MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Aprovechamiento sustentable de hoja de palma de guano

(*Sabal yapa* Wright ex Becc.)







Ejido Tenabo

Municipio de Tenabo, Campeche, México

PROMOVENTE:

Ejido Tenabo

REPRESENTANTE LEGAL:

C. Armando del Carmen Sansores Pech (Presidente del Comisariado Ejidal)
C. Eutino Uc Ríos (Secretario del Comisariado Ejidal)
C. Manuel Jesús Uc Chable (Tesorero del Comisariado Ejidal)

RESPONSABLE TÉCNICO: M.C. Eduardo Moisés Ucan Tucuch

Prestador de Servicios Técnicos Forestales No. de registro:
Libro CAMP, Tipo UI, Vol. 1, Núm. 2, Año 22

Abril de 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Aprovechamiento sustentable de hoja de palma de guano

(*Sabal yapa* Wright ex Becc.)

Ejido Tenabo

Municipio de Tenabo, Campeche, México

PROMOVENTE:

LGTAIP

LGTAIP

Abril de 2026

TABLA DE CONTENDIO

INDICE DE CUADROS 11

INDICE DE FIGURAS 13

INDICE DE MAPAS 14

INTRODUCCIÓN 15

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 17

I.1. Proyecto. 18

I.1.1. Nombre del proyecto. 18

I.1.2. Ubicación del proyecto. 18

I.1.3. Duración del proyecto. 18

I.2. Datos generales del promovente. 20

I.2.1. Nombre o razón social. 20

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente. 20

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 20

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones. 21

1.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio. 21

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 22

II.1. Información general del proyecto. 23

II.2. Selección del sitio. 25

II.2.1. Ambientales: 25

II.2.2. Técnicos: 27

II.2.3. Socioeconómicos: 29

II.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización. 29

II.4. Inversión requerida. 39

II.5. Dimensiones del proyecto. 44

II.5.1. Uso actual de suelo. 46

II.5.2. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 47

II.6. Características particulares del proyecto. 48

II.6.1. Criterios técnicos de aprovechamiento 49

II.6.2. Técnicas de aprovechamiento 50

II.6.3. Consideraciones de manejo 50

II.6.4. Enfoque ambiental y social 50

II.7. Programa General de Trabajo. 51

II.7.1. Estudios de campo y de gabinete 53

II.7.2. Diseño de muestreo. 55

II.7.3. Características de los sitios de muestreo 55

II.7.4. Distribución de los sitios 56

II.7.5. Levantamiento de campo 56

II.7.5.1. Evaluación de la regeneración natural 57

II.7.6. Intensidad de muestreo. 58

II.7.7. Error de muestreo. 62

II.7.8. Secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo 62

II.7.9. Descripción de los sistemas silvícolas. 67

II.7.10. Descripción de los sistemas silvícolas. 69

II.7.10.1 Descripción de los sistemas silvícolas. 69

II.8. Preparación del sitio y construcción. 72

II.8.1. Delimitación de las áreas de aprovechamiento de hoja de palma 72

II.8.1. Capacitación técnica. 73

II.8.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 73

II.8.2.1. Habilitación de almacén o bodega. 73

II.8.2.2. Rehabilitación y mantenimiento de caminos. 74

II.8.2.3. Construcción. 74

II.8.2.4. Operación y mantenimiento. 75

II.8.3. Etapa de abandono del sitio. 84

II.8.4. Construcción de caminos y brechas de sacas. 85

II.8.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 85

II.8.6. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 86

II.8.7. Medidas de adaptación al cambio climático. 86

II.8.7.1. Cuenta con un programa de acciones para prevenir incendios forestales durante las épocas de sequía prolongada. 86

II.8.7.2. Cuenta con un programa de acciones para prevenir y en su caso, restaurar sitios en caso de lluvias intensas que puedan originar deslaves. 87

II.8.7.3. Cuenta con un programa de acciones para atender parásitos y enfermedades de los árboles que se presenten debido a sequías prolongadas como efecto del cambio climático. 87

II.8.7.4. Cuenta con acciones para compensar la pérdida de biodiversidad debido al cambio climático. 87

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO..... 89

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorial. 90

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 90

III.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur - Sureste 93

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tenabo, Campeche 94

III.2. Zonificación forestal. 96

III.2.1. Zonificación a nivel de UMAFOR. 98

III.2.2. Zonificación a nivel de predial. 98

III.3. Áreas Naturales Protegidas. 99

III.4. Regiones Prioritarias de Conservación 101

III.4.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias. 101

III.4.2 Regiones Terrestres Prioritarias. 108

III.4.3. Área de Importancia para la conservación de aves. 114

III.4.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 115

III.5. Normas Oficiales Mexicanas 117

III.6. Otros instrumentos por considerar 121

III.6.1. Leyes Federales 121

III.6.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 121

III.6.1.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)122

III.6.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 123

III.6.1.4. Ley General de Vida Silvestre 124

III.6.1.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 126

III.6.2. Reglamentos Federales 127

III.6.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 127

III.6.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 128

III.6.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 128

III.6.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 129

III.6.3. Leyes Estatales 129

III.6.3.1. Ley de Vida Silvestre del Estado de Campeche 129

III.6.3.2. Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del Estado de Campeche 130

III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano 131

III.7.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) 131

III.7.2. Plan Municipal de Desarrollo Tenabo 2024-2027 134

III.8. Tratados o convenios internacionales 135

III.8.1. Convención de Ramsar 135

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 139

IV.1 Delimitación del área de influencia. 140

IV.1.1 Inventario ambiental 140

IV.1.2 El programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Tenabo 140

IV.1.5. Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales. 150

IV.1.6. Situación y problemática ambiental en el área de influencia del proyecto. 151

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental. 154

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. 154

IV.2.1.1 Aspectos abióticos. 154

a) Clima. 154

b) Geología y Geomorfología 161

c) Suelos. 171

d) Hidrología superficial. 178

IV.2.1.2. Aspectos bióticos. 184

a) Vegetación terrestre. 184

IV.2.3. Medio socioeconómico 226

IV.2.4. Paisaje. 242

d) Paisajes culturales 246

IV.2.5. Análisis y diagnóstico del sistema ambiental. 247

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 256

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 257

V.1.1. Indicadores de impactos 257

V.1.2. Criterios y metodología para la evaluación de impactos ambientales 259

V.2. Evaluación de los impactos ambientales 263

V.2.1. Matriz 1: Identificación de impactos. 1

V.2.2. Matriz 2: Valoración de los impactos ambientales 6

V.2.3. Matriz 3: Importancia Final..... 10

V.3. Análisis de los impactos ambientales..... 16

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 18

VI.1. Descripción de las medidas o programas de medidas preventivas o correctivas por componente Ambiental..... 19

VI.2. Seguimiento y control..... 23

VI.2.1 Plan de Manejo y Programa de vigilancia ambiental..... 23

VI.2.2. Seguimiento y Control..... 27

VI.3. Impactos residuales. 28

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS. 30

VII.1. Análisis de escenarios 31

VII.1.1. Análisis de escenario sin ejecución del proyecto 34

VII.1.2. Análisis de escenario con la ejecución del proyecto sin implementación de medidas correctivas..... 35

VII.1.3. Análisis de escenario con la ejecución del proyecto con implementación de medidas correctivas..... 35

VII.2. Pronóstico Ambiental 37

VII.3. Conclusiones. 39

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 41

VIII.1. Formatos de presentación..... 42

VIII.1.1 Planos definitivos. 42

VIII.1.2. Fotografías. 42

VIII.1.3. Listas de flora y fauna. 43

VIII.2. Otros anexos. 43

IX. BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA. 44

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas UTM Zona 15 y Geograficas (Datum WGS84) de cada uno de los vértices que conforman el polígono del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Estado de Campeche. 31
Cuadro 2. Flujo anual de efectivo. 39
Cuadro 3. Estado de resultados. 41
Cuadro 4. Flujo de efectivo en caja. 42
Cuadro 5. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación. 43
Cuadro 6. Clasificación y cuantificación de las superficies del predio del proyecto en Ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche. 44
Cuadro 7. Uso actual del suelo (Serie VII INEGI, 2021). 46
Cuadro 8. Programa general de trabajo. 52
Cuadro 9. Datos estadísticos del presente estudio. 59
Cuadro 10. Error de muestreo 62
Cuadro 11. Clasificación vegetativa de *Sabal yapa*. 63
Cuadro 12. Posibilidad de aprovechamiento del ejido "Tenabo" para *Sabal yapa*. 65
Cuadro 13. Posibilidad de aprovechamiento de *Sabal yapa* por 5 anualidades. 66
Cuadro 14. Unidades de Gestión Ambiental del POEL presentes en el área del proyecto. 95
Cuadro 15. Clasificación de superficie de conformidad con la LGDFS. 98
Cuadro 16. En el siguiente cuadro, se presenta las especificaciones de la NOM-006-SEMARNAT-1997 y la condición del proyecto. 117
Cuadro 17. En el siguiente cuadro, se presenta las especificaciones de la NOM la vinculación con el Proyecto. 118
Cuadro 18. Vinculación del Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) con el proyecto. 132
Cuadro 19. Usos del territorio por unidad de gestion territorial (UGT) 141
Cuadro 20. Acciones Especificas 146
Cuadro 21. Climas presentes dentro el interior del Sistema Ambiental. 155
Cuadro 22. Estación meteorológica cercana al SA. 155
Cuadro 23. Temperatura media anual cerca del SA. 157
Cuadro 24. Precipitación media mensual del Sistema Ambiental. 158
Cuadro 25. Geología del Sistema Ambiental. 162
Cuadro 26. Fracturas Geológicas dentro el SA. 164
Cuadro 27. Clasificación de suelo del Sistema Ambiental ejido Tenabo. 172
Cuadro 28. Tipos de vegetación del Sistema Ambiental. 184
Cuadro 29. Tipo de vegetación o usos del suelo del área de aprovechamiento forestal no maderable propuesto para el ejido Tenabo. 185
Cuadro 30. Especies de flora silvestre presentes en el sistema ambiental. 195
Cuadro 31. Listado de flora silvestre en el área de aprovechamiento no maderable 196
Cuadro 32. Especies forestales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 200
Cuadro 33. Listado de especies de fauna presentes en el Sistema Ambiental. 203

Cuadro 34. Parámetros e índice de diversidad faunística a nivel general en el predio del proyecto. 216
Cuadro 35. Población de Tenabo de 2000, 2010 y 2020 (por localidad), fuente INEGI. 227
Cuadro 36. Población de Tenabo de 2000, 2010 y 2020 (por localidad), fuente INEGI. 227
Cuadro 37. Plantas medicinales más comunes en sar.....238
Cuadro 38. Actividades generadoras de impactos ambientales.....258
Cuadro 39. Componentes ambientales por impactarse.....258
Cuadro 40. Criterios y Valoración de Importancia de los impactos ambientales.....262
Cuadro 41. Valoración de Importancia de Impactos. 263
Cuadro 42. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.....20
Cuadro 43. Escala de valoración simple.....32
Cuadro 44. Valoración de alternativas. 33

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de las especies de *Sabal* en la península de Yucatán, izquierda Caballero *et al*., (2004) y derecha Quero (1992). 26
Figura 2. Proceso de levantamiento de sitios en el ejido Tenabo. 28
Figura 3. Palma de guano aprovechada correctamente. 51
Figura 4. Esquema de los sitios de muestreo para evaluar palmas maduras y regeneración. 58
Figura 5. Capacitación técnica a jefes de brigada para el muestreo de palma. 58
Figura 6. Caminos de terracería presentes en el área de aprovechamiento. 80
Figura 7. Regeneración natural de *Sabal yapa*. 84
Figura 8. Precipitación promedio mensual del SA. 158
Figura 9. Aguadas y manglar segregadas del area de produccion. 183
Figura 10. Se logra observar la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. 194
Figura 11. Población total del municipio de Tenabo y sus comunidades. 228
Figura 12. Pirámide poblacional ejido Tenabo, Campeche. 229
Figura 13.. Causas de la migración en el municipio de Tenabo. 231
Figura 14. Caracteristicas Economicas del municipio de Tenabo 233
Figura 15. Unidades económicas según sector económico en 2019 234
Figura 16. Visibilidad del paisaje del sistema de diferentes ángulos. 243
Figura 17. Calidad paisajista. 245
Figura 18. Manejo adaptativo del impacto ambiental. 27

