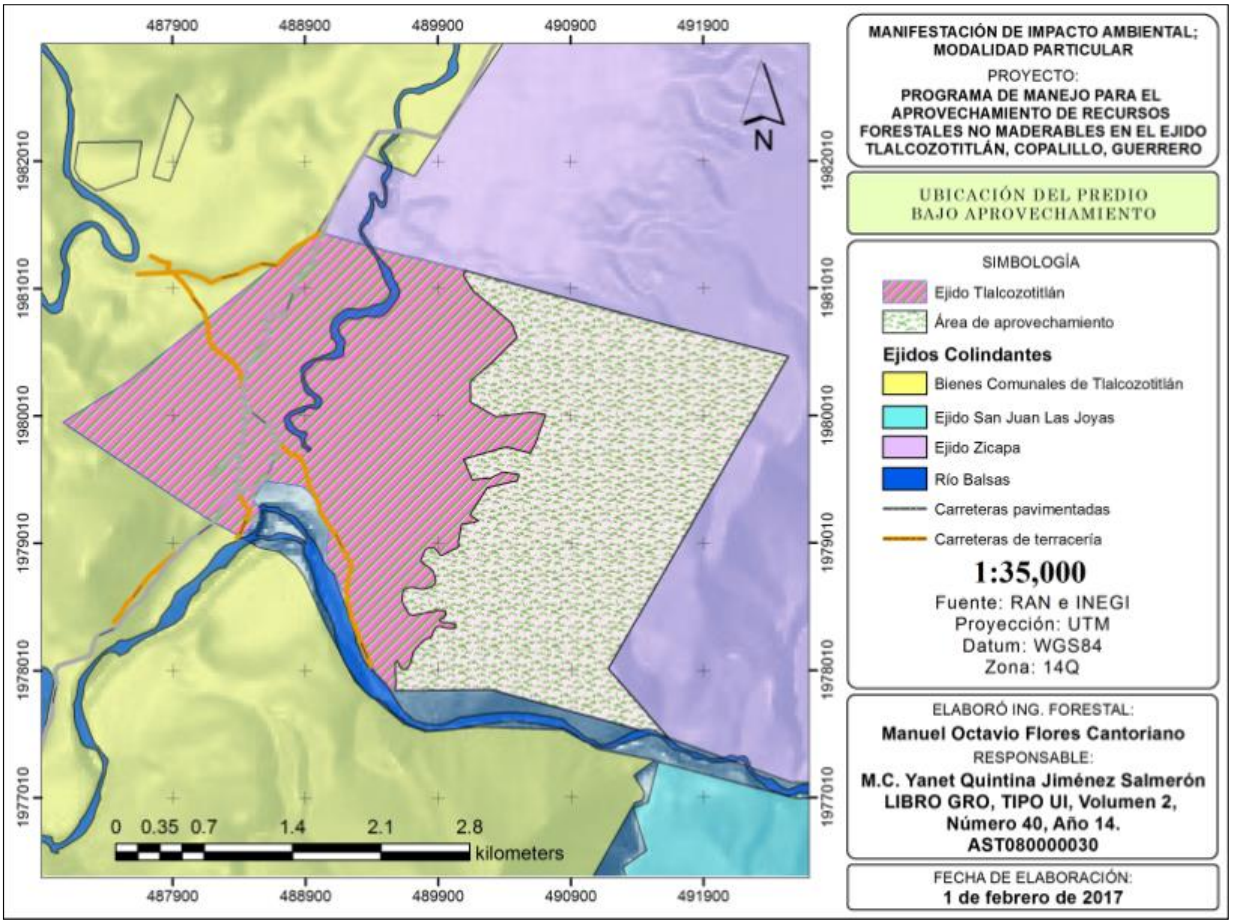

Figura 1. Delimitación del área de aprovechamiento dentro del ejido Tlalcozotitlán.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Con base en la clasificación de climas elaborada por Köppen, adaptada por E. García (1973) el ejido Tlalcozotitlán presenta dos tipos de climas: BS1(h')w siendo el predominante y BS1hw.

BS1(h')w: correspondiente a semiárido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frio mayor de 18°C, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual (Figura 2).

BS1hw: correspondiente a semiárido, semicálido, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

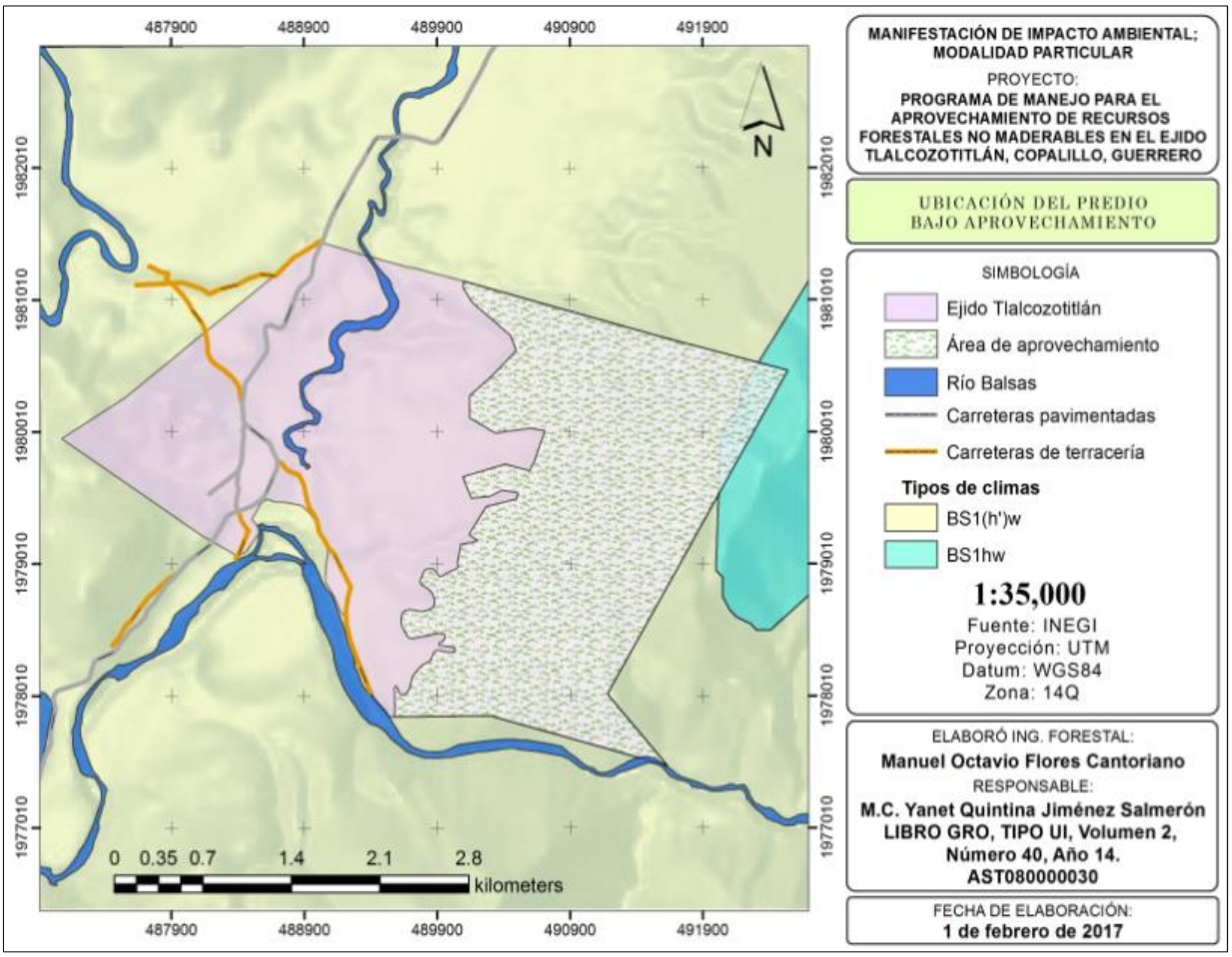

Figura 2. Tipos de climas presentes en el ejido Tlalcozotitlán, Copalillo, Guerrero.

En la Figura 3 se reporta el comportamiento de la precipitación y temperatura con base en los datos de la estación meteorológica 12154: Zicapa, Copalillo, Guerrero; a cargo del servicio meteorológico nacional (SMN) para el monitoreo de normales climáticas, dicha estación se encuentra a 1,000 msnm, sus coordenadas son 17°55°13" de latitud norte y 99°02°19° longitud oeste, resta señalar que el período de monitoreo es de 59 años (1951-2010).