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Croquis de ubicación del proyecto. 19
Mapa 2. Vértices ejido Tenabo. 37
Mapa 3. Ubicación del polígono ejidal y área de estudio del ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche. 38
Mapa 4. Sitios de muestreos de palma levantados. 61
Mapa 5. Mapa de áreas de corta, tipos de vegetación y red de caminos de terracería. 71
Mapa 6. Ubicación del Proyecto con especto al POEGT. 92
Mapa 7. Ubicación del ejido y el área de aprovechamiento con respecto a las ANPs. 100
Mapa 8. Ubicación del predio objeto de estudio con respecto a las RHP. 101
Mapa 9. Ubicación del predio objeto de estudio con respecto a las RTP. 108
Mapa 10. Ubicación del predio objeto de estudio con respecto a las AICAS. 114
Mapa 11. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias para la Conservación. 116
Mapa 12. Ubicación respecto a los sitios Ramsar 137
Mapa 13. Delimitación del Sistema Ambiental, Tenabo. 153
Mapa 14. Clima del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo. 156
Mapa 15. Mapa Geología y Fracturas Geológicas del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo. 163
Mapa 16. Mapa de topográfico del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo. 168
Mapa 17. Mapa Fisiografía del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo. 170
Mapa 18. Mapa de tipo de suelo del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo. 177
Mapa 19. Mapa Región Hidrológica del Sistema Ambiental, ejido Tenabo. 179
Mapa 20. Mapas Cuencas del Sistema Ambiental, ejido Tenabo. 180
Mapa 21. Mapa Hidrográfico del Sistema Ambiental, ejido Tenabo. 181
Mapa 22. Mapa tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. 193

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables (RFNM) constituye una actividad productiva relevante que, bajo un esquema de manejo sustentable, contribuye a la conservación de los ecosistemas forestales y al fortalecimiento de las economías locales en regiones rurales.

La palma de guano o "xa'an" (Sabal yapa Wright ex Becc.), especie característica de la Península de Yucatán, se desarrolla principalmente en suelos de origen calcáreo asociados a selvas tropicales secas y subperennifolias. En el ejido Tenabo, esta especie se distribuye en lomeríos con suelos pedregosos, formando parte del sotobosque de la selva mediana subperennifolia (conocida localmente como "Ya'ax K'aax"), así como en áreas de vegetación de petén, donde presenta una mayor abundancia. De acuerdo con Pulido (2006), esta especie posee un ciclo de vida que puede alcanzar aproximadamente los 100 años.

Históricamente, la hoja de palma de guano ha sido utilizada en la región para el techado de viviendas tradicionales mayas, práctica que data de más de mil años (Caballero, 2004), lo que le confiere un importante valor cultural. Adicionalmente, la especie es utilizada en la elaboración de diversos productos artesanales, consolidando su relevancia económica y social.

En el ejido Tenabo, existe un amplio conocimiento tradicional asociado al manejo de esta especie, ya que los pobladores han realizado el aprovechamiento de sus hojas durante décadas, principalmente para autoconsumo. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un incremento en la demanda regional de este recurso, asociado al desarrollo turístico en la Península de Yucatán, lo que ha generado interés en su aprovechamiento con fines comerciales.

Ante este contexto, y considerando la disponibilidad del recurso en el ejido, surge la necesidad de implementar un esquema de aprovechamiento sustentable que permita regular su extracción, garantizando la permanencia de la especie y la conservación de los ecosistemas donde se desarrolla. Este aprovechamiento representa una alternativa productiva que puede generar ingresos

adicionales para los ejidatarios, complementando actividades como la agricultura, la apicultura y la ganadería.

Diversos estudios realizados en la región, como el llevado a cabo en la Reserva de la Biosfera Los Petenes (González, 2017; Jiménez et al 2004), señalan que el aprovechamiento de hoja de palma de guano es una actividad vigente y compatible con la conservación, siempre que se realice bajo criterios de manejo sustentable.

En este sentido, la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular tiene como finalidad evaluar los posibles impactos derivados del aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) en el ejido Tenabo, así como establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar y, en su caso, compensar dichos impactos, conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente. Lo anterior permitirá obtener la autorización correspondiente por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), otorgando certeza jurídica para el desarrollo de esta actividad productiva bajo un enfoque ambientalmente responsable.

Capítulo I

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"Aprovechamiento sustentable de palma de guano de la especie *Sabal yapa.,* en el ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche, México".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en terrenos del ejido Tenabo, municipio de Tenabo, en el estado de Campeche, México, específicamente en la porción noroeste del polígono ejidal.

Dentro del área donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento, se identifican unidades de vegetación correspondientes a selva mediana subperennifolia y vegetación de petén. Esta última se caracteriza por desarrollarse en zonas con inundación estacional o permanente, lo cual condiciona la composición florística y faunística presente en el sitio.

Es importante señalar que las áreas de aprovechamiento serán definidas con base en criterios técnicos establecidos en el estudio correspondiente, evitando zonas con condiciones restrictivas para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto.

La duración del proyecto se establece en un periodo de cinco (5) años, conforme a lo propuesto en el estudio técnico para el aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*). Este periodo considera los ciclos de recuperación de la especie y la implementación de un esquema de manejo basado en la rotación de áreas de corta, con la finalidad de asegurar la regeneración natural del recurso y su aprovechamiento sustentable.

De conformidad con la normatividad aplicable en materia forestal, la vigencia propuesta corresponde al periodo durante el cual se pretende realizar el aprovechamiento, sujeto a la autorización que emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Mapa 1. Croquis de ubicación del proyecto.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche.

El proyecto se llevará a cabo en terrenos de uso común del ejido Tenabo. Para acreditar la legal posesión y la autorización para la ejecución del proyecto, se anexan los siguientes documentos:

- Acta de delimitación, destino y asignación de tierras ejidales.
- Planos del ejido.
- Acta de elección de los órganos de representación ejidal.
- Acta de asamblea mediante la cual se autoriza a los representantes ejidales para realizar los trámites correspondientes ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

LGTAIP

LGTAIP

Capítulo II

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

De acuerdo con Quero (1992), en la Península de Yucatán se distribuyen cuatro especies de palma conocidas localmente como huano o xa'an, pertenecientes a la familia Arecaceae y al género *Sabal*: julok xa'an (*Sabal yapa*), bon xa'an (*Sabal mexicana*), botan xa'an (*Sabal mauritiiformis*) y xa'an (*Sabal gretheriae*).

En el ejido Tenabo la especie con mayor presencia es *Sabal yapa*, debido a su amplia distribución dentro del ejido, principalmente hacia la parte norte, donde presenta una distribución más uniforme. También existe presencia de *Sabal mexicana*, conocida localmente como "bon"; sin embargo, esta especie no fue considerada en el presente estudio debido a que su población es reducida y localizada.

Sabal yapa C. Wright ex Becc., conocida regionalmente como guano, huano o xa'an, es una especie nativa de la Península de Yucatán ampliamente distribuida en áreas con vegetación de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria, petenes y zonas agropecuarias. La especie forma parte importante de las actividades tradicionales desarrolladas por las comunidades rurales mayas y representa un recurso forestal no maderable de importancia ecológica, cultural y económica.

Las hojas de *Sabal yapa* y *Sabal mexicana* han sido utilizadas en la Península de Yucatán desde tiempos prehispánicos para el techado de viviendas y construcciones tradicionales (Caballero, 1994). Actualmente, además de su uso doméstico, las hojas son utilizadas en construcciones turísticas y recreativas, tales como palapas, restaurantes, sombrillas y otras estructuras típicas de la región. Asimismo, la especie ha sido aprovechada tradicionalmente para la elaboración de artesanías, además de otros usos locales.

Los pobladores mayas han manejado históricamente este recurso mediante prácticas tradicionales compatibles con la conservación de la especie, tolerando y protegiendo las palmas en milpas, potreros y huertos familiares, así como aprovechando las poblaciones presentes en la vegetación natural.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para el aprovechamiento de palma de guano (*Sabal yapa*)

El proyecto consiste en el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, específicamente de hoja de palma de guano (*Sabal yapa* Wright ex Becc.), en terrenos de uso común del ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche.

Este aprovechamiento ha sido realizado tradicionalmente por los pobladores del ejido con fines de autoconsumo, principalmente para el techado de viviendas rurales mayas, utilizando hojas maduras de palma de guano seleccionadas manualmente.

En los últimos años ha surgido el interés por desarrollar un aprovechamiento con fines comerciales, derivado de la creciente demanda regional del recurso, asociada tanto al desarrollo turístico como a la conservación de la arquitectura tradicional en la Península de Yucatán.

El proyecto se desarrollará bajo un esquema de manejo sustentable, considerando criterios técnicos y normativos establecidos en la legislación ambiental vigente, particularmente en la NOM-006-SEMARNAT-1997, relativa a los procedimientos, criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.

En este sentido, el aprovechamiento contempla:

- La selección exclusiva de hojas en estado de madurez de cosecha.
- La aplicación de una intensidad de corta inferior al máximo permitido por la normatividad vigente.
- La conservación de individuos semilleros para favorecer la regeneración natural de la especie.
- La implementación de periodos de descanso mediante un sistema de rotación de áreas de corta.
- La protección de ejemplares juveniles y de la regeneración natural presentes en el área de aprovechamiento.

Asimismo, el proyecto incorpora prácticas tradicionales de manejo utilizadas por los pobladores locales, las cuales han demostrado ser compatibles con el uso sustentable del recurso forestal.

Las actividades de aprovechamiento se realizarán de forma manual, sin el uso de maquinaria pesada, sin apertura de nuevos caminos y sin remoción total de vegetación, lo que minimiza la alteración del

suelo, la vegetación y otros componentes del ecosistema. De igual forma, se utilizará la red existente de caminos de terracería utilizados por apicultores y productores locales, evitando la construcción de infraestructura adicional.

En términos generales, se trata de una actividad de bajo impacto ambiental, cuyo objetivo es regular y ordenar una práctica tradicional ya existente en el ejido, promoviendo el aprovechamiento sustentable del recurso, la conservación de los ecosistemas forestales y la permanencia de la cobertura vegetal presente en el área de estudio.

II.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio se consideraron los siguientes criterios:

II.2.1. Ambientales:

En los terrenos del ejido Tenabo se desarrolla vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, vegetación de petén y, en menor proporción, sabana. Estas condiciones responden principalmente a la posición geográfica del ejido, así como a sus características de relieve y altitud. Dicha vegetación ha sido conservada durante décadas por los pobladores, constituyendo el hábitat de una amplia diversidad de especies de flora y fauna, entre las que destaca la palma de guano (Sabal yapa), conocida localmente como “xa’an”.

De acuerdo con Caballero et al. (s/f) y Quero (1992), Sabal yapa es la especie con mayor distribución en la península de Yucatán. Ambos autores reportan su presencia en los terrenos del ejido Tenabo, como se muestra en los mapas presentados a continuación.

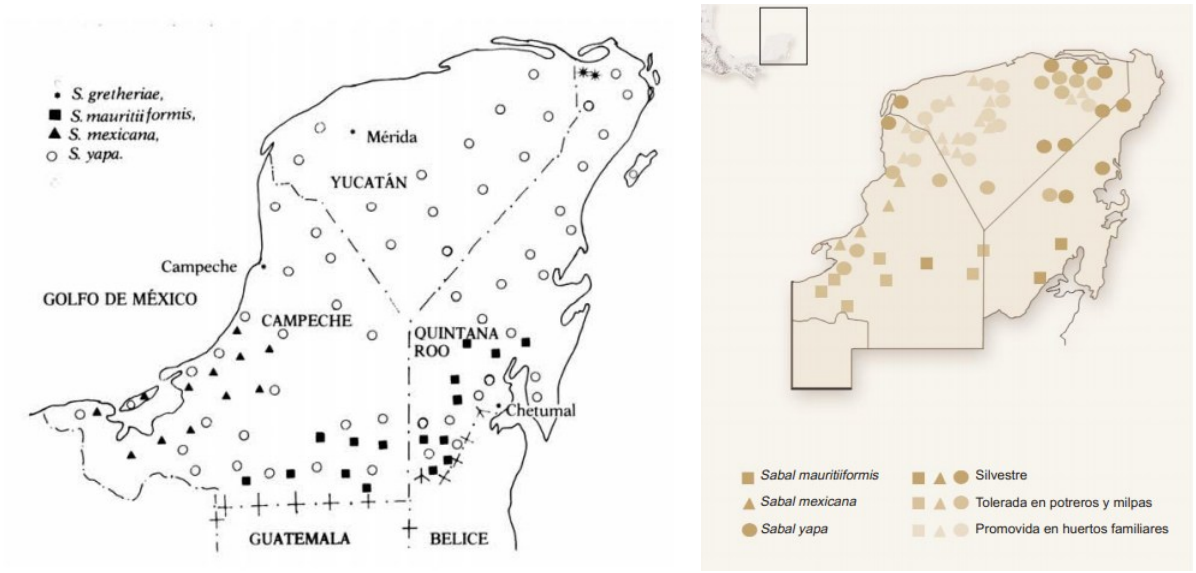


Figura 1. Distribución de las especies de *Sabal* en la península de Yucatán, izquierda Caballero *et al*., (2004) y derecha Quero (1992).

Asimismo, el Inventario Estatal Forestal y de Suelos (2013) del estado de Campeche, publicado por la CONAFOR, señala que Sabal yapa se encuentra entre las especies con mayor frecuencia en la vegetación de petén y selva mediana subperennifolia. Estos tipos de vegetación son los que abarcan la mayor superficie dentro del área propuesta para el aprovechamiento.

De igual forma, en la porción norte del ejido, los pastizales inducidos utilizados para la ganadería favorecen la presencia de esta especie, tal como se observó durante los recorridos de campo, donde además es tolerada por los productores pecuarios. En este contexto, Sabal yapa se desarrolla en bosques tropicales secos y estacionalmente secos de la península de Yucatán, condiciones que corresponden a las selvas presentes en el ejido.

Por otra parte, Pulido y Caballero (2011) mencionan que esta palma mantiene interacciones ecológicas con diversas especies de fauna y desempeña un papel importante en el ciclo de nutrientes. Durante las observaciones en campo, se registró la presencia frecuente de panales de abejas en el envés de las hojas, así como actividad de abejas como visitantes florales.

Asimismo, se observó que las tuzas se alimentan de las raíces de plantas jóvenes de xa'an, lo que constituye un factor de mortalidad natural en etapas tempranas de desarrollo. No obstante, las interacciones ecológicas entre *Sabal yapa* y la fauna asociada, como abejas y tuzas, aún no han sido suficientemente documentadas.

Debido a lo anterior y la importancia que tiene esta especie en la cultura maya los ejidatarios de Tenabo saben que el aprovechamiento de hoja de palma de guano va de la mano de la conservación, debido a la necesidad de sombra que tienen estas palmas para desarrollarse y que es provista por las selvas del ejido, además de las interacciones con la fauna silvestres, por lo que al iniciar un proceso de aprovechamiento sustentable se aumentará el aprecio por los ecosistemas del ejido.

Por lo anteriormente expuesto se determinó que los criterios ambientales para proponer un aprovechamiento forestal no maderable (hoja de palma) en el ejido son posibles, pues es de gran importancia propiciar las condiciones favorables que permita garantizar la permanencia del recurso forestal.

II.2.2. Técnicos:

La superficie propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable (hoja de palma) fue definida con base en recorridos de campo, mediante los cuales se identificaron las áreas con mayor presencia y distribución de *Sabal yapa*. La delimitación del área considera los criterios y especificaciones establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997, particularmente en lo referente a la madurez de cosecha, con el propósito de asegurar la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del ejido.

Los recorridos fueron realizados de manera coordinada entre ejidatarios y el responsable técnico de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A partir del análisis de la información recabada, se seleccionó el sitio propuesto con base en los siguientes criterios:

- El área presenta condiciones topográficas adecuadas que permiten realizar el aprovechamiento sin necesidad de apertura de nuevos caminos, debido a la existencia de una red de veredas y caminos previamente establecidos.
- Se identifican selva mediana subperennifolia, vegetación de petén y pastizales inducidos con presencia de *Sabal yapa*, cuyas características cumplen con los criterios técnicos establecidos en la normatividad aplicable para su aprovechamiento.
- Se contempla la conservación de al menos el 20% de las plantas en etapa de madurez de cosecha, particularmente aquellas clasificadas como semilleras (individuos mayores a nueve metros de altura), las cuales se distribuirán de manera uniforme para favorecer la regeneración natural por semilla.
- La cercanía del sitio al centro de población facilita la disponibilidad de mano de obra local, la cual cuenta con conocimiento tradicional en el manejo y aprovechamiento de esta especie.
- El cumplimiento de los criterios y especificaciones establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997 permitirá garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales del ejido.



Figura 2. Proceso de levantamiento de sitios en el ejido Tenabo.

II.2.3. Socioeconómicos:

Los indicadores de bienestar social permiten caracterizar, de manera general, las condiciones de vida de la población del ejido Tenabo. A pesar de su cercanía con la cabecera municipal, donde existe mayor acceso a servicios y oportunidades de empleo, una proporción importante de los ejidatarios depende de los recursos naturales del ejido, debido a limitantes como la edad y el nivel de preparación.

En este contexto, las actividades desarrolladas en las selvas, vegetación de petén y pastizales constituyen una fuente relevante de insumos para el autoconsumo y la subsistencia. Por ello, el aprovechamiento legal de hoja de palma de guano representa una alternativa productiva viable, al generar ingresos económicos adicionales y complementar las actividades agropecuarias tradicionales.

Asimismo, esta actividad tiene el potencial de consolidarse como una fuente de empleo local, tanto para ejidatarios con derechos agrarios como para otros habitantes de la comunidad que, mediante acuerdos de asamblea, puedan integrarse al aprovechamiento, contribuyendo así a mejorar las condiciones económicas de las familias.

De igual manera, el desarrollo del proyecto favorece la permanencia de la población en la comunidad, al generar oportunidades de empleo local y reducir la necesidad de migración. Paralelamente, promueve la valorización de los recursos forestales, incentivando su manejo adecuado y la participación activa de los ejidatarios en la conservación de los ecosistemas.

II.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se ubica en terrenos del ejido Tenabo, localizado en el municipio de Tenabo, al norte del estado de Campeche, México. El ejido forma parte de la región fisiográfica de la planicie costera de la Península de Yucatán.

El acceso al área del proyecto se realiza a través de la carretera federal No. 180 (Campeche–Mérida), desde la cual se tiene conexión con caminos secundarios y veredas que permiten el ingreso a las áreas propuestas para el aprovechamiento.

El ejido Tenabo cuenta con una superficie integrada por tierras de uso común y, en menor proporción, tierras parceladas. El área propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable (hoja de palma de guano) se localiza dentro de las tierras de uso común.

El polígono general del ejido se encuentra delimitado mediante coordenadas geográficas y UTM (Datum WGS 84, Zona 15), las cuales se presentan en el Cuadro 2.

El área específica del proyecto corresponde a una superficie total de 2,380.17 ha, distribuidas en dos áreas de corta dentro del ejido:

- **Área de Corta 1 (AC1):** 1,195.80 ha
- **Área de Corta 2 (AC2):** 1,184.37 ha

Estas áreas se localizan principalmente en zonas con vegetación de petén y selva mediana subperennifolia, y en menor proporción en sabana y pastizales inducidos.

La ubicación espacial del proyecto, así como la delimitación del polígono ejidal y de las áreas de aprovechamiento, se presentan en el Mapa 2 (vértices del ejido) y el Mapa 3 (plano de conjunto del proyecto).

Asimismo, las coordenadas geográficas y UTM correspondientes a los vértices de las áreas de corta se incluyen en el apartado de anexos del presente documento.

Cuadro 1. Coordenadas UTM Zona 15 y Geograficas (Datum WGS84) de cada uno de los vértices que conforman el polígono del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Estado de Campeche.

Vértices	Polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat N	Lon W
Ejido Tenabo					
1	Poligono 3	789017.2441	2217603.085	20° 2' 1.457" N	90° 14' 14.290" W
2	Poligono 3	789482.4061	2217561.294	20° 1' 59.849" N	90° 13' 58.321" W
3	Poligono 3	789729.6492	2217694.753	20° 2' 4.052" N	90° 13' 49.744" W
4	Poligono 3	790136.9031	2217656.088	20° 2' 2.576" N	90° 13' 35.764" W
5	Poligono 3	790159.8461	2217653.91	20° 2' 2.493" N	90° 13' 34.976" W
6	Poligono 3	790458.9941	2217625.508	20° 2' 1.409" N	90° 13' 24.707" W
7	Poligono 3	790412.9951	2217379.452	20° 1' 53.438" N	90° 13' 26.429" W
8	Poligono 3	790407.8741	2217352.062	20° 1' 52.551" N	90° 13' 26.621" W
9	Poligono 3	790358.2941	2217086.852	20° 1' 43.960" N	90° 13' 28.477" W
10	Poligono 3	790160.0391	2216026.356	20° 1' 9.608" N	90° 13' 35.898" W
11	Poligono 3	790147.1731	2215957.536	20° 1' 7.379" N	90° 13' 36.379" W
12	Poligono 3	790140.5781	2215963.466	20° 1' 7.575" N	90° 13' 36.603" W
13	Poligono 3	789628.0823	2216718.894	20° 1' 32.397" N	90° 13' 53.792" W
14	Poligono 3	789163.1411	2217404.226	20° 1' 54.917" N	90° 14' 9.387" W
15	Poligono 3	789144.4031	2217433.385	20° 1' 55.874" N	90° 14' 10.015" W
16	Poligono 3	789055.8532	2217556.071	20° 1' 59.908" N	90° 14' 12.989" W
17	Poligono 3	789022.6261	2217596.531	20° 2' 1.241" N	90° 14' 14.109" W
18	Poligono 3	789017.2441	2217603.085	20° 2' 1.457" N	90° 14' 14.290" W
19	Poligono 2	789017.2441	2217603.085	20° 2' 1.457" N	90° 14' 14.290" W
20	Poligono 2	788893.1492	2217754.197	20° 2' 6.434" N	90° 14' 18.471" W
21	Poligono 2	788716.0672	2217853.27	20° 2' 9.748" N	90° 14' 24.503" W
22	Poligono 2	788537.3091	2217955.384	20° 2' 13.162" N	90° 14' 30.591" W
23	Poligono 2	788423.2941	2218016.955	20° 2' 15.224" N	90° 14' 34.477" W
24	Poligono 2	788339.0712	2218064.517	20° 2' 16.814" N	90° 14' 37.346" W
25	Poligono 2	788267.5312	2218104.028	20° 2' 18.137" N	90° 14' 39.783" W
26	Poligono 2	788215.8052	2218132.929	20° 2' 19.103" N	90° 14' 41.545" W
27	Poligono 2	788183.1842	2218151.045	20° 2' 19.710" N	90° 14' 42.656" W
28	Poligono 2	788147.3172	2218171.801	20° 2' 20.403" N	90° 14' 43.878" W
29	Poligono 2	788092.4962	2218202.675	20° 2' 21.436" N	90° 14' 45.745" W
30	Poligono 2	788173.6052	2218232.41	20° 2' 22.359" N	90° 14' 42.940" W
31	Poligono 2	788221.7072	2218249.77	20° 2' 22.897" N	90° 14' 41.276" W
32	Poligono 2	788235.2322	2218255.641	20° 2' 23.080" N	90° 14' 40.808" W
33	Poligono 2	788354.4382	2218299.077	20° 2' 24.428" N	90° 14' 36.684" W
34	Poligono 2	788423.6542	2218325.706	20° 2' 25.256" N	90° 14' 34.289" W
35	Poligono 2	789519.3712	2218725.61	20° 2' 37.662" N	90° 13' 56.387" W
36	Poligono 2	789017.2441	2217603.085	20° 2' 1.457" N	90° 14' 14.290" W
37	Poligono 4	792387.5941	2219764.377	20° 3' 9.863" N	90° 12' 17.168" W
38	Poligono 4	795085.0839	2218916.056	20° 2' 40.825" N	90° 10' 44.908" W
39	Poligono 4	795358.8349	2215221.371	20° 0' 40.626" N	90° 10' 37.641" W
40	Poligono 4	797138.7218	2214951.721	20° 0' 30.885" N	90° 9' 36.614" W
41	Poligono 4	797598.4389	2216584.519	20° 1' 23.684" N	90° 9' 19.857" W
42	Poligono 4	800114.6938	2217159.159	20° 1' 40.958" N	90° 7' 53.016" W