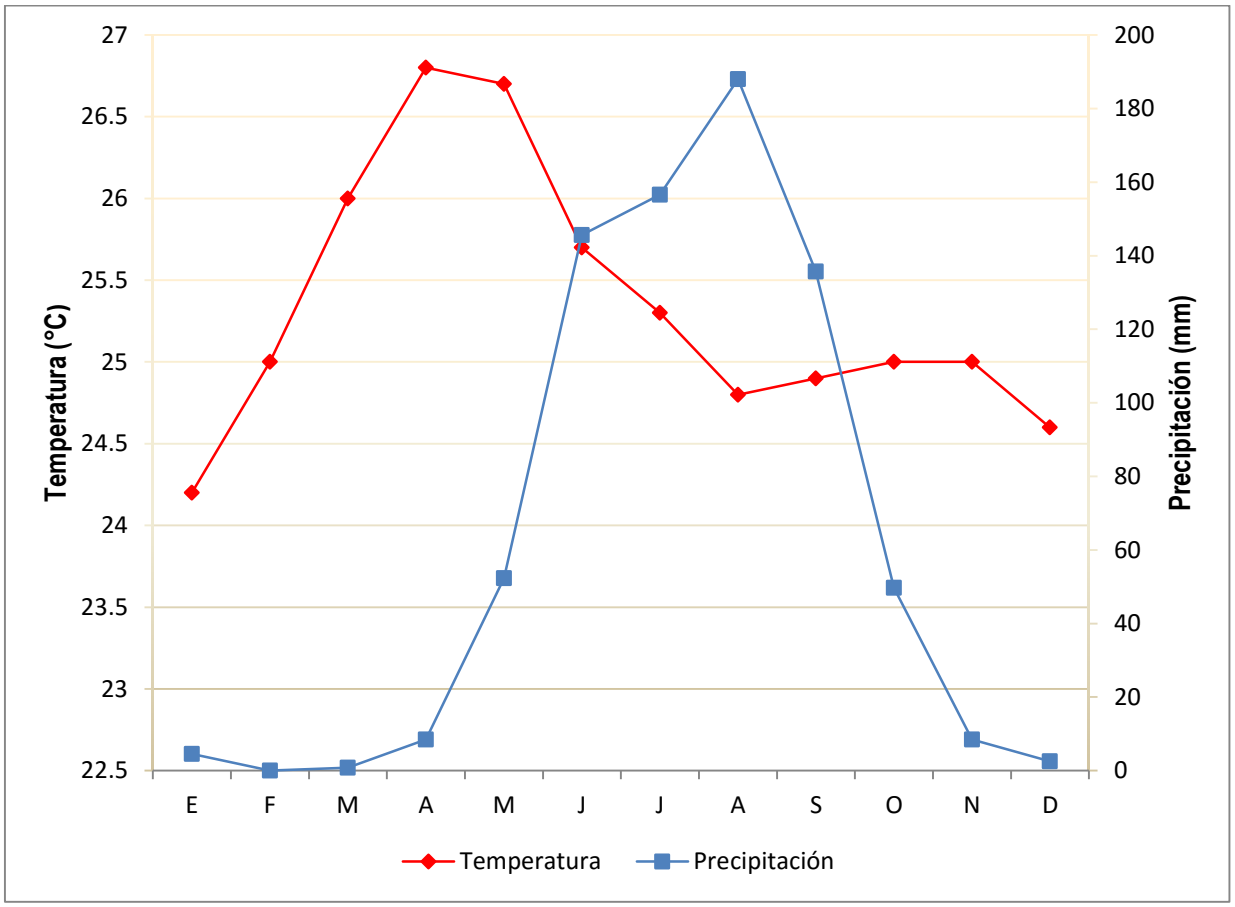

Figura 3. Climodiagrama elaborado con datos SMN.

Mediante el análisis del climodiagrama se determina que el período de lluvias para la zona comprende los meses de junio, julio, agosto y septiembre; las temperaturas más altas tienen lugar en los meses de abril y mayo. En general, claramente se observa la dominancia de temperaturas altas así como precipitaciones bajas, fundamentando de esta manera el tipo de clima presente en el área de estudio correspondiente a selva baja caducifolia.

b) Geología y geomorfología

De acuerdo con el INEGI, el ejido Tlalcozotitlán pertenece a la provincia fisiográfica XII: sierra madre del sur; subprovincia fisiográfica 69; sierras y valles guerrerenses (Figura 4); el sistema de topoformas que predomina es de tipo cañón con 70% y tan sólo el tipo sierra con 30%, respecto al total de la superficie ejidal. La clase de roca es sedimentaria; y dentro de esta clase se encuentran tres tipos de rocas: la predominante es caliza, el segundo lugar es lutita y tercero es lutita-arenisca; tienen como origen la era mesozoica, de la serie cretácico superior.

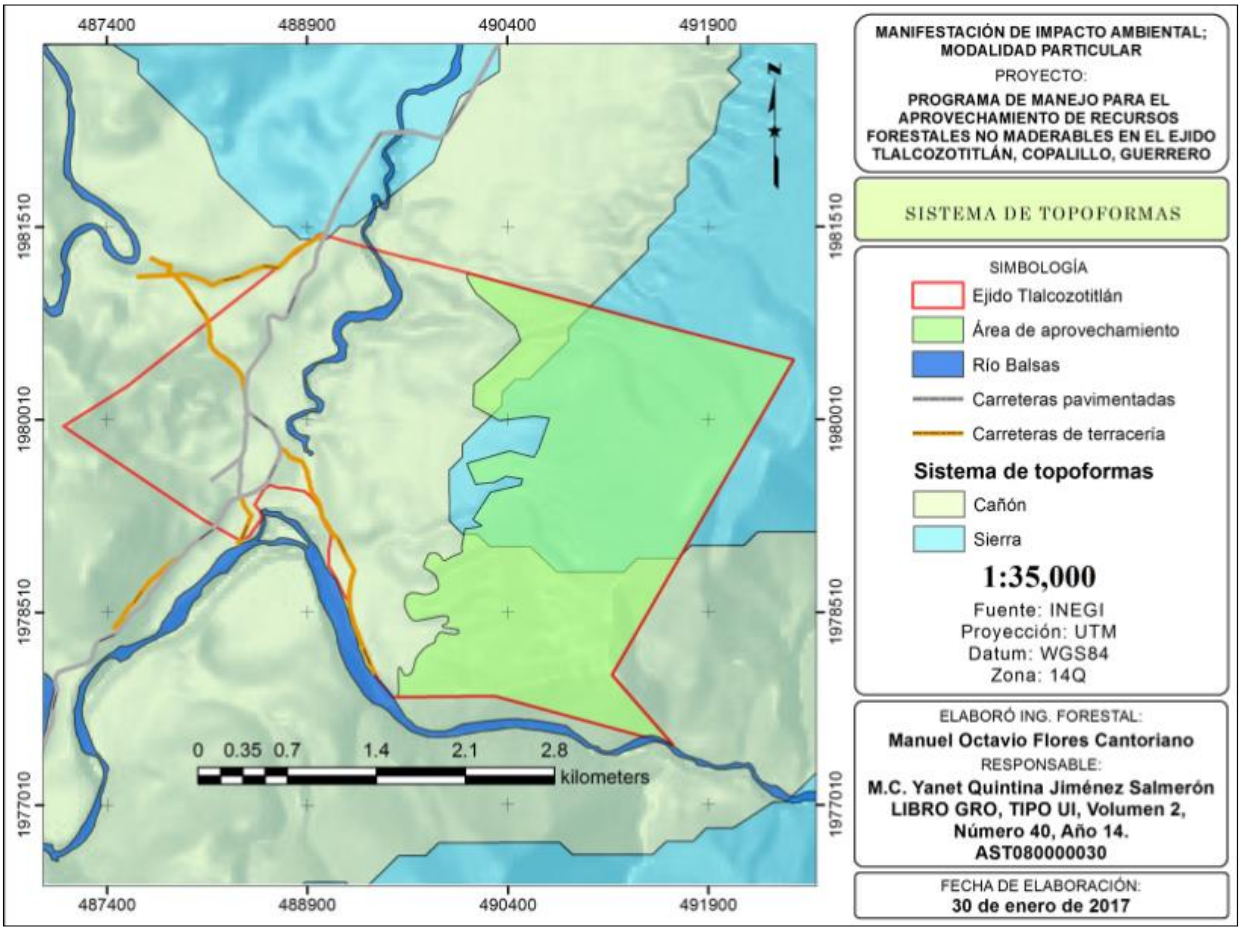

Figura 4. Cañón como sistema de topoforma predominante en el área de estudio.

Con base en el modelo digital de elevación (MDE) del INEGI, el ejido Tlalcozotitlán presenta cuatro rangos principales para la clasificación de pendientes; el rango que predomina es el que comprende de 0 a 10% de inclinación con una superficie de 696 hectáreas (61%), después el rango 10 a 20% con una superficie de 336 hectáreas (30%), en tercer lugar el rango 20 a 30 con 336 hectáreas (7%) y en cuarto lugar con pendientes mayores a 30% tan sólo con 19 hectáreas (2%).

Por otra parte, basado en la orientación del terreno respecto al MDE se analiza a continuación la clasificación de exposiciones (Figura 5) de manera ascendente respecto a la superficie total ejidal y el porcentaje que representa; la exposición oeste predomina con 232 hectáreas (20%), en segundo lugar noroeste con 204 hectáreas (18%), suroeste con 168 hectáreas (15%), norte con 148 hectáreas (13%), sur con 115 hectáreas (10%), este con 86 hectáreas (8%), sureste con 69 hectáreas (6%), las superficies planas son mínimas con 63 hectáreas (6%) y noreste con tan sólo 49 hectáreas (4%).

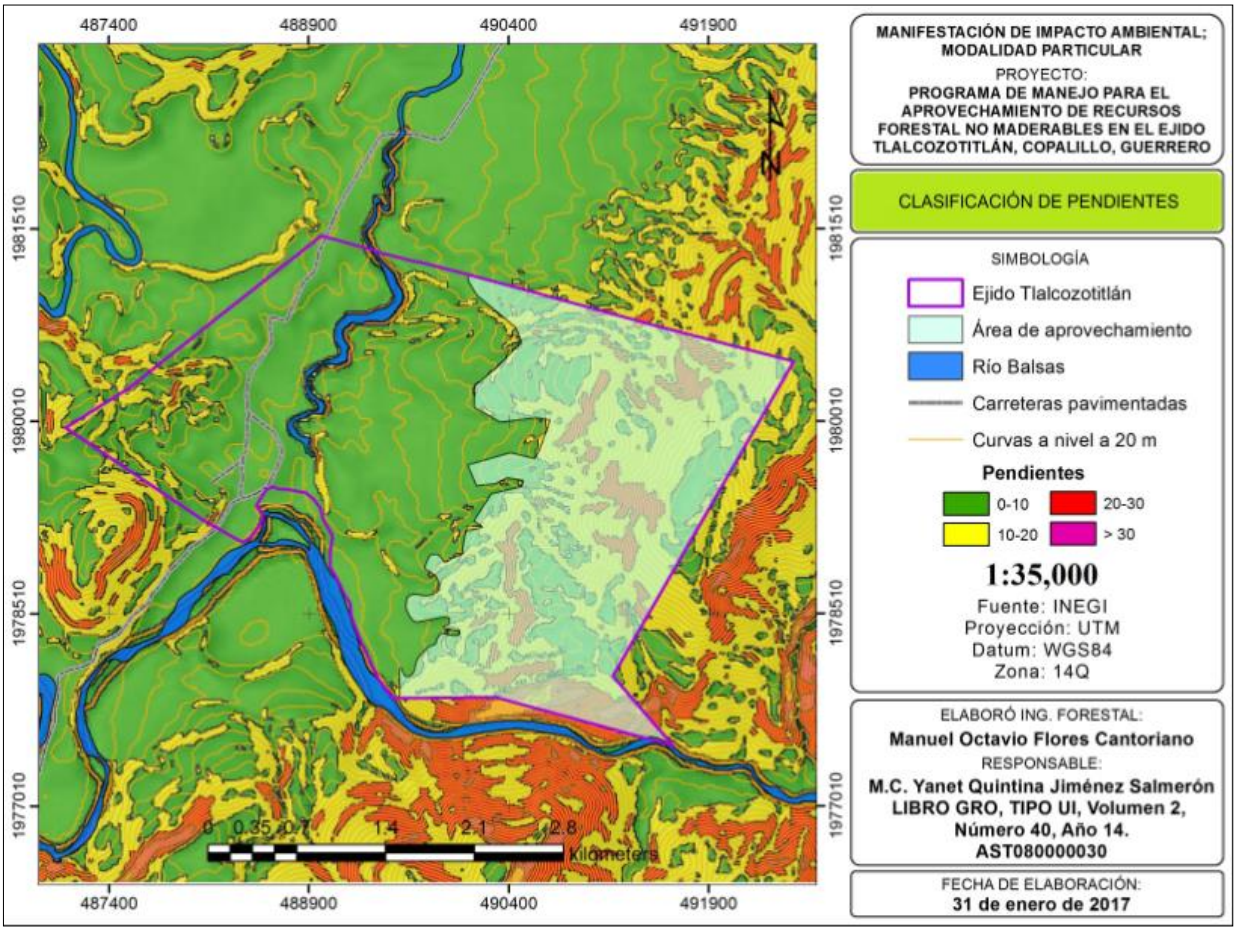

Figura 5. Clasificación de pendientes del área de estudios.

c) Suelos

En el área de estudio se distribuyen tres tipos de suelo (Figura 6), dentro de estos predominantemente se encuentra el de tipo litosol (I+E+Rc/2), en segundo lugar cambisol cálcico (Bk+Rc+Vp/2) y por último el regosol eútrico (Re+Hh+I/2/L), la clase de textura para los tres tipos de suelo es media. A continuación se describe cada uno utilizando las definiciones del INEGI.

Litosol. El nombre proviene del griego *lithos* que significa piedra; por ello su definición es suelo de piedra. Este tipo de suelo es el más abundante en la república mexicana, su característica principal su profundidad menor que 10 centímetros, es decir que es limitado por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Además son susceptibles a la erosión y por ende a la pérdida de la fertilidad.

Cambisol. Tipo de suelo denominado como joven, poco desarrollados, se encuentran en cualquier tipo de vegetación (con excepción de zonas áridas) y una de las características

principales es que en el subsuelo presentan una capa con terrones que representan vestigios del tipo de roca subyacente; además, puede tener acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. Cambisol es de moderada a alta susceptibilidad a la erosión, tiene varios usos y sus rendimientos varían en función del clima donde se distribuya este tipo de suelo.

Regosol. Suelos poco desarrollados, generalmente constituidos por material suelto que es muy semejante a la roca de la cual se forma.

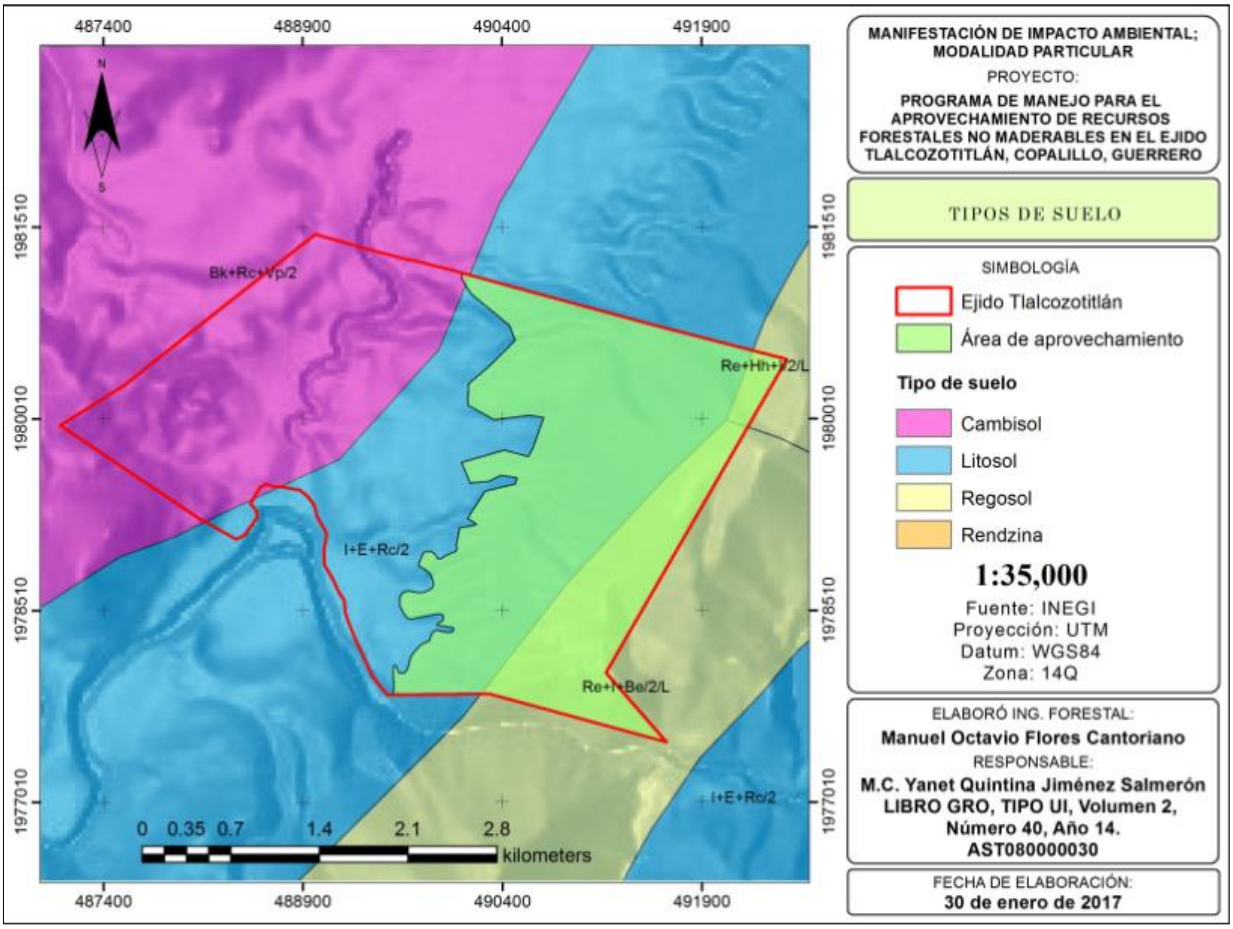

Figura 6. Litosol como tipo de suelo predominante en el área de estudio.

d) Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL) el área de estudio se encuentra en la región hidrológica R18Ba Balsas, la cuenca (B) se denomina como R. Balsas-Mezcala, la subcuenca (a) es de tipo exorreica y se llama R. Balsas-San Juan Tetelzingo; y por último el lugar donde drena es la RH18Bb R. Balsas-Sto. Tomás. Los cuerpos de agua más importantes del área son dos (Figura 7): uno de ellos y más importante es el Río Balsas que

funge como límite al norte del ejido Tlalcozotitlán, el segundo es el Río Amacuzac; mismos que se unen a la altura de la comunidad denominada Hueyaxale, del municipio de Copalillo, Guerrero.