Vértices	Polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat N	Lon W
Ejido Tenabo					
43	Poligono 4	802068.3686	2218122.394	20° 2' 11.161" N	90° 6' 45.282" W
44	Poligono 4	802455.2537	2217529.95	20° 1' 51.695" N	90° 6' 32.333" W
45	Poligono 4	803638.8676	2216490.219	20° 1' 17.247" N	90° 5' 52.264" W
46	Poligono 4	804766.4416	2215657.365	20° 0' 49.551" N	90° 5' 14.002" W
47	Poligono 4	802694.0727	2213350.97	19° 59' 35.784" N	90° 6' 26.608" W
48	Poligono 4	802035.6107	2212723.737	19° 59' 15.774" N	90° 6' 49.610" W
49	Poligono 4	801722.1267	2212823.401	19° 59' 19.188" N	90° 7' 0.325" W
50	Poligono 4	801681.6417	2212838.7	19° 59' 19.707" N	90° 7' 1.708" W
51	Poligono 4	801634.2497	2212854.296	19° 59' 20.241" N	90° 7' 3.327" W
52	Poligono 4	801624.8727	2212853.543	19° 59' 20.221" N	90° 7' 3.650" W
53	Poligono 4	801582.4967	2212870.231	19° 59' 20.787" N	90° 7' 5.097" W
54	Poligono 4	801580.0387	2212871.107	19° 59' 20.817" N	90° 7' 5.180" W
55	Poligono 4	801564.5987	2212876.42	19° 59' 20.998" N	90° 7' 5.708" W
56	Poligono 4	801557.2366	2212879.048	19° 59' 21.088" N	90° 7' 5.959" W
57	Poligono 4	801548.2677	2212882.695	19° 59' 21.211" N	90° 7' 6.266" W
58	Poligono 4	801535.2397	2212887.156	19° 59' 21.364" N	90° 7' 6.711" W
59	Poligono 4	801506.8107	2212896.96	19° 59' 21.698" N	90° 7' 7.682" W
60	Poligono 4	801486.7167	2212901.872	19° 59' 21.869" N	90° 7' 8.370" W
61	Poligono 4	801439.6427	2212914.83	19° 59' 22.316" N	90° 7' 9.980" W
62	Poligono 4	801378.8457	2212934.416	19° 59' 22.987" N	90° 7' 12.058" W
63	Poligono 4	801347.8397	2212943.255	19° 59' 23.291" N	90° 7' 13.118" W
64	Poligono 4	801332.7846	2212947.98	19° 59' 23.453" N	90° 7' 13.633" W
65	Poligono 4	801061.0847	2213033.249	19° 59' 26.375" N	90° 7' 22.921" W
66	Poligono 4	801055.5497	2212968.737	19° 59' 24.282" N	90° 7' 23.149" W
67	Poligono 4	801055.0797	2212963.259	19° 59' 24.104" N	90° 7' 23.168" W
68	Poligono 4	800972.7157	2212003.289	19° 58' 52.960" N	90° 7' 26.566" W
69	Poligono 4	800696.4237	2211732.075	19° 58' 44.302" N	90° 7' 36.221" W
70	Poligono 4	800691.1017	2211726.851	19° 58' 44.135" N	90° 7' 36.407" W
71	Poligono 4	799703.4157	2210757.317	19° 58' 13.183" N	90° 8' 10.920" W
72	Poligono 4	799511.8647	2209311.112	19° 57' 26.300" N	90° 8' 18.351" W
73	Poligono 4	797026.8808	2210384.44	19° 58' 2.547" N	90° 9' 43.119" W
74	Poligono 4	796781.1118	2208837.716	19° 57' 12.426" N	90° 9' 52.464" W
75	Poligono 4	796777.4659	2208814.77	19° 57' 11.682" N	90° 9' 52.602" W
76	Poligono 4	796738.1189	2208567.145	19° 57' 3.658" N	90° 9' 54.098" W
77	Poligono 4	796729.5509	2208461.27	19° 57' 0.222" N	90° 9' 54.454" W
78	Poligono 4	796715.7489	2208316.395	19° 56' 55.523" N	90° 9' 55.012" W
79	Poligono 4	796705.8019	2208207.524	19° 56' 51.991" N	90° 9' 55.417" W
80	Poligono 4	796855.1079	2208175.46	19° 56' 50.867" N	90° 9' 50.306" W
81	Poligono 4	796951.8988	2208152.029	19° 56' 50.052" N	90° 9' 46.993" W
82	Poligono 4	796625.5159	2206726.611	19° 56' 3.916" N	90° 9' 59.035" W
83	Poligono 4	796449.4778	2205748.024	19° 55' 32.216" N	90° 10' 5.650" W
84	Poligono 4	796338.5988	2205257.56	19° 55' 16.341" N	90° 10' 9.744" W
85	Poligono 4	794787.4459	2205485.032	19° 55' 24.579" N	90° 11' 2.904" W
86	Poligono 4	794934.1479	2206624.857	19° 56' 1.535" N	90° 10' 57.207" W
87	Poligono 4	795296.5839	2209822.564	19° 57' 45.239" N	90° 10' 42.907" W
88	Poligono 4	795312.6319	2209951.004	19° 57' 49.404" N	90° 10' 42.281" W

Vértices	Polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat N	Lon W
Ejido Tenabo					
89	Poligono 4	795313.4899	2209958.577	19° 57' 49.649" N	90° 10' 42.247" W
90	Poligono 4	795336.6739	2210240.824	19° 57' 58.807" N	90° 10' 41.287" W
91	Poligono 4	795364.9449	2210602.291	19° 58' 10.537" N	90° 10' 40.107" W
92	Poligono 4	795050.451	2210639.199	19° 58' 11.908" N	90° 10' 50.893" W
93	Poligono 4	794851.2969	2210220.451	19° 57' 58.411" N	90° 10' 57.980" W
94	Poligono 4	794439.097	2210312.444	19° 58' 1.625" N	90° 11' 12.092" W
95	Poligono 4	793926.165	2210181.722	19° 57' 57.657" N	90° 11' 29.795" W
96	Poligono 4	793546.776	2211233.825	19° 58' 32.049" N	90° 11' 42.228" W
97	Poligono 4	791631.808	2212248.219	19° 59' 6.048" N	90° 12' 47.463" W
98	Poligono 4	791723.387	2213224.315	19° 59' 37.715" N	90° 12' 43.757" W
99	Poligono 4	791912.679	2214837.662	20° 0' 30.036" N	90° 12' 36.326" W
100	Poligono 4	791988.345	2215298.939	20° 0' 44.983" N	90° 12' 33.461" W
101	Poligono 4	792036.601	2215813.291	20° 1' 1.670" N	90° 12' 31.507" W
102	Poligono 4	792037.1561	2215819.213	20° 1' 1.862" N	90° 12' 31.484" W
103	Poligono 4	792303.6421	2218659.662	20° 2' 34.013" N	90° 12' 20.691" W
104	Poligono 4	791482.9381	2218902.752	20° 2' 42.357" N	90° 12' 48.770" W
105	Poligono 4	791036.8881	2219034.87	20° 2' 46.892" N	90° 13' 4.031" W
106	Poligono 4	791053.7541	2219079.589	20° 2' 48.335" N	90° 13' 3.426" W
107	Poligono 4	791225.5031	2219072.637	20° 2' 48.017" N	90° 12' 57.524" W
108	Poligono 4	791469.4311	2219536.85	20° 3' 2.968" N	90° 12' 48.870" W
109	Poligono 4	791252.7321	2219635.735	20° 3' 6.299" N	90° 12' 56.265" W
110	Poligono 4	791437.887	2219879.36	20° 3' 14.115" N	90° 12' 49.759" W
111	Poligono 4	791791.211	2219836.582	20° 3' 12.533" N	90° 12' 37.634" W
112	Poligono 4	792387.5941	2219764.377	20° 3' 9.863" N	90° 12' 17.168" W
113	Poligono 1	783098.3413	2221597.421	20° 4' 14.401" N	90° 17' 35.574" W
114	Poligono 1	784023.6994	2221599.486	20° 4' 13.980" N	90° 17' 3.748" W
115	Poligono 1	784684.9973	2221705.999	20° 4' 17.091" N	90° 16' 40.946" W
116	Poligono 1	785894.0322	2221900.49	20° 4' 22.768" N	90° 15' 59.256" W
117	Poligono 1	786752.7112	2221813.669	20° 4' 19.489" N	90° 15' 29.773" W
118	Poligono 1	787086.2482	2222036.041	20° 4' 26.537" N	90° 15' 18.177" W
119	Poligono 1	788348.2112	2222080.81	20° 4' 27.315" N	90° 14' 34.751" W
120	Poligono 1	789101.3422	2222428.781	20° 4' 38.217" N	90° 14' 8.651" W
121	Poligono 1	790268.3811	2222308.192	20° 4' 33.669" N	90° 13' 28.584" W
122	Poligono 1	789598.0021	2218978.009	20° 2' 45.821" N	90° 13' 53.539" W
123	Poligono 1	788453.3921	2219022.175	20° 2' 47.871" N	90° 14' 32.871" W
124	Poligono 1	788389.9022	2219034.159	20° 2' 48.295" N	90° 14' 35.048" W
125	Poligono 1	788324.2532	2219035.944	20° 2' 48.388" N	90° 14' 37.304" W
126	Poligono 1	788148.2231	2219042.44	20° 2' 48.693" N	90° 14' 43.353" W
127	Poligono 1	788136.8832	2219042.791	20° 2' 48.711" N	90° 14' 43.743" W
128	Poligono 1	787995.1182	2219049.035	20° 2' 48.990" N	90° 14' 48.614" W
129	Poligono 1	787217.3613	2219079.956	20° 2' 50.411" N	90° 15' 15.340" W
130	Poligono 1	787297.0842	2218577.186	20° 2' 34.031" N	90° 15' 12.883" W
131	Poligono 1	787305.5782	2218517.152	20° 2' 32.075" N	90° 15' 12.625" W
132	Poligono 1	787325.3452	2218368.372	20° 2' 27.230" N	90° 15' 12.029" W
133	Poligono 1	787325.6311	2218366.376	20° 2' 27.165" N	90° 15' 12.021" W
134	Poligono 1	787149.0242	2218433.126	20° 2' 29.429" N	90° 15' 18.055" W