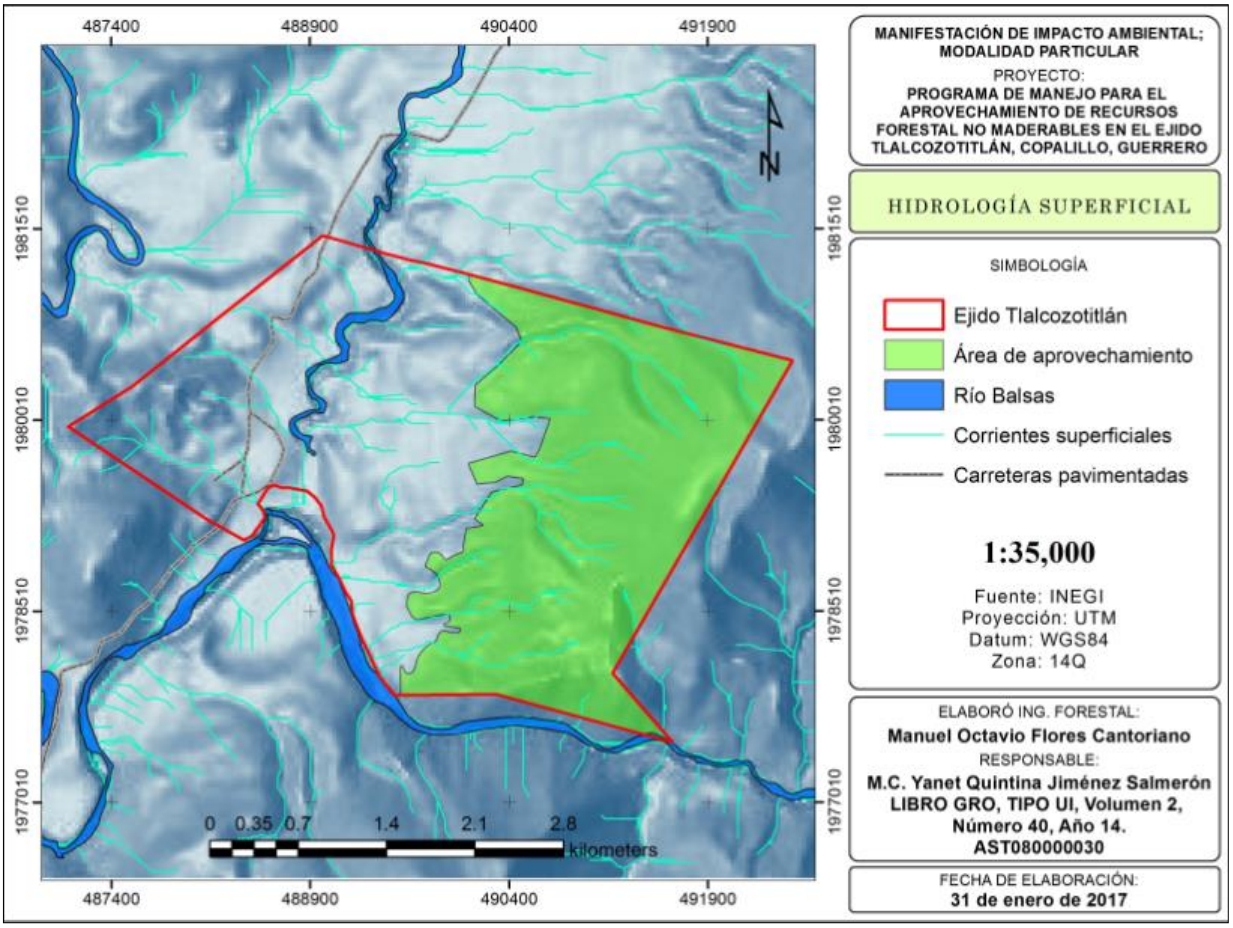

Figura 7. Río Balsas y río Amacuzac como principales cuerpos de agua.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Las condiciones climáticas que se presentan en el área de estudio dan lugar al tipo de vegetación que corresponde a selva baja caducifolia, sin embargo es importante mencionar que la selva baja caducifolia también se distribuye en condiciones climáticas de tipo subhúmedo. Con base en el INEGI la temperatura media anual para este tipo de vegetación oscila entre los 18 a 28°C, la precipitación anual entre 300 y 1,500 mm, lo anterior da lugar a una estación muy severa de sequía bastante definida que va de 6 a 8 meses. La selva baja se encuentra distribuida en los gradientes altitudinales que comprenden desde el nivel del mar hasta los 1,900 msnm, las especies se desarrollan en laderas de cerros con suelos que tienen la característica de buen

drenaje, los componentes arbóreos son de baja altura (factor característico de la selva caducifolia) normalmente de 4 a 10 metros (rara vez hasta 15 metros).

Para el caso de la clasificación de superficies del ejido Tlalcozotitlán, basado en la capa de uso de suelo y vegetación del INEGI (Figura 8), la clase predominante es agricultura de temporal con 617 hectáreas (54%), posteriormente la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia con 343 hectáreas (30%) y por último la selva baja caducifolia con 175 hectáreas (15%).

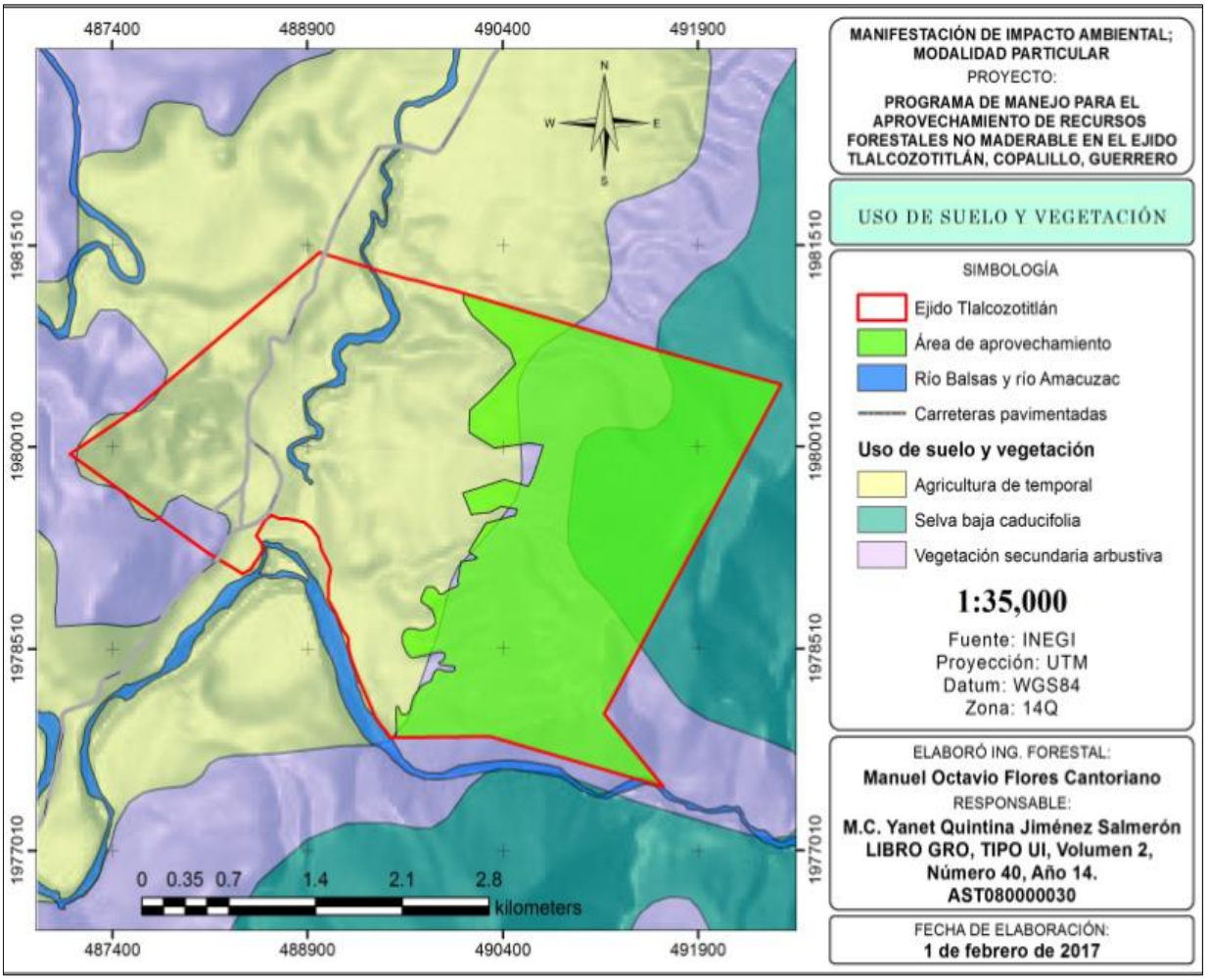

Figura 8. Uso de suelo y vegetación basado en información vectorial del INEGI.

Con base en el inventario y al reconocimiento de especies en campo, a continuación en el Cuadro 1 se enlistan las especies que se distribuyen en el ejido; no obstante algunas de ellas son contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 referente a la 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.

Cuadro 1. Especies que componen la selva baja caducifolia.

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Beaucarnea hiriartiae	Pata de elefante	Amenazada
Bursera arborea	Copal	Amenazada
Cedrela odorata	Cedro	Protección especial
Crusea hispida	Cabezona	Protección especial
Fouquieria leonilae	Ocotillo	Protección especial
Licania arborea	Ramón	Amenazada
Mammillaria karwinskiana	Biznaga	Protección especial
Sideroxylon capiri	Capire	Amenazada
Zinnia violacea	Viuda	Amenazada
Acacia acatlensis	Borrego	-
Acacia cochliacantha	Ixcalapaxtle	-
Acacia greggii	Uña de gato	-
Acacia cymbispina	Cubata	-
Acacia pennatula	Espino blanco	-
Amphipterygium adstringens	Cuachalalate	-
Bauhinia divaricata	Pata de cabra	-
Bursera bipinnata	Copal chino	-
Bursera copallifera	Copal	-
Bursera fagaroides	Copal chino	-
Bursera linanoe	Linaloe	-
Brahea dulcis	Palma soyate	-
Caesalpinia cacalaco	Cozitlalin o cacalaco	-
Caesalpinia coriaria	Cascalote	-
Ceiba aesculifolia	Pochote	-
Comocladia mollisima	Tetlatía	-
Cordia morelosana	Palo prieto	-
Cyrtocarpa procera	Coco, chupandilla	-
Crescentia alata	Cuatecomate	-
Croton draco	Sangre de grado	-
Eysenhardtia polystachya	Palo dulce	-
Ficus insipida	Amate	-
Guazuma tomentosa	Cuahuilote	-
Haematoxylum brasiletto	Palo brasil	-
Havardia acatlensis	Rabo de iguana	-
Hintonia latiflora	Quina roja	-
Ipomoea arborescens	Cazahuate	-
Jacaratia mexicana	Bonete	-
Leucaena esculenta	Guaje	-

Leucaena leucocephala	Guaje	-
Lippia graveolens	Orégano	-
Lysiloma acapulcencis	Tepehuaje	-
Lysiloma divaricatum	Palo blanco	-
Microlobius foetidus	Pata de perro	-
Otatea acuminata	Otate	-
Pachycereus weberi	Órgano	-
Pithecellobium dulce	Guamúchil	-
Plumeria rubra	Cacaloxochitl o flor de mayo	-
Pseudosmodingium perniciosum	Cuajiote rojo	-
Randia echinocarpa	Grangel	-
Randia monantha	Tecolote manzo	-
Randia thurberi	Peperucha	-
Selaginella lepidophylla	Doradilla, flor de piedra	-
Serjania triquetra	Bejuco tres costillas	-
Simira mexicana	Quina amarilla	-
Spondias purpurea	Ciruela	-
Stemmadenia obovata var. mollis	Huevos de gato	-
Stemmadenia obovata	Huevos de toro	-
Swietenia humilis	Caobilla	-
Thevetia ovata	Yoyote	-
Turnera diffusa	Damiana	-

b) Fauna

Considerando la NOM-059-SEMARNAT-2010, la fauna silvestre también cuenta con ejemplares enlistados en ella; por lo que en el Cuadro 2 se reportan las especies que han sido observadas dentro del ejido, importante mencionar que con la elaboración del programa de manejo forestal se contribuye a la conservación del hábitat natural, ya que mediante la implementación de mejores prácticas de manejo forestal se aprovechará de manera racional y causando el menor impacto ambiental al ecosistema en general, con la finalidad de que los recursos forestales no maderable persistan.

Cuadro 2. Especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Ara militaris	Guacamaya verde	Peligro de extinción
Arantinga canicularis	Perico frente naranja	Protección especial
Bassariscus astutus	Cacomixtle	Amenazada

Boa constrictor	Boa	Amenazada
Campephilus guatemalensis	Tecochi	Protección especial
Cardinalis cardinalis	Cardenal	Protección especial
Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo	Amenazada
Crotalus atrox	Víbora de cascabel	Protección especial
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	Amenazada
Heloderma horridum	Monstruo de gila	Amenazada
Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi	Amenazada
Leptonycteris curasoae	murciélago hocicudo	Amenazada
Ortalis leucogastra	Chachalaca	Protección especial
Phrynosoma asio	Camaleón falso	Protección especial
Phrynosoma taurus	Camaleón toro	Amenazada
Aimophila humeralis	Zacatonero	-
Anolis nebulosus	Abaniquillo	-
Aspidoscelis deppii	Huico	-
Canis latrans	Coyote	-
Geocoxys californianus	Correcaminos	-
Incilius marmoreus	Sapo jaspeado	-
Melanerpes chrysogenys	Carpintero	-
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	-
Osgoodomys banderanus	Ratón de campo	-
Ortalis poliocephala	Chachalaca	-
Peromyscus melanophrys	Ratón de campo	-
Philortyx fasciatus	Codorniz	-
Rhogeessa parvula	Murciélago insectívoro	-
Tlacuatzin canescens	Tlacuachín	-
Sceloporus horridus	lagartija espinosa	-
Sylvilagus cunicularius	Conejo	-
Tyrannus crassirostris	Tirano	-
Zenaida macroura	Güilota	-

Las especies endémicas correspondientes a anfibios y reptiles son: *Incilius marmoreus, Sceloporus horridus, Anolis nebulosus, Aspidoscelis deppii, Ctenosaura pectinata* y *Phrynosoma asio.*

Las especies endémicas correspondientes a aves son: *Ortalis poliocephala, Philortyx fasciatus, Melanerpes chrysogenys, Ara militaris, Tyrannus crassirostris* y *Aimophila humeralis.*

Las especies endémicas correspondientes a mamíferos son: *Tlacuatzin canescens, Osgoodomys banderanus, Peromyscus melanophrys* y *Rhogeessa parvula.*

IV.2.3. Paisaje

El ejido Tlalcozotitlán se ubica dentro de la subprovincia fisiográfica 69 denominada como sierras y valles guerrerenses, por lo anterior los elementos naturales que constituyen el paisaje del sitio donde se localiza el predio bajo aprovechamiento, representa los rasgos característicos de la región, destacando terrenos muy accidentados en la orientación este del ejido, al oeste son valles donde se practica la agricultura principalmente de temporal. Otro aspecto importante de señalar es que hacia el sur del ejido Tlalcozotitlán el río Balsas funge como límite natural con el núcleo agrario Bienes Comunales de Tlalcozotitlán, el recurso hídrico que se obtiene del río Balsas es destinado principalmente para la agricultura, sin embargo también es una fuente importante para obtener alimentos de autoconsumo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

El municipio de Copalillo del Estado de Gurrero cuenta con una población de 14,456 habitantes, de estos 7,596 pertenecen al género femenino y tan sólo 6,860 al masculino (INEGI, 2010). Dentro del ejido Tlalcozotitlán se ubican dos comunidades rurales Acingo y Tinajas, cuya población total es de 359 habitantes, de estos 185 pertenecen al género femenino y 174 al masculino. Resta señalar que el ejido Tlalcozotitlán cuenta con un padrón de 228 ejidatarios legalmente reconocidos por asamblea general, por último es sumamente importante mencionar que pertenecen al grupo indígena Nahua.

La población económicamente activa consta de 77 personas, de las cuales solamente 7 son mujeres y 70 hombres. Por otra parte, los integrantes de la comunidad indígena Nahua, particularmente del género masculino, tienden a migrar hacia los Estados vecino así como a los EE.UU. en busca de mejores oportunidades de empleo y por lo tanto mejorar el bienestar de la familia. Por lo anterior y a fin de contrarrestar tal dinámica poblacional, la implementación del presente proyecto tiene como eje principal incentivar a los ejidatario y personas involucradas en la ejecución de aquellas actividades encaminadas hacia la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales; de esta forma contribuir con la gobernanza forestal a nivel local.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido Pág.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... 2
V.1.1. Indicadores de impacto..... 2
V.1.2. Lista indicativa de indicadores/parámetros de impacto 3
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación 3
V.1.3.1. Criterios..... 3
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. 7

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos constituye un procedimiento previo a la toma de decisiones, que sirve para valorar de manera sistemática y global todas las acciones del proyecto y las afectaciones ambientales que se producirán, con el propósito de proponer medidas de prevención, mitigación y compensación en relación con los componentes ambientales que pudieran verse afectados.

Para poder iniciar con la evaluación se identificaron las posibles áreas de impacto que se afectarían en base a las actividades que se realizarán, tomando en cuenta los elementos ambientales con que se relacionan. Cabe resaltar que los impactos se evaluaron con base en las intervenciones anuales.

Existen diferentes métodos para identificar los posibles impactos existentes en un proyecto, sin embargo, para este estudio se aplicarán dos, una de ellas es la matriz de Leopold (1971) que consiste en identificar las acciones impactantes y los factores ambientales de sufrir impacto, esta metodología se representa mediante su magnitud e importancia; el siguiente método a emplear es la matriz de Importancia propuesta por Conesa Fernández (2010) la cual permite obtener una valoración cualitativa de los impactos, dicha matriz está representada por la interacción de la acción con el factor del medio, asignándole un valor a 11 criterios.

V.1.1. Indicadores de impacto

El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables implica diferentes actividades que posiblemente generarán impactos al ambiente como son:

- Muestreo y marqueo de arbolado
- Extracción de hojas y corteza
- Realización de Brechas corta fuego
- Comercialización del producto
- Reforestación
- Plan de Manejo Forestal
- Mantenimiento de arbolado
- Desplazamiento de personal
- Circulación de vehículos

Cada uno de ellos afectará o beneficiará a los diferentes componentes lo que permitirá la identificación de los indicadores de impacto.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores/parámetros de impacto

Evaluando la naturaleza del proyecto se generó el Cuadro 1 donde se pueden observar los posibles impactos que se presentarían en los diferentes componentes.

Cuadro 1. Posibles impactos generados por el proyecto.

Componente	Indicador
Físico	Microclima
	Calidad del aire
	Nivel de ruido
	Estructura del suelo
	Hidrología (disminución de cantidad)
Biológico	Abundancia (flora y fauna)
	Hábitat (fauna)
	Calidad visual
Socioeconómico	Empleo
	Actividades productivas
	Aceptación social
	Economía local y regional

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

La metodología propuesta, en primera instancia, para la identificación y evaluación de los impactos ambientales es una Matriz de Leopold.

El principio básico del método consiste en evaluar por carácter que tomará el signo + o – según la naturaleza del impacto, una vez elegido el carácter se cuantificará la magnitud e importancia en una escala que varía del 1 al 10, donde el 10 representa un mayor grado de extensión en cuenta a magnitud y un impacto altamente relevante con respecto a la importancia. En el Cuadro 2 se detallan los valores que se tomarán para evaluar por el método descrito.

Cuadro 2. Nomenclatura de metodología de Leopold.

Naturaleza			
(-) Adverso		(+) Benéfico	
Magnitud		Importancia	
1	Poco extenso	1	Poco significativo
5	Extensión media	5	Moderadamente significativo
10	Altamente extenso	10	Muy significativo

Posteriormente se desarrolló la matriz de Importancia propuesta por Vicente Conesa Fernández la cual obedece a la ponderación de un mayor número de criterios cuyos valores aplicados a una expresión numérica arrojan la importancia relativa del impacto sobre el factor ambiental susceptible a ser impactado. La expresión numérica que determina el valor de la importancia y los criterios evaluados se describen a continuación:

$$IM = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

± = La naturaleza del impacto adverso (-) y positivo o benéfico (+)

I = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia

AC = Acumulación

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad

Naturaleza (NA): Indica si las acciones del proyecto deterioran o mejoran las características del atributo ambiental, es decir, si es benéfico o adverso. Esta característica se denota por los signos positivos (+) o negativo (-).