Vértices	Polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat N	Lon W
Ejido Tenabo					
135	Poligono 1	786965.6962	2217985.029	20° 2' 14.966" N	90° 15' 24.612" W
136	Poligono 1	785915.1112	2217744.932	20° 2' 7.723" N	90° 16' 0.870" W
137	Poligono 1	786678.4432	2216017.369	20° 1' 11.181" N	90° 15' 35.598" W
138	Poligono 1	786690.8992	2215989.179	20° 1' 10.258" N	90° 15' 35.185" W
139	Poligono 1	786785.0542	2215776.09	20° 1' 3.284" N	90° 15' 32.068" W
140	Poligono 1	786803.2632	2215734.878	20° 1' 1.935" N	90° 15' 31.466" W
141	Poligono 1	786961.2532	2215377.319	20° 0' 50.232" N	90° 15' 26.236" W
142	Poligono 1	787017.1112	2215250.901	20° 0' 46.094" N	90° 15' 24.387" W
143	Poligono 1	788553.488	2216177.399	20° 1' 15.379" N	90° 14' 31.044" W
144	Poligono 1	788651.9211	2213863.195	20° 0' 0.128" N	90° 14' 28.972" W
145	Poligono 1	789791.0801	2213817.244	19° 59' 58.024" N	90° 13' 49.839" W
146	Poligono 1	790484.2581	2213910.496	20° 0' 0.681" N	90° 13' 25.959" W
147	Poligono 1	790504.773	2213913.256	20° 0' 0.760" N	90° 13' 25.252" W
148	Poligono 1	790644.0048	2213931.987	20° 0' 1.293" N	90° 13' 20.455" W
149	Poligono 1	790441.859	2212657.588	19° 59' 19.992" N	90° 13' 28.130" W
150	Poligono 1	790371.1501	2212672.272	19° 59' 20.507" N	90° 13' 30.552" W
151	Poligono 1	790346.6901	2212677.666	19° 59' 20.696" N	90° 13' 31.390" W
152	Poligono 1	789516.7541	2212855.365	19° 59' 26.916" N	90° 13' 59.816" W
153	Poligono 1	788306.2491	2210153.217	19° 57' 59.760" N	90° 14' 42.951" W
154	Poligono 1	787268.9811	2208029.425	19° 56' 51.301" N	90° 15' 19.794" W
155	Poligono 1	787239.5201	2207683.308	19° 56' 40.070" N	90° 15' 21.001" W
156	Poligono 1	786387.4432	2207567.269	19° 56' 36.751" N	90° 15' 50.347" W
157	Poligono 1	781596.5864	2207017.989	19° 56' 21.418" N	90° 18' 35.283" W
158	Poligono 1	781612.9584	2206943.561	19° 56' 18.991" N	90° 18' 34.761" W
159	Poligono 1	780213.9144	2207453.724	19° 56' 36.296" N	90° 19' 22.558" W
160	Poligono 1	779906.8894	2207745.542	19° 56' 45.938" N	90° 19' 32.949" W
161	Poligono 1	779816.8794	2207831.783	19° 56' 48.787" N	90° 19' 35.996" W
162	Poligono 1	779744.1105	2207900.207	19° 56' 51.048" N	90° 19' 38.459" W
163	Poligono 1	779671.5515	2207969.332	19° 56' 53.332" N	90° 19' 40.915" W
164	Poligono 1	779599.3384	2208037.718	19° 56' 55.592" N	90° 19' 43.359" W
165	Poligono 1	779525.0335	2208106.55	19° 56' 57.867" N	90° 19' 45.875" W
166	Poligono 1	779443.8715	2208174.769	19° 57' 0.126" N	90° 19' 48.627" W
167	Poligono 1	779323.6605	2208213.79	19° 57' 1.456" N	90° 19' 52.737" W
168	Poligono 1	779229.2575	2208231.282	19° 57' 2.074" N	90° 19' 55.971" W
169	Poligono 1	779129.8815	2208248.664	19° 57' 2.690" N	90° 19' 59.377" W
170	Poligono 1	779030.5754	2208268.077	19° 57' 3.372" N	90° 20' 2.779" W
171	Poligono 1	778981.6765	2208278.245	19° 57' 3.728" N	90° 20' 4.454" W
172	Poligono 1	778932.6844	2208286.768	19° 57' 4.030" N	90° 20' 6.134" W
173	Poligono 1	778833.4485	2208305.233	19° 57' 4.681" N	90° 20' 9.534" W
174	Poligono 1	778734.0185	2208318.985	19° 57' 5.179" N	90° 20' 12.944" W
175	Poligono 1	778634.3745	2208329.116	19° 57' 5.560" N	90° 20' 16.362" W
176	Poligono 1	778437.5794	2208363.203	19° 57' 6.769" N	90° 20' 23.107" W
177	Poligono 1	778341.5535	2208388.989	19° 57' 7.657" N	90° 20' 26.393" W
178	Poligono 1	778262.8225	2208450.652	19° 57' 9.701" N	90° 20' 29.066" W
179	Poligono 1	778183.9995	2208512.394	19° 57' 11.748" N	90° 20' 31.741" W
180	Poligono 1	778105.6114	2208574.802	19° 57' 13.816" N	90° 20' 34.401" W

Vértices	Polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat N	Lon W
Ejido Tenabo					
181	Poligono 1	778051.1155	2208618.074	19° 57' 15.251" N	90° 20' 36.250" W
182	Poligono 1	778031.7535	2208635.635	19° 57' 15.831" N	90° 20' 36.906" W
183	Poligono 1	778012.9143	2208650.615	19° 57' 16.328" N	90° 20' 37.546" W
184	Poligono 1	777990.2075	2208668.67	19° 57' 16.926" N	90° 20' 38.316" W
185	Poligono 1	777980.9435	2208672.373	19° 57' 17.051" N	90° 20' 38.632" W
186	Poligono 1	777941.8515	2208703.277	19° 57' 18.076" N	90° 20' 39.959" W
187	Poligono 1	777902.7845	2208734.101	19° 57' 19.097" N	90° 20' 41.285" W
188	Poligono 1	777895.9935	2208740.124	19° 57' 19.297" N	90° 20' 41.515" W
189	Poligono 1	777797.2795	2208819.949	19° 57' 21.942" N	90° 20' 44.864" W
190	Poligono 1	777776.5304	2208834.725	19° 57' 22.432" N	90° 20' 45.569" W
191	Poligono 1	777736.6295	2208865.745	19° 57' 23.461" N	90° 20' 46.924" W
192	Poligono 1	777728.3135	2208871.807	19° 57' 23.662" N	90° 20' 47.206" W
193	Poligono 1	777688.5135	2208902.531	19° 57' 24.681" N	90° 20' 48.558" W
194	Poligono 1	777648.9575	2208933.936	19° 57' 25.722" N	90° 20' 49.900" W
195	Poligono 1	777641.2565	2208939.616	19° 57' 25.911" N	90° 20' 50.162" W
196	Poligono 1	777487.3115	2209074.619	19° 57' 30.377" N	90° 20' 55.379" W
197	Poligono 1	777451.9505	2209105.63	19° 57' 31.403" N	90° 20' 56.578" W
198	Poligono 1	777342.8545	2209201.302	19° 57' 34.568" N	90° 21' 0.275" W
199	Poligono 1	777320.5585	2209220.855	19° 57' 35.215" N	90° 21' 1.031" W
200	Poligono 1	777303.9965	2209235.379	19° 57' 35.695" N	90° 21' 1.592" W
201	Poligono 1	777475.5015	2209703.922	19° 57' 50.834" N	90° 20' 55.443" W
202	Poligono 1	777580.0955	2209990.609	19° 58' 0.096" N	90° 20' 51.692" W
203	Poligono 1	777727.7995	2210375.373	19° 58' 12.524" N	90° 20' 46.406" W
204	Poligono 1	777670.4995	2210640.296	19° 58' 21.163" N	90° 20' 48.232" W
205	Poligono 1	777583.1735	2211068.902	19° 58' 35.136" N	90° 20' 51.000" W
206	Poligono 1	777520.3255	2211364.169	19° 58' 44.764" N	90° 20' 53.000" W
207	Poligono 1	777539.3725	2211466.745	19° 58' 48.087" N	90° 20' 52.289" W
208	Poligono 1	777598.9765	2211668.943	19° 58' 54.628" N	90° 20' 50.130" W
209	Poligono 1	777650.9325	2211786.996	19° 58' 58.437" N	90° 20' 48.280" W
210	Poligono 1	777678.2405	2211941.422	19° 59' 3.442" N	90° 20' 47.257" W
211	Poligono 1	777690.5515	2212081.511	19° 59' 7.988" N	90° 20' 46.758" W
212	Poligono 1	777694.4735	2212192.275	19° 59' 11.585" N	90° 20' 46.563" W
213	Poligono 1	777690.9765	2212340.539	19° 59' 16.405" N	90° 20' 46.602" W
214	Poligono 1	777676.3075	2212468.754	19° 59' 20.579" N	90° 20' 47.037" W
215	Poligono 1	777661.1045	2212516.565	19° 59' 22.141" N	90° 20' 47.533" W
216	Poligono 1	777824.9795	2214047.765	20° 0' 11.816" N	90° 20' 41.065" W
217	Poligono 1	777855.8925	2214471.145	20° 0' 25.559" N	90° 20' 39.772" W
218	Poligono 1	777889.1525	2214843.62	20° 0' 37.646" N	90° 20' 38.425" W
219	Poligono 1	778407.1305	2219587.545	20° 3' 11.540" N	90° 20' 18.019" W
220	Poligono 1	778479.0105	2220427.137	20° 3' 38.787" N	90° 20' 15.087" W
221	Poligono 1	778551.9235	2221241.75	20° 4' 5.221" N	90° 20' 12.132" W
222	Poligono 1	778592.7235	2221746.408	20° 4' 21.599" N	90° 20' 10.452" W
223	Poligono 1	778662.1335	2222393.864	20° 4' 42.603" N	90° 20' 7.709" W
224	Poligono 1	780715.8605	2222112.994	20° 4' 32.406" N	90° 18' 57.228" W
225	Poligono 1	781002.6294	2222050.937	20° 4' 30.239" N	90° 18' 47.399" W
226	Poligono 1	783098.3413	2221597.421	20° 4' 14.401" N	90° 17' 35.574" W

Vértices	Polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat N	Lon W
Ejido Tenabo					
227	Poligono 1	785156.8583	2210352.991	19° 58' 7.924" N	90° 16' 31.079" W
228	Poligono 1	786997.1352	2209938.737	19° 57' 53.488" N	90° 15' 28.063" W
229	Poligono 1	787334.6262	2211466.181	19° 58' 42.942" N	90° 15' 15.605" W
230	Poligono 1	785489.3622	2211870.797	19° 58' 57.070" N	90° 16' 18.802" W
231	Poligono 1	785156.8583	2210352.991	19° 58' 7.924" N	90° 16' 31.079" W

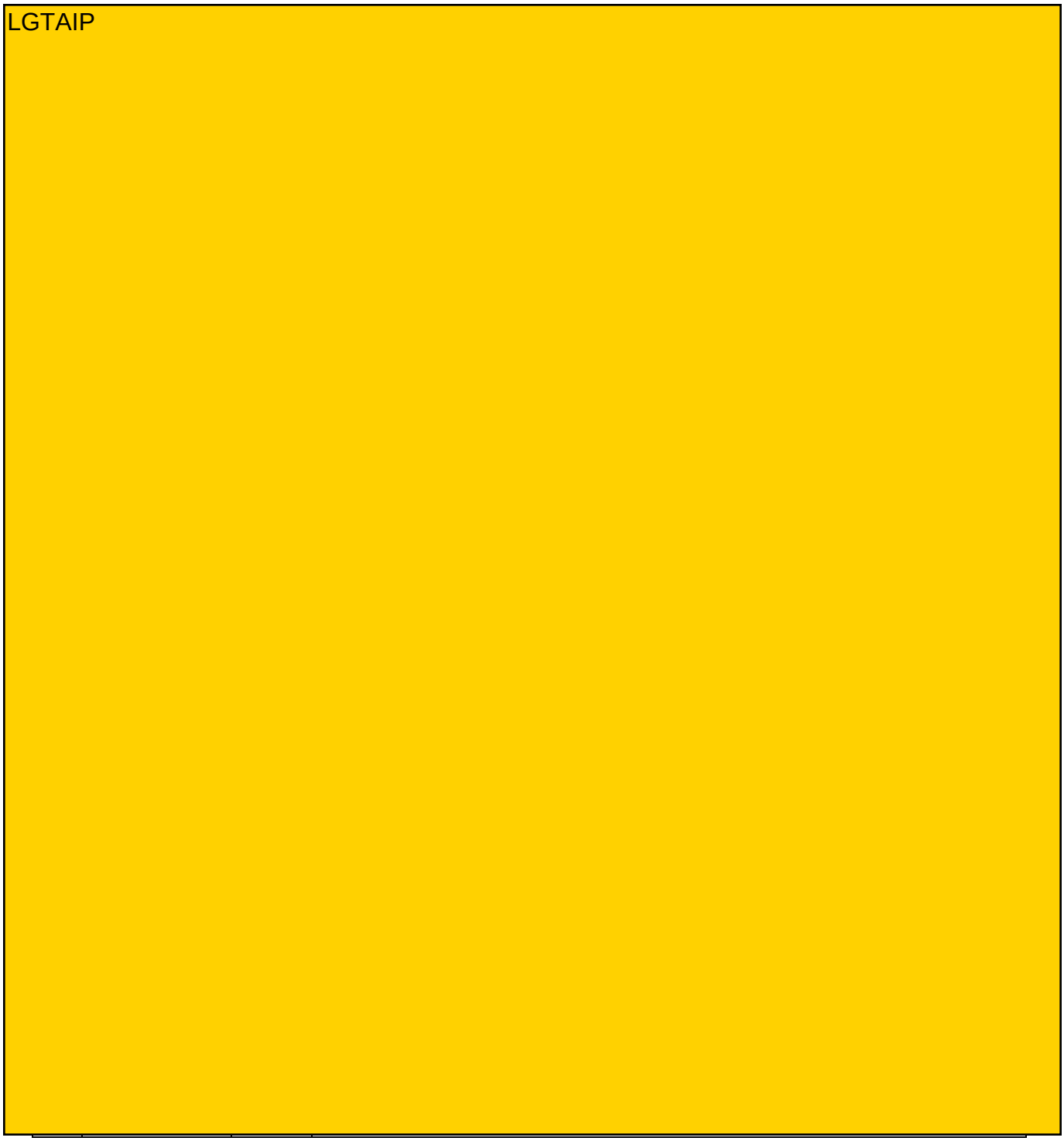
Mapa 2. Vértices ejido Tenabo.