Intensidad (I): Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Evidentemente los valores comprendidos entre estos dos términos reflejaran situaciones intermedias.

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del

entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación como impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año será corto plazo, asignándoles en ambos casos un valor de (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, será mediano plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el periodo será largo plazo (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, será temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considerará el efecto como permanente, asignándole un valor de (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asignará un valor de (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta una sinergia moderada (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso, la repercusión de la acción consecuencia

directa de ésta. En el caso en el que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción. En caso de que el efecto sea indirecto o secundario toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea directo (4).

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2), y a los efectos de aparición irregular o discontinuos (1).

Recuperabildad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana), le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será de (4).

Cuadro 3. Criterios y calificación de impacto potencial.

Naturaleza (NA)	Valor	Intensidad (I)	Valor	Extensión (Ex)	Valor	Momento (Mo)	Valor
Impacto benéfico	+	Baja	1	Puntual	1	Largo plazo	1
Impacto adverso	–	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2
		Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4
		Muy alta	8	Total	8		
		Total	12				
Persistencia (Pe)	Valor	Reversible (Rv)	valor	Sinergia (Si)	valor	Periodicidad (Pr)	Valor
Fugaz	1	Corto plazo	1	Simple	1	Irregular	1
Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	2	Periódico	2
Permanente	4	Irreversible	4	Muy sinérgico	4	Continuo	4
Recuperabildad (Mc)	Valor	Efecto (Ef)	valor	Acumulación (Ac)	valor	Valoración del Impacto Potencial	

Recuperable inmediatamente	1	Indirecto (secundario)	1	Simple	1	(Conesa-Fernández, 2010)
Recuperable a mediano plazo	2	Directo	4	Acumulativo	4	
Mitigable	4					
Irrecuperable	8					

Una vez calculado la importancia del impacto (I), se agrupan los valores potenciales de afectación, estos valores se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Valoración de impactos para la matriz de importancia de Conesa.

Valor de la importancia	Calificación del impacto (-)	Calificación de impactos (+)
< 25	Irrelevante	Ligero
26-50	Moderado	Moderado
51-75	Severos	Significativo
> 76	Críticos	Muy alto

Debido a que ambas metodologías se basan en métodos matriciales la configuración de la matriz será igual en las dos técnicas, cada una con sus respectivas variantes y criterios a cuantificar.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método de Leopold fue seleccionado por su amplia aplicación en proyectos de distinta índole, es un método sencillo que ayuda en primer momento a identificar cada una de las interacciones posibles determinando de forma global la relevancia del impacto y su extensión. Por otro lado, la matriz de importancia desarrollada por Conesa al incluir un mayor número de criterios tales como persistencia y recuperabilidad, permite una caracterización más amplia del impacto determinando con mayor certeza la relevancia y peso del impacto sobre el medio.

Esta metodología se seleccionó fundamentalmente porque su aplicación aborda aspectos importantes del proceso de evaluación de impacto ambiental, como son la identificación, la predicción, interpretación y la evaluación de impactos, de la misma forma la metodología facilita el proceso de toma de decisiones en el proyecto y favorece la comunicación de resultados (SEMARNAT, 2002).

Cuadro 5. Desarrollo de la matriz de Leopold.

ETAPAS DEL PROYECTO		Preparación del sitio	Operación				Mantenimiento			
Factor ambiental	Indicador	Muestreo y Marqueo de arbolado	Desplazamiento de personal	Circulación de vehículos	Extracción de corteza y hojas	Comercialización de producto	Realización de Brechas corta	Plan de Manejo Forestal	Reforestación	Mantenimiento de arbolado
Físico	Microclima				-2/2			2/5	2/5	
	Calidad del aire			-2/5				2/5		
	Nivel de ruido			-2/5						
	Estructura de suelo		-2/2	-2/5			5/5	5/5		
	Hidrología				-2/2			5/5		
Biológico	Abundancia (flora y fauna)			-2/5	-2/5			5/5		5/5
	Hábitat (fauna)				-2/5			5/5		
	Calidad visual				-2/5			5/5		5/5
Socioeconómico	Empleo	2/5			5/5	5/5				
	Actividades productivas					5/5				
	Aceptación social					5/5		5/5		
	Economía local y regional					5/5				

Durante el desarrollo del proyecto se registran un total de 28 impactos, diez de ellos se consideran adversos con una magnitud poco extensa y moderadamente significativa; los impactos que se registran se ven reflejados en el medio físico y biológico dentro de la etapa de operación del sitio. En el caso de los impactos benéficos se detectaron 18 impactos, desarrollándose principalmente durante el mantenimiento que se le proporcionará a la masa forestal presentando una magnitud media con una importancia moderadamente significativa.

Cuadro 6. Desarrollo de la matriz de importancia de Conesa.

Interacciones			Criterios											
Etapa	Actividad	Indicador	(+/-)	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Im
Preparación del sitio	Muestreo y marqueo de arbolado	Empleo	+	8	4	4	4	4	1	4	4	4	8	65
Operación	Desplazamiento de personal	Estructura de suelo	-	1	1	1	2	2	1	4	4	2	4	-25
	Circulación de vehículos	Calidad del aire	-	1	2	4	1	2	1	4	4	1	4	-28
		Nivel de ruido	-	1	2	4	1	2	1	4	4	1	4	-28
		Estructura de suelo	-	2	1	1	4	2	1	4	4	1	4	-29
		Abundancia (fauna)	-	1	2	4	1	2	1	4	4	1	4	-28
	Extracción de corteza y hojas	Microclima	-	1	2	2	2	2	1	1	4	2	4	-25
		Hidrología	-	1	1	1	1	2	1	4	4	2	4	-24
		Abundancia (flora y fauna)	-	2	1	4	2	2	1	4	4	2	4	-31
		Hábitat (fauna)	-	2	1	4	2	2	1	4	4	2	4	-31
		Calidad visual	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	-28
		Empleo	+	8	4	4	4	4	1	4	4	4	8	65
	Comercialización de producto	Empleo	+	8	4	4	4	4	1	4	4	4	8	65
		Actividades productivas	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
		Aceptación social	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
		Economía local y regional	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
Mantenimiento	Realización de brechas corta fuegos	Estructura de suelo	+	4	1	2	4	4	1	1	4	1	8	39
	Plan de manejo forestal	Microclima	+	4	2	2	4	4	1	4	4	2	8	45
		Calidad del aire	+	4	2	2	4	4	1	4	4	2	8	45
		Estructura de suelo	+	4	1	2	4	4	4	4	4	2	8	46
		Hidrología	+	4	1	1	4	4	1	4	4	2	8	42
		Abundancia (flora y fauna)	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
		Hábitat (fauna)	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
		Calidad visual	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55

		Aceptación social	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
	Reforestación	Microclima	+	4	2	2	4	4	1	4	4	2	8	45
	Mantenimiento de arbolado	Abundancia (flora y fauna)	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55
		Calidad visual	+	8	1	2	4	4	1	4	4	2	8	55

Resultados matriz de importancia (Conesa)

Etapas del proyecto		Preparación del sitio	Operación				Mantenimiento			
Factor ambiental	Indicador	Muestreo y marqueo de arbolado	Desplazamiento de personal	Circulación de vehículos	Extracción de corteza y hojas	Comercialización de producto	Realización de brechas corta fuego	Plan de manejo forestal	Reforestación	Mantenimiento de arbolado
Físico	Microclima				-25			45	45	
	Calidad del aire			-28				45		
	Nivel de ruido			-28						
	Estructura de suelo		-25	-29			39	46		
	Hidrología				-24			42		
Biológico	Abundancia (flora y fauna)			-28	-31			55		55
	Hábitat (fauna)				-31			55		
	Calidad visual				-28			55		55
Socioeconómico	Empleo	65			65	65				
	Actividades productivas					55				
	Aceptación social					55		55		
	Economía local y regional					55				

Al evaluar por la matriz de Conesa, se detectaron 12 impactos benéficos en la categoría alta, siete de ellos se localizan en el factor ambiental socioeconómico debido a la generación de empleo que traerá consigo el aprovechamiento de productos forestales no maderables, causando una actividad productiva que propicie el mejoramiento económico regional y local e incentivando la aceptación social por parte de la comunidad.

Los cinco impactos restantes en la categoría alta se presentarán durante el mantenimiento del terreno forestal, las actividades de mejoramiento ayudarán a incrementar la abundancia y hábitat de la flora y fauna por la implementación del Plan de Manejo Forestal que acrecentará la calidad del sitio y se mantendrá constante gracias al mantenimiento del arbolado, proporcionando al terreno calidad visual.

El medio físico tendrá seis impactos benéficos propiciados principalmente por el Plan de Manejo Forestal, la reforestación y la realización de brechas corta fuego, que ayudaran a mejorar la estructura del suelo y calidad del aire. Al implementar la reforestación se acrecentará la zona dedicada a la captación de agua, manteniendo en buenas condiciones la hidrología local.

En cuanto a impactos adversos, se registraron siete en la categoría de tolerables que de acuerdo a la descripción de Conesa al aplicar medidas de prevención y mitigación se podrá disminuir considerablemente el daño provocado a los factores ambientales. Estos impactos se presentan durante la etapa de Operación del proyecto, por las actividades de extracción de corteza y hojas que implican una repercusión al factor biológico, ocasionado por el retiro de algunos individuos destinados al aprovechamiento, esta actividad disminuirá la abundancia de flora y por consiguiente repercutirá en el hábitat de la fauna al provocar una fragmentación del ecosistema generada por el desplazamiento de los individuos o la caza furtiva de los mismos.

Por otro lado, la estructura del suelo, hidrología, abundancia de fauna y calidad del aire serán posiblemente afectados por la circulación de los vehículos, sin embargo, se aplicarán medidas de prevención para disminuir la posibilidad de algún daño.

Por último se observan tres posibles daños en la categoría de irrelevante que se consideran reversibles a corto plazo debido a que son poco perceptibles. Las afectaciones se ocasionan durante la extracción de la corteza y las hojas al disminuir el área del captación de agua y provocar una posible desestabilización al microclima, sin embargo al realizarse las actividades de reforestación y el plan de manejo forestal estas repercusiones se verán poco reflejadas; otro posible impacto es el provocado por el desplazamiento el personal, que posiblemente modificara la estructura del suelo, debido a que el desplazamiento es mínimo y poco frecuente este impacto se considera imperceptible.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido Pág.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... 2
VI.2. Impactos residuales 7

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Medidas preventivas: las medidas preventivas tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de la o las actividades en cualquiera de las etapas en las que se divide la ejecución del programa de ejecución del proyecto. En estas medidas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto u obra y su forma de ejecución a fin de evitar o en su caso disminuir los impactos ambientales provocados. En la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total, por ello las medidas preventivas son el grupo más importante aquí considerado.

Medidas de mitigación: la aplicación de las medidas de mitigación o reducción pretenden amortizar o disminuir los impactos adversos manifestados aún y con la aplicación de medidas preventivas. Los impactos que por lo general requieren de este tipo de medidas son aquellos que inevitablemente se generarán.

Medidas de compensación: las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde en el caso de las acciones, éstas se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto, por ejemplo, la restauración de una superficie igual a la desmontada permanentemente por el proyecto en otras áreas adyacentes.

Considerando la importancia de su descripción se presenta la información, para cada una de las medidas propuestas, en relación con las etapas de “El proyecto” tomando en cuenta sus impactos por elemento ambiental. A continuación en el Cuadro 1 se presentan las medidas que se llevarán a cabo por elemento ambiental, considerando la clasificación por su carácter: preventivo, de mitigación o de compensación.

Cuadro 1. Medidas de mitigación consideradas en el proyecto.

Factor ambiental	Indicador de impacto	Etapa del proyecto	Prevención	Mitigación	Compensación
Físico	Microclima	operación			Se realizará reforestación con especies endémicas en los lugares donde se realizó el aprovechamiento y donde el renuevo presente problemas de para su establecimiento, para ayudar a incrementar la capacidad de captura de CO2y mejorar la calidad de bienes y servicios ambientales.
	Calidad del aire		En el caso del vehículo que se utilizara se le establecerá y ejecutará el programa de mantenimiento preventivo y correctivo, a fin de que sus emisiones a la atmósfera cumplan con lo establecido en la NOM aplicables.	Aplicación de riegos periódicos para evitar la suspensión de polvos.	
	Nivel de ruido		Atender los estándares establecidos en la normatividad vigente sobre los límites máximos permisibles de ruido en caso de utilizar vehículos.	Realizar trabajos en horarios diurnos.	

	Estructura del suelo		Se considerarán las especificaciones técnicas de las Normas Oficiales Mexicanas que regulan este tipo de aprovechamiento. Se seguirá el plan de manejo para regular el aprovechamiento. Se vigilará que el transporte de residuos se realice únicamente por las vialidades y caminos de acceso al proyecto. Se establecerán horarios de trabajo para la/s camioneta/s encargada de extraer el material, minimizando su presencia en el área del proyecto.	La recolección del material (corteza y hojas) se hará manualmente.	Se realizará la reforestación en el menor tiempo posible al término de cada ciclo de corta. Se realizarán prácticas para conservación y restauración del suelo. Utilizar los residuos de la vegetación que se removió para enriquecer la formación de suelo en las áreas destinadas a reforestación o generación
	Hidrología			Se pretende realizar la apertura de suelo mediante la implementación de obras de conservación de suelo, por ejemplo, zanjas trinchera y zanja bordo. Este tipo de obra disminuye el arrastre del suelo y a la par aumenta la captación de agua,	Se realizará reforestación con especies endémicas que contribuyen con la conservación de la humedad en el suelo, propiciando las condiciones necesarias para el desarrollo de las especies plantadas, así como también de la regeneración natural.

				directamente contribuye con la recarga del manto acuífero.	
Biológico	Abundancia flora		El aprovechamiento se apegará a la planeación de corta establecida para cada anualidad. Se cumplirá con los lineamientos que rigen el aprovechamiento de hoja y corteza establecidas por las Normas Oficiales o Leyes Mexicanas aplicables en el sector forestal. Se cortará únicamente el arbolado que cumpla con las características establecidas para su aprovechamiento. Se dejarán árboles semilleros para asegurar el banco de germoplasma. Se conservarán y protegerán las especies asociadas que se distribuyen en el predio, las cuales se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010		
	Abundancia		Se colocarán letreros sobre		Se ubicará un área de

	fauna		la prohibición de captura y caza de especies con fines de comercialización, ornato y alimentación.		conservación de fauna silvestre, monitoreando la dinámica poblaciones de estos con la finalidad de evaluar el impacto generado por estas actividades.
	Hábitat (fauna)		Se realizará correctamente el tratamiento silvícola propuesto, con el fin de garantizar la conservación y protección de la fauna	En caso de ser necesario se llevará a cabo la captura y reubicación de las especies en áreas colindantes con condiciones similares a la zona de proyecto.	Se llevará a cabo la reforestación con especies nativas que son indispensables para la persistencia de individuos cuyo desarrollo depende de la disponibilidad de alimento, hospedaje y descanso.
	Calidad visual				Se realizará reforestación con especies endémicas en los lugares donde se realizó el aprovechamiento y donde el renuevo presente problemas de para su establecimiento. Se dará tratamiento al arbolado donde se realizó el aprovechamiento para recuperar poco a poco lo que se extrae.

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Los impactos residuales carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos significativos o residuales.

El desarrollo del proyecto generará impactos sobre los elementos ambientales, algunos de estos se consideran de carácter residual, referido a:

- Erosión, el proceso de degradación de este recurso puede ser considerado como un impacto residual, aunque de menor escala debido al plan de corta (aprovechamiento) que se tiene.
- Remoción de la cobertura vegetal, tendrá efectos residuales en el ambiente.
- Pérdida del hábitat natural, tras desmontar la vegetación, misma que funciona como hábitat para distintos grupos faunísticos, este impacto es residual.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono (para el caso no se considera como abandono ya que se harán intervenciones anuales durante cinco años). Desde el momento en que se inicia la etapa de preparación del sitio y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Contenido Pág.

VII.1. Pronósticos del escenario.....2

VII.2. Programa de vigilancia ambiental 2

VII.3. Conclusiones.....2

VII.1. Pronósticos del escenario

El presente proyecto ha sido planteado con una visión a largo plazo, en la cual se tendrán resultados favorables y productivos derivados de las diversas medidas de mitigación y compensación para distintos elementos que interactúan en el proyecto, de esta manera se garantiza la continuidad de los recursos bajo una autorregulación y estabilidad del ecosistema por las siguientes cuestiones:

Teniendo el área de interés bajo un adecuado plan de manejo forestal, se generan beneficios directos para el ecosistema y el núcleo agrario, el principal de estos es el manejo sustentable de los recursos forestales no maderables, ya que la regulación de la extracción del recurso nos garantiza su permanencia dentro del área, dicha regulación estará plasmada mediante un documento. Con la regulación del aprovechamiento se renovará la estructura del ecosistema, no se causara daño alguno a las poblaciones de flora y fauna, se tendrán superficie que proporcionarán mejores servicios ambientales e individuos con mejores características de adaptación, producción y con resistencia a distintos agentes patógenos.

El manejo planificado y ordenado de los recursos, así como la aplicación oportuna de las prácticas adecuadas contribuye al desarrollo de una cultura enfocada dirigida al cuidado y manejo de los bosques por parte de la sociedad, de igual manera con la ejecución de dichas prácticas se previene o mitigan los daños que pudiesen presentarse por siniestros naturales, tales como incendios, erosión, plagas y enfermedades por mencionar algunas.

El desarrollo de las distintas actividades del proyecto se llevarán a cabo con estricto apego a la normatividad establecida en las Normas Oficiales Mexicanas, así como en las distintas leyes y reglamentos aplicables para el sector forestal, esto con la finalidad de garantizar la subsistencia y continuidad de las especies de flora y fauna presentes con el aprovechamiento constantes de la población.

Se despertará el interés en los centros de población aledaños al ejido, ya que con el programa de manejo se generan fuentes de empleo e ingresos económicos para los pobladores, de esta manera se mitigaran los cambios de uso de suelo y la perdida de ecosistemas y se garantiza el equilibrio ecológico del medio natural.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Con la finalidad de determinar si las medidas de mitigación plasmadas en el presente documento son las adecuadas, se monitorearán (como ya se describió en los capítulos anteriores) los resultados obtenidos por cada medida y en caso de no observarse resultado alguno se propondrán las medidas correctivas para contrastar el mal funcionamiento; notificando a las autoridades que tienen jurisdicción en el sector forestal y ambiental.

VII.3. Conclusiones

El programa de manejo forestal no maderable es una propuesta productiva, ecológica e inclusive económicamente hablando para los pobladores del núcleo agrario del Ejido

Tlalcozotitlán, municipio de Copalillo en el Estado de Guerrero. Sin duda es una propuesta rentable con respecto a las características y recursos presentes en el área de influencia directa, además de la mejora en la estructura y composición del ecosistema y directamente a nivel de especie, ya que con la ejecución de las prácticas adecuadas se promoverá el desarrollo de individuos con mejores características fenotípicas y genotípicas.