Mapa 3. Ubicación del polígono ejidal y área de estudio del ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche.

**** Se anexan las coordenadas geográficas o UTM de los vértices de los polígonos de las áreas de corta.***

LGTAIP

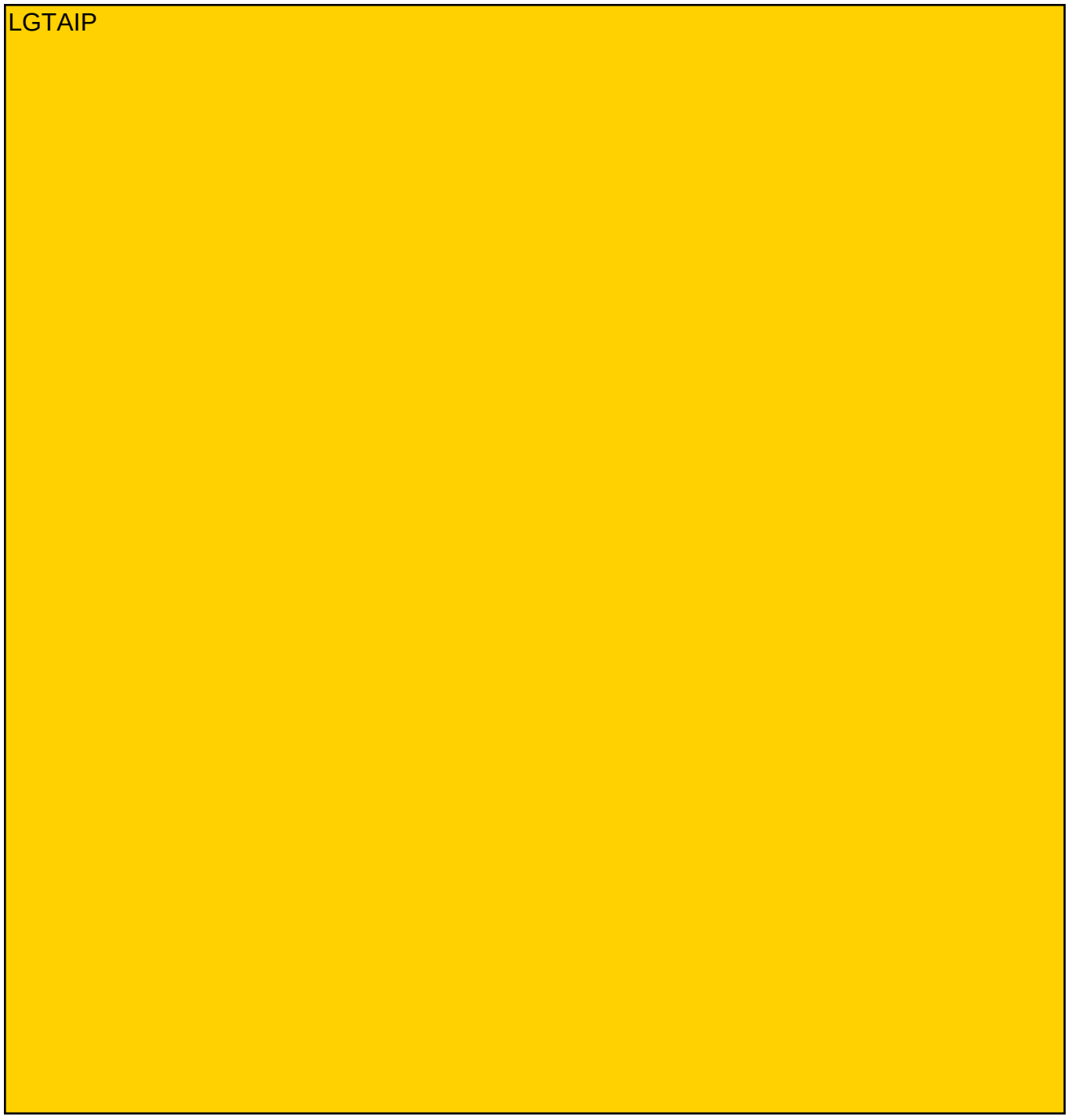
LGTAIP



LGTAIP

b) Período de recuperación del capital.

Cuadro 3. Estado de resultados.



LGTAIP

LGTAIP

LGTAIP

El flujo de efectivo indica que el proyecto presenta superávit a partir del primer ciclo de corta, recuperando la inversión inicial en dicho periodo.

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El siguiente cuadro contiene el desglose de los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación en el predio objeto de estudio.

LGTAIP

LGTAIP

II.5. Dimensiones del proyecto.

Para la cuantificación de las superficies en el predio objeto de estudio, se atendió la clasificación establecida en el artículo 40 del Reglamento, reportando el porcentaje correspondiente a cada categoría, respecto del total de la superficie del predio, resultando esta de la siguiente manera:

Cuadro 6. Clasificación y cuantificación de las superficies del predio del proyecto en Ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche.

Clasificación de superficies	**Situación anterior**		**Situación actual**		**Variación**	
	ha[a]	**%[a]**	**ha[a]**	**%[a]**	**ha[a]**	**%[a]**
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido	**2091.60**	**8.99**	**2091.60**	**8.99**	**0.00**	**0.00**
a) Áreas naturales protegidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo.	2091.60	8.99	2091.60	8.99	0.00	0.00
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
II. Áreas de producción	**15660.39**	**67.29**	**15660.39**	**67.29**	**0.00**	**0.00**
a) Superficie de producción forestal maderable a intervenir	888.88	3.82	372.88	1.60	-516.00	-2.22
b}. Superficie de producción forestal no maderable a intervenir	0.00	0.00	1864.17	8.01	1864.17	8.01
c}. Superficie de producción forestal maderable y no maderable a intervenir (se sobreponen).	0.00	0.00	516.00	2.22	516.00	2.22
d}. Superficie con potencial forestal	14771.51	63.47	12907.34	55.46	-1864.17	-8.01
III. Áreas de restauración	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
IV. Áreas de protección forestal declaradas por la Secretaría.	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
V. Áreas de otros usos	**5521.58**	**23.72**	**5521.58**	**23.72**	**0.00**	**0.00**
a). Superficies de pastizales.	1857.34	7.98	1857.34	7.98	0.00	0.00
b). Superficie de zona urbana.	101.37	0.44	101.37	0.44	0.00	0.00
c). Superficie Agrícola.	3322.92	14.28	3322.92	14.28	0.00	0.00
d). Banco de arena	6.69	0.03	6.69	0.03	0.00	0.00
e). Carretera federal	38.21	0.16	38.21	0.16	0.00	0.00
f). Línea eléctrica	144.02	0.62	144.02	0.62	0.00	0.00
g). Ruina de Kanki	6.82	0.03	6.82	0.03	0.00	0.00
h). Vía férrea	44.21	0.19	44.21	0.19	0.00	0.00
Superficie total	**23273.57**	**100.00**	**23273.57**	**100.00**	**0.00**	**0.00**

La variación observada en las áreas de producción corresponde a la redistribución interna de superficies derivada de la incorporación del aprovechamiento de recursos forestales no maderables (hoja de palma de guano). En este sentido, se incorporan 1,864.17 ha de superficie para aprovechamiento no maderable, así como 516.00 ha donde este aprovechamiento se sobrepone con áreas previamente autorizadas para aprovechamiento maderable. Lo anterior no implica cambio de uso de suelo ni modificación en la cobertura vegetal del predio.

II.5.1. Uso actual de suelo.

Se presenta el uso de suelo del área de estudio con base en la cartografía vectorial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), correspondiente a la Serie VII de Uso del Suelo y Vegetación (2021), por ser la información más reciente disponible y la que mejor representa las condiciones actuales del predio.

Cuadro 7. Uso actual del suelo (Serie VII INEGI, 2021).

CLAVE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (HAS	SUPERFICIE (%)
AH	Asentamientos humanos	77.36	0.33
PC	Pastizal cultivado	727.23	3.12
PI	Pastizal inducido	1164.26	5.00
RA	Agricultura de riego anual	73.68	0.32
RAP	Agricultura de riego anual y permanente	454.74	1.95
RP	Agricultura de riego permanente	177.81	0.76
TA	Agricultura de temporal anual	2616.63	11.24
VSa/SMC	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	180.34	0.77
VSA/SMC	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	11609.04	49.88
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	442.45	1.90

VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	2903.21	12.47
VSA/SMS	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	2846.59	12.23
	TOTAL	**23273.57**	**100.00**

Cabe señalar que, de la superficie total del predio, 2,380.17 hectáreas se consideran para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, específicamente de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*), de las cuales 1,864.17 hectáreas corresponden a superficies exclusivas para el aprovechamiento no maderable, mientras que 516.00 hectáreas se sobreponen con áreas previamente autorizadas para aprovechamiento forestal maderable.

Dicho aprovechamiento se desarrollará sin modificar la cobertura vegetal existente, mediante la cosecha selectiva de hojas maduras, por lo que no implica cambio de uso de suelo.

II.5.2. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Los ejidatarios del Ejido Tenabo residen principalmente en la cabecera municipal de Tenabo, debido a que los terrenos ejidales se localizan en torno a dicha localidad e incluyen áreas destinadas a solares urbanos. En este sentido, la caracterización de la urbanización y disponibilidad de servicios se realiza con base en la información correspondiente a la cabecera municipal, la cual refleja de manera representativa las condiciones de los habitantes del ejido.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Censo de Población y Vivienda 2020), el municipio de Tenabo cuenta con una población aproximada de 9,000 habitantes, con una distribución equilibrada entre hombres y mujeres. La cabecera municipal concentra la mayor parte de la población, así como la infraestructura y los servicios básicos disponibles, constituyéndose como el principal centro de abasto, empleo y prestación de servicios para los ejidatarios.

En términos de urbanización, la localidad dispone de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, vías de comunicación y acceso a servicios educativos y de salud. No obstante, de acuerdo

con la percepción de los ejidatarios, algunos de estos servicios presentan limitaciones en cobertura o calidad, lo que se refleja en los niveles de rezago social observados en el municipio.

La principal actividad económica en la zona es la agricultura, seguida de la ganadería, complementadas con la apicultura y el aprovechamiento de recursos forestales, los cuales constituyen una fuente importante de ingresos y una alternativa para la diversificación productiva de la población ejidal.

II.5.3. Servicios e infraestructura asociados al proyecto

En el corto plazo no se tiene previsto el establecimiento o construcción de infraestructura adicional asociada al proyecto. Dadas las características del aprovechamiento de recursos forestales no maderables (hoja de palma de guano), las actividades se desarrollarán sin requerir instalaciones permanentes, utilizando caminos existentes y herramientas manuales.

En este sentido, el proyecto no demandará servicios adicionales de agua, energía eléctrica, drenaje u otros servicios urbanos, ni implicará la generación de asentamientos humanos o infraestructura fija dentro del área de aprovechamiento.

En caso de que, durante la ejecución del proyecto, se identifique la necesidad de incorporar infraestructura o servicios complementarios, el promovente evaluará las posibles modificaciones al proyecto y realizará las adecuaciones correspondientes, en apego a la normatividad ambiental aplicable.

II.6. Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en el aprovechamiento forestal no maderable mediante el corte de hoja verde de palma de guano (*Sabal yapa*), a realizarse en una superficie de 2,380.17 hectáreas, localizadas en terrenos de uso común del ejido Tenabo, las cuales comprenden áreas con selva mediana, vegetación de petén y pastizales.

Para el manejo del recurso, se delimitaron dos áreas de corta que operarán de manera alternada, con el objetivo de permitir periodos de descanso de al menos un año entre intervenciones, favoreciendo la recuperación natural de la especie. Este esquema se sustenta tanto en el conocimiento empírico de los ejidatarios como en lo reportado por Caballero et al. (2004), quienes señalan que la palma requiere entre seis y nueve meses de recuperación.