La propuesta de ejecución del programa de manejo forestal no maderable para el predio Buena Vista del ejido Tlalcozotitlán, Municipio de Copalillo, Guerrero en una superficie de 548 hectáreas, más que reflejar impactos ambientales negativos en el ecosistema, habrá un impacto positivo, y para aquellos negativos existe una compatibilidad, es decir que dicho impacto no tiene la capacidad de mermar o afectar la biodiversidad y resiliencia del ecosistema de tipo selva baja caducifolia.

Derivado de la información recabada en campo y su análisis estadístico, las posibilidades de producción para la única unidad mínima de manejo (UMM) denominada como SBC1 corresponde a 3,069.5 kilógramos de follaje de damiana *(Turnera diffusa)*, 203.1 kilógramos de corteza de quina amarilla *(Hintonia latiflora)* y 734 kilógramos de quina roja *(Simira mexicana)*.

Al existir un sólo rodal, la propuesta de intervención es anual con una baja intensidad de corta con un máximo de 30% tanto para quina roja *(Hintonia latiflora)* así como para quina amarilla *(Simira mexicana)* y para el caso de damiana *(Turnera diffusa)* la intensidad de corta será de hasta 35% ya que con base en los datos obtenido en el inventario su distribución en el área es abundante, de esta manera con estos porcentajes se garantiza no provocar impactos negativos a los recursos forestales y faunísticos del ejido.

El planteamiento de las distintas actividades dentro del programa de manejo forestal no maderable promueven el desarrollo forestal, así como el de una cultura enfocada al manejo sustentable de los recursos naturales, de esta manera el programa de manejo coadyuva al programa para el desarrollo forestal de la entidad, tal y como lo establece el estudio Regional Forestal (UMAFOR) norte de Guerrero.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

Contenido Pág.

VIII.1. Formatos de presentación 2

VIII.1.1. Planos definitivos 2

VIII.1.2. Fotografías 2

VIII.1.3. Vídeos 11

VIII.2. Otros anexos 11

VIII.3. Bibliografía 11

VIII.1. Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos definitivos

Se anexa el plano del área de aprovechamiento de recursos forestales no maderables en el predio Buena Vista del ejido Tlalcozotitlán, municipio de Copalillo, Guerrero.

VIII.1.2. Fotografías

Figura 1. Pata de elefante (*Beaucarnea hiriarteae*) listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Figura 2. Delimitación de los sitios de muestreo forestal.

Figura 3. Levamiento de variables dasométricas en los sitios de muestreo.

Figura 4. Arbusto de damiana con abundante hojas que pueden ser aprovechadas.

Figura 5. Predio Buena Vista como área de influencia directa, terrenos de tipo forestales.

Figura 6. Frutos maduro de quina y cuchalalate.

Figura 7. Presidente del comisariado ejidal partícipe en la elaboración del programa.

Figura 8. Pesaje de la hoja de damiana (producto a extraer).

Figura 9. Sitios de muestreo con abundante damiana.

Figura 10. Medición de altura, diámetro y cobertura de copa en damiana.

Figura 11. Regeneración de damiana (*Turnera diffusa*).

Figura 12. Peso en gramas de hojas por planta en sitios de muestreo.

Figura 13. Abundantes frutos de quina.

Figura 14. Extracción y pesaje de muestras de corteza de quina.

Figura 15. Cultivo de sorgo en terrenos semiplanos del ejido Tlalcozotitlán.

Figura 16. Río Balsas como límite natural del ejido Tlalcozotitlán.

VIII.1.3. Vídeos

Este apartado es opcional, debido a ello para el presente proyecto no se presentan evidencia alguna de vídeos.

VIII.2. Otros anexos

1. Documentación legal que acredita la propiedad del ejido (Públicación en el Diario Oficial, Carpeta Básica y plano definitivo).
2. Documentación que acredita la personalidad de los representantes legales.
3. Acta de anuencia para solicitar la autorización para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables en terrenos del ejido.
4. Acta de anuencia para solicitar la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental (modalidad particular) y el aviso de aprovechamiento de recursos forestales no maderables en terrenos del ejido.
5. Plano del área de aprovechamiento.
6. Coordenadas de los sitios de muestreo forestal.
7. Carta topográfica E14C19.
8. Secuela de cálculo para la UMM denominada SBC1.
9. Ficha técnica de Damiana (*Turnera diffusa*)
10. Constancia de inscripción al RFN del responsable técnico forestal.
11. Formato de pago.

VIII.3. Bibliografía

BOYÁS D., J. C. 2000. Composición y la estructura de las selvas bajas caducifolias en Morelos. INIFAP. Morelos, México.

BOYÁS D., J. C. 2000. Planeación ecológica del uso del suelo en la selva baja caducifolia (SBC) del Estado de Morelos. INIFAP-CIRCE. Fundación Produce. Morelos, México.

CARABIAS J. 1993. El deterioro ambiental: cambios nacionales, cambios globales. In. Desarrollo Sustentable. Hacia una política Ambiental. UNAM. México. Pp. 43-59.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. 2017. Estaciones meteorológicas automáticas (EMAS). http://smn.conagua.gob.mx/es/observando-el-tiempo/estaciones-meteorologicas-automaticas-ema-s (Consultado el 15 de diciembre de 2016).

CONAFOR-SEMARNAT-GOBIERNO DEL ESTADO DE GUERRERO. 2008. Estudio regional forestal UMAFOR norte de Guerrero. México. 405 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2008. NOM-152-SEMARNAT-2006; lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal

para el aprovechamiento de recursos forestales en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Publicada en el DOF el 17 de octubre de 2008. 24 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Ley agraria (última reforma publicada en el DOF el 19 de diciembre de 2016). Publicada en el DOF el 26 de febrero de 1992. 48 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Ley general de desarrollo forestal sustentable (última reforma el 10 de mayo de 2016). Publicada en el DOF el 25 de febrero de 2003. 57 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Ley general de vida silvestre (última reforma el 3 de julio de 2000). Publicada en el DOF el 19 de diciembre de 2016. 68 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (última reforma el 28 de enero de 1988). Publicada en el DOF el 13 de mayo de 2016. 107 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. NOM-007-SEMARNAT-1997, procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Publicada en el DOF el 30 de mayo de 1997. 10 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. NOM-007-SEMARNAT-1997, procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. Publicada en el DOF el 30 de mayo de 1997. 10 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Publicada en el DOF el 16 de enero de 2009. 91 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. 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 DOF el 30 de diciembre de 2010. 77 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. NOM-060-SEMARNAT-1994, establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. Publicado en el DOF el 23 de abril de 2003. 10 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. NOM-061-SEMARNAT-1994, establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna

silvestres por el aprovechamiento forestal. Publicado en el DOF el 23 de abril de 2003. 9 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Reglamento de la Ley general de desarrollo forestal sustentable (última reforma el 31 de octubre de 2014). Publicado en el DOF el 21 de febrero de 2005. 51 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Reglamento de la Ley general de vida silvestre (última reforma el 30 de noviembre de 2006). Publicado en el DOF el 31 de octubre de 2014. 24 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Reglamento de la Ley agraria. Publicado en el DOF el 26 de enero de 1993. 12 p.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2017. Reglamento de Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (última reforma 31 de octubre de 2014). Publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. 24 p.

EJIDO TLALCOZOTITLÁN. 2016. Reglamento Interno del ejido Tlalcozotitlán del municipio de Copalillo, Guerrero. México.

GARCÍA E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana). 4ta Ed. México. D. F. 217 p.

GÓMEZ O., J. 1995. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Barcelona. España.

GUIZAR N., E y SÁNCHEZ V., A. 1991 Guía para el reconocimiento de los principales árboles del alto balsas. Universidad Autónoma Chapingo, México. Pp. 80-131.

INFANTE G., S. y Z. L., G. P. 1990. Métodos Estadísticos; un enfoque interdisciplinario. 2da Ed. Editorial Trillas. México, Distrito Federal. 637 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2017. Modelo digital de elevación de la zona E14A89. Aguascalientes, Aguascalientes. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2014. Conjuntos de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V. Aguascalientes México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2010. Datos estadísticos de población y vivienda del Estado de Guerrero. Aguascalientes México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). 2009. Guía para la interpretación de cartografía edafología, escala 1:250 000. Pp. 11-24.

LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.

MARTÍNEZ GORDILLO M., VALENCIA ÁVALOS S. y J. CALÓNICO SOTO. 1997. Flora de Papalutla, Guerrero y de sus alrededores. Anales del Instituto de Biología. Revista Botánica. 68 (2): 107-133.

MARTÍNEZ, M. 1994. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica.

OROZCO L., B. C. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Manual técnico del CATIE, número 50. Turrialba, Costa Rica. 264 p.

REGISTRO AGRARIO NACIONAL (RAN). 2017. Sistema de información geoespacial, catastro rural; núcleos agrarios del Estado de Guerrero. https://sig.ran.gob.mx/map.phtml?resetsession=GEOEXT,groups&config=default&intExt=12 (consultado el 03 de enero de 2017).

REGISTRO AGRARIO NACIONAL (RAN). 2017. Sistema Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA). http://phina.ran.gob.mx/phina2/Sessiones (consultado el 24 de enero de 2017).

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, aprovechamientos forestales; modalidad particular. 1ra Ed. ISBN 968-817-530-7. México. 104 p.

SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (SIATL). 2017. Descripción de cuencas, subcuencas y cuerpos de agua a nivel nacional. México. Http://antanares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/# (Consultado el 28 de marzo 2017).

VALENCIA ÁVALOS S., CRUZ DURÁN R., MARTÍNEZ GORDILLO M. y JIMÉNEZ RAMÍREZ J. 2011. La flora del municipio de Atenango del Río, Estado de Guerrero, México. Revista Polibotánica. 32: 9-39.