II.6.1. Criterios técnicos de aprovechamiento

El aprovechamiento de hoja de palma se apega a lo establecido en la NOM-006-SEMARNAT-1997, la cual define los criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma. En este sentido, se consideran los siguientes lineamientos:

- Aprovechamiento exclusivo de plantas en etapa de madurez de cosecha.
- Selección de hojas con características óptimas: coloración verde, sanas y libres de daños.
- Conservación de al menos el 20% de las plantas sin intervenir para asegurar la regeneración natural.
- Uso de herramientas adecuadas para evitar daños al meristemo apical.
- Corte dejando de 3 a 5 cm de pecíolo.
- Intensidad máxima de corta del 75% de las hojas por planta.
- Conservación de 3 a 4 hojas cercanas al punto de crecimiento.
- Criterios específicos para *Sabal yapa*

Para la especie *Sabal yapa*, la madurez de cosecha se alcanza aproximadamente a los 12 años o cuando la planta supera los 3 metros de altura (Pulido, 2006). Con base en ello, se clasificaron las palmas en:

- Regeneración (< 3 m): no sujetas a aprovechamiento.
- Productivas (3–9 m): susceptibles de aprovechamiento.
- Semilleras (> 9 m): destinadas a conservación.

En la práctica, las palmas semilleras no son aprovechadas debido a su altura ya que sus hojas no cumplen con los requerimientos comerciales, lo que contribuye al cumplimiento del criterio de dejar individuos reproductivos en el área.

II.6.2. Técnicas de aprovechamiento

El corte de hojas se realiza utilizando herramientas manuales:

- Machete para palmas bajas.
- Coa adaptada a vara (máximo 4 m) para palmas altas.

El corte se efectúa aproximadamente a 30 cm de la base del pecíolo, evitando daños al tallo principal.

La intensidad de corta propuesta es del 70%, por debajo del límite establecido por la norma, incluyendo la eliminación de hojas secas, práctica que favorece la producción de nuevos brotes.

II.6.3. Consideraciones de manejo

Durante los recorridos de campo se identificaron prácticas inadecuadas aisladas (como dejar una sola hoja), atribuibles a falta de capacitación. Por ello, el proyecto contempla la implementación de acciones de capacitación dirigidas a los ejidatarios, enfocadas en el manejo sustentable del recurso y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

II.6.4. Enfoque ambiental y social

El aprovechamiento de hoja de palma de guano se plantea como una actividad sustentable que contribuye a la conservación de los ecosistemas, al generar incentivos económicos para la población local, promoviendo la permanencia de la cobertura vegetal y la reducción de presiones como el cambio de uso de suelo.

Asimismo, se prevé que mediante la organización y capacitación de los ejidatarios se fortalezcan prácticas de manejo forestal sustentable, contribuyendo a la protección contra incendios forestales, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ambientales.

Figura 3. Palma de guano aprovechada correctamente.

II.7. Programa General de Trabajo.

En el presente apartado se describe el programa calendarizado de las actividades del aprovechamiento forestal no maderable (hoja de palma de guano), el cual tendrá una vigencia de cinco años (2026–2030).

Las actividades se organizan por etapas del proyecto, considerando que el aprovechamiento se realizará de manera continua durante el año, con variaciones en intensidad según la disponibilidad del recurso y las condiciones climáticas.

Cuadro 8. Programa general de trabajo.

Actividades	**AÑO 2026 – 2030**											
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
1.- Preparación del sitio.												
a). Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano.	**X**	**X**										
b). Capacitación técnica y organización.			**X**	**X**	**X**	**X**						
2.-Construcción.												
El proyecto no contempla la construcción de obras permanentes que incidan o impacten al medio ambiente.												
3.- Operación.												
a). Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
b). Actividades de acopio y clasificado.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
c) Etiquetado de hojas	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
d) Traslado de hojas (punto de venta)	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
4. Mantenimiento (Protección y formato)												
a). Manejo de vegetación indeseable.	**X**		**X**		**X**		**X**		**X**		**X**	
b). Prevención, combate y control de incendios forestales.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
c). Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
d). Reforestación.						**X**	**X**	**X**	**X**			
e). Manejo de residuos sólidos.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
f). Monitoreo ambiental.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
5.- Abandono del sitio												
Por las características del proyecto NO APLICA												

II.7.1. Estudios de campo y de gabinete.

Para la elaboración del Estudio Técnico y su correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental del aprovechamiento de hoja de palma de guano (Sabal yapa), se realizaron trabajos de gabinete y de campo, utilizando diversas fuentes de información y herramientas geoespaciales que permitieron caracterizar el área de estudio.

a). Material aerofotográfico o imágenes de satélite utilizadas para elaborar el Estudio técnico y su correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.

Para el análisis del área de estudio se emplearon imágenes satelitales obtenidas de las plataformas Google Earth, ArcGIS Earth y del programa Copernicus Sentinel-2, las cuales fueron procesadas y analizadas mediante el software ArcMap 10.

En particular, las imágenes Sentinel-2 permitieron identificar patrones de vegetación, áreas con mayor densidad de palma y zonas con distintos grados de perturbación, lo que facilitó una mejor interpretación del estado actual del ecosistema.

A través del uso de estas herramientas, integradas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), se llevó a cabo:

- La delimitación del predio y del área de aprovechamiento
- La elaboración del catastro forestal
- La distribución y ubicación de los sitios de muestreo
- La clasificación de superficies
- El trazo de caminos existentes
- La identificación de cuerpos y corrientes de agua
- La localización de áreas con potencial para el aprovechamiento de hoja de palma

De manera complementaria, se utilizó el Modelo Digital de Elevación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con el fin de analizar variables como pendientes, drenaje superficial e hipsometría. La información generada en gabinete fue validada y ajustada mediante recorridos de campo e inventario forestal, lo que permitió asegurar la correspondencia entre la cartografía digital y las condiciones reales del sitio. Como resultado, se elaboró la cartografía temática que se integra como anexo al presente estudio, utilizando una escala de impresión de 1:80,000.

b). Diseño de muestreo utilizado.

Para la elaboración del presente estudio se utilizó un diseño de muestreo sistemático.

c). Número total de sitios muestreados.

La cantidad de sitios muestreados en el predio objeto de estudio, fue de 602 sitios de dimensiones fijas.

d). Forma de los sitios.

La forma de los sitios de muestreo fue circular para medir palmas productivas y semilleras y cuadrantes para medir la regeneración.

e). Tamaño de los sitios expresado en metros cuadrados.

El tamaño de los sitios muestreados fue de 1,000 m^2 para medir palmas en etapa de madurez de cosecha y cuadrantes de 4 m^2 para medir la regeneración.

f). Intensidad de muestreo en porcentaje.

La intensidad de muestreo fue de 2.53 % con respecto al total del área estudiada.

g). Confiabilidad del muestreo.

La confiabilidad del muestreo utilizada fue del 95 % a nivel predial.

II.7.2. Diseño de muestreo.

El diseño de muestreo se realizó bajo un esquema sistemático, mediante la distribución uniforme de sitios dentro de la superficie aprovechable, con el objetivo de obtener información representativa de la estructura de la vegetación y de la abundancia de *Sabal yapa*.

Para la delimitación y análisis de la superficie de estudio, se utilizaron imágenes satelitales del programa Copernicus Sentinel-2, las cuales permitieron identificar patrones de vegetación, áreas con mayor densidad de palma y zonas con distintos grados de perturbación. Esta información fue integrada en un Sistema de Información Geográfica (SIG), lo que facilitó la correcta ubicación de los sitios de muestreo y la validación de su distribución espacial en campo.

II.7.3. Características de los sitios de muestreo

Se establecieron sitios de muestreo circulares de 1,000 m², equivalentes a un radio de 17.84 m, dentro de los cuales se evaluaron los individuos de *Sabal yapa* presentes. Asimismo, en cada sitio se delimitó un subsitio de 4 m² (2 × 2 m) destinado a la evaluación de la regeneración natural.

Las variables registradas para la elaboración del presente estudio fueron las siguientes:

Determinación de la especie: Previo al levantamiento de información se verificó que los individuos correspondieran a la especie *Sabal yapa*, para posteriormente realizar las mediciones dasométricas y de producción. Para ello, se capacitó al personal de campo y se aprovechó el conocimiento tradicional de los pobladores locales.

Altura de las palmas: La altura total de las palmas se midió desde la base de la planta al ras del suelo hasta la punta del cogollo.

Diámetro: El diámetro se registró únicamente en individuos con fuste definido, midiéndose a 30 cm sobre el nivel del suelo, debido a que en esta sección el estípite presenta una conformación más uniforme y menor desgaste superficial.

Número de hojas totales: Se contabilizó el número total de hojas presentes por individuo, incluyendo hojas secas, dañadas o senescentes.

Número de hojas vivas: Se registró el número de hojas vivas presentes en cada palma.

Hojas aprovechables: Se contabilizaron las hojas que cumplían con las características adecuadas para su aprovechamiento, considerando estado de madurez, longitud y ausencia de daños físicos significativos.

II.7.4. Distribución de los sitios

Los sitios de muestreo fueron distribuidos sistemáticamente mediante una malla regular sobre la superficie de estudio, manteniendo un espaciamiento uniforme entre ellos, lo que permitió cubrir de manera homogénea las diferentes condiciones de vegetación, uso de suelo y densidad de la especie presentes en el área de aprovechamiento.

Este tipo de diseño es adecuado para especies con distribución heterogénea como *Sabal yapa*, ya que reduce sesgos de muestreo y mejora la representatividad del inventario forestal.

II.7.5. Levantamiento de campo

Para el establecimiento de los sitios, el jefe de brigada se ubicó en cada punto previamente definido mediante coordenadas derivadas del diseño sistemático, utilizando equipo de posicionamiento global (GPS).

Una vez localizado el centro del sitio, se colocó una baliza central identificada con número de sitio, fecha e iniciales del responsable, marcada con plumón permanente y pintura fluorescente.

Posteriormente, mediante el uso de brújula y cinta métrica, se trazaron los rumbos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste), colocando balizas a una distancia de 17.84 m desde el centro, delimitando así el sitio circular.

El levantamiento de la información se realizó siguiendo un recorrido sistemático en sentido de las manecillas del reloj, iniciando en el rumbo Norte, con la finalidad de mantener orden en las mediciones y evitar omisiones durante el registro de datos.

II.7.5.1. Evaluación de la regeneración natural

Para la evaluación de la regeneración natural se estableció un subsitio cuadrado de 2 × 2 m (4 m²) dentro de cada sitio principal.

El subsitio fue ubicado a partir del centro del sitio sobre el rumbo Norte, colocando una estaca inicial a 1 m de distancia y delimitando posteriormente el cuadrante mediante mediciones consecutivas de 2 m por lado.

Dentro de cada subsitio se censaron todos los individuos menores a 3 m de altura, registrándose el número de individuos, altura aproximada y condición general.

Este procedimiento permitió evaluar la regeneración natural de *Sabal yapa*, aportando información sobre la dinámica poblacional y la capacidad de recuperación del recurso bajo el esquema de aprovechamiento propuesto.

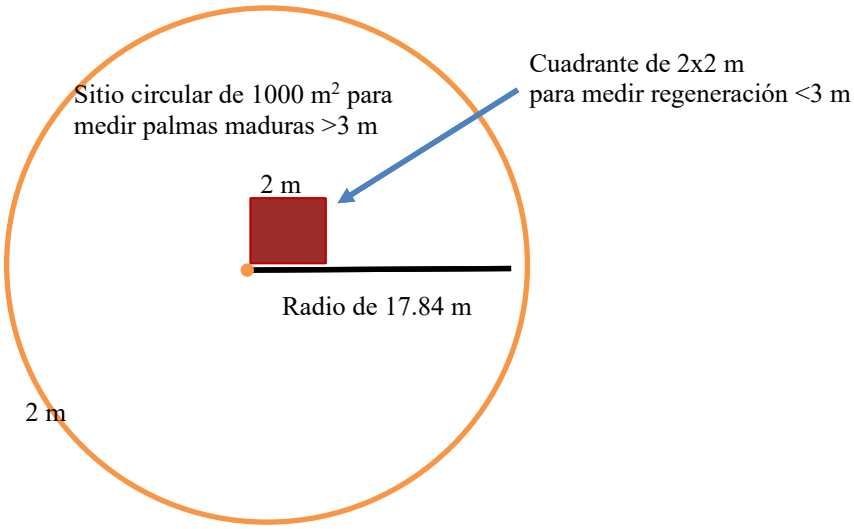


Figura 4. Esquema de los sitios de muestreo para evaluar palmas maduras y regeneración.



Figura 5. Capacitación técnica a jefes de brigada para el muestreo de palma.

II.7.6. Intensidad de muestreo.

Para determinar el tamaño de muestra requerido, se empleó una expresión basada en la distribución t de Student, considerando el coeficiente de variación de la variable de interés, el error máximo permisible y el tamaño de la población:

$$n = \frac{(t_{gl})^2 * (cv_{\%})^2}{(e_{\%})^2 + \frac{(t_{gl})^2 * (cv_{\%})^2}{N}}$$

En donde:

n = Número de unidades de muestreo requeridas.

t_{gl} = Grados de libertad de la tabla de distribución t de student.

$cv_{\%}$ = Coeficiente de variación.

$e_{\%}$ = Error o diferencia máxima entre la media muestral y la media de la población que se está dispuesto a aceptar con un nivel de confianza que se ha definido.

N = Tamaño de la población.

Para efectos del presente estudio, el valor de N se estimó con base en la superficie total bajo aprovechamiento (2,380.1 ha) y el tamaño de cada sitio de muestreo (0.1 ha), resultando en un total de 23,801 unidades potenciales de muestreo.

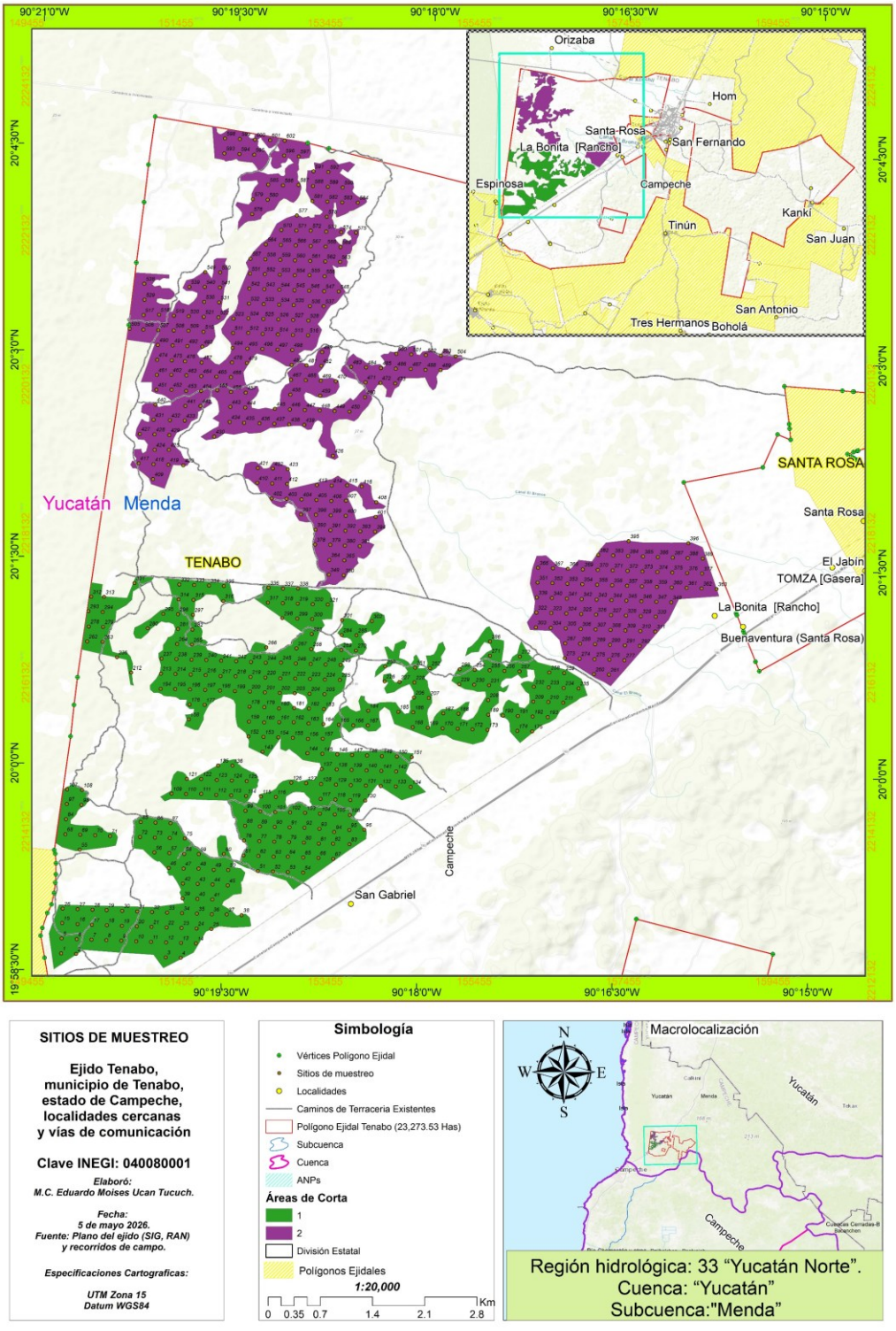
Para determinar la varianza se utilizó la sumatoria de la producción potencial en cada sitio de muestreo, cuyo resultado obtenido es el siguiente:

Cuadro 9. Datos estadísticos del presente estudio.

Estimador	Valor
Media =	15.62
n =	602.00
N =	23,801.00
Varianza =	26.18
Desviación estandar	5.12
% C. V. =	32.747
Confiabilidad % =	95
Valor de t =	1.964
Error estandar =	0.21
Error de muestreo =	0.410

% Error de muestreo =	**2.62**
% Error de muestreo requerida =	10.00
n requerida =	**41.29**

En total se levantaron 602 sitios de muestreo, que representa una superficie de muestra de 60.2 hectáreas, divididas entre la superficie propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable de 2,380.1 ha representa una intensidad de muestreo general del 2.53%.



Mapa 4. Sitios de muestreos de palma levantados.

II.7.7. Error de muestreo.

Con base en la información obtenida en los sitios de muestreo, se estimó en gabinete la producción de hojas aprovechables de *Sabal yapa* por unidad de superficie. A partir de estos estimadores se calculó el error de muestreo asociado a la variable de producción de hojas aprovechables por hectárea.

Los resultados obtenidos indican que el error de muestreo es de 2.62%, con un nivel de confiabilidad del 95%, lo cual se encuentra ampliamente por debajo del error máximo permisible establecido (10%), garantizando así la precisión y confiabilidad de los resultados del inventario forestal.

Cuadro 10. Error de muestreo

Superficie muestreada	Número de muestras levantadas (sitios)	Error de muestreo	Confiabilidad de las muestras
2,380.1	602	2.62 %	95 %

h). Memoria de cálculo.

II.7.8. Secuencia y desarrollo del cálculo por unidad mínima de manejo.

Una vez concluido el trabajo de campo, y con el propósito de estimar la producción de hoja de palma de guano (Sabal yapa) en el ejido Tenabo, se procedió al análisis y procesamiento de la información obtenida en el inventario forestal.

La memoria de cálculo correspondiente se presenta de manera detallada en la sección de anexos del presente estudio.

- ✓ **Procesamiento de la información para la selección de individuos deseables para el aprovechamiento de hojas de *Sabal yapa.***

A partir de la información recabada en los sitios de muestreo, se realizó la selección de individuos con potencial para el aprovechamiento, considerando únicamente aquellos que cumplen con las características de madurez de cosecha.

Con base en lo anterior, se determinaron las existencias reales por hectárea de *Sabal yapa*, así como su extrapolación a la superficie total propuesta para el aprovechamiento, lo que permitió estimar la producción potencial de hojas.

Para el análisis de las existencias, las palmas fueron clasificadas con base en su altura, como criterio principal para definir su etapa de desarrollo y aptitud para el aprovechamiento:

Cuadro 11. Clasificación vegetativa de *Sabal yapa*.

Etapa	Altura
Regeneración o plántula	<3.00 m
Productiva (para corte de hoja)	>3.00 y < 9.00 m
Semillera	>9.00 m

Para la estimación de la producción, se consideraron únicamente los individuos clasificados como productivos, excluyendo:

- La regeneración (< 3 m), por no presentar hojas aptas para corte
- Las palmas semilleras (> 9 m), debido a su función ecológica y a las limitaciones prácticas para su aprovechamiento

Esta selección permite asegurar la conservación de la estructura poblacional de la especie y el cumplimiento de los criterios de sustentabilidad establecidos en la normatividad aplicable.

- ✓ **Determinación de los volúmenes de aprovechamiento de hojas de *Sabal yapa.***

Para la determinación de los volúmenes de aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*), se tomó como referencia la NOM-006-SEMARNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.

Con base en dicha norma y en las condiciones específicas del sitio, el aprovechamiento se realizará bajo los siguientes criterios técnicos:

- Aprovechamiento exclusivo de individuos en etapa productiva (madurez de cosecha).
- Selección de hojas sanas, completamente desarrolladas y libres de daños.
- Conservación de al menos el 20% de las plantas sin intervenir para asegurar la regeneración por semilla.
- Uso de herramientas adecuadas para evitar daños al meristemo apical.
- Corte dejando 3 a 5 cm de pecíolo para no afectar el tallo.
- Intensidad máxima de corta ≤ 75% de las hojas por planta (en este estudio se adopta 70%).
- Conservación de 3 a 4 hojas cercanas a la zona de crecimiento terminal.

Para el cálculo de la posibilidad de aprovechamiento de hojas de palma de guano (*Sabal yapa*), se consideraron dos áreas de corta (AC): AC1 con una superficie de 1,195.80 ha y AC2 con 1,184.37 ha.

Se tomó como unidad de comercialización el rollo de palma, equivalente a 50 hojas, y un peso promedio por hoja fresca de 0.97 kg ± 0.23 (n = 15), de acuerdo con Pulido.

Con base en el análisis de las existencias en etapa de aprovechamiento, se estimó una densidad de 3.25 palmas por sitio de 1,000 m², equivalente a 32.5 palmas por hectárea. Aplicando los criterios establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997, se consideró el 80% de las plantas como aprovechables, obteniéndose 26 palmas por hectárea.

Asimismo, se determinó un promedio de 15.62 hojas por palma, de las cuales se propone el aprovechamiento del 70%, resultando en 10.93 hojas por palma. En consecuencia, la producción estimada es de 284.28 hojas aprovechables por hectárea.

Este valor se aplicó a las superficies de cada área de corta, obteniéndose una posibilidad total de:

AC1: 339,948.18 hojas aprovechables, equivalentes a 6,798.96 rollos
AC2: 336,696.61 hojas aprovechables, equivalentes a 6,733.93 rollos

Es importante señalar que la intensidad de corta propuesta es del 70%, valor inferior al máximo permitido (75%) por la NOM-006-SEMARNAT-1997, lo cual garantiza un aprovechamiento conservador y favorece la regeneración natural del recurso.

Este porcentaje permite mantener un número suficiente de hojas funcionales en cada individuo, asegurando la continuidad de los procesos fisiológicos, la recuperación foliar y la permanencia del recurso en el largo plazo.

Cuadro 12. Posibilidad de aprovechamiento del ejido "Tenabo" para *Sabal yapa*.

Areas de corta (AC)	Superficie (ha)	Especie	No de palmas promedio/sitio	80% de las plantas/sitio (NOM-006)	No de palmas aprovechables por Ha (NOM-006)	No de hojas promedio por palma	No de hojas por aprovechar (70 % NOM-006) por palma	No de hojas por aprovechar por ha (NOM-006)	No de hojas por aprovechar por AC	No de rollos por AC	Peso estimado de Kg/AC
AC 1	**1,195.80**	***Sabal yapa***	**3.25**	**2.60**	**26.00**	**15.62**	**10.93**	**284.28**	**339,948.18**	**6,798.96**	**339,948.18**
AC 2	**1,184.37**	***Sabal yapa***	**3.25**	**2.60**	**26.00**	**15.62**	**10.93**	**284.28**	**336,696.61**	**6,733.93**	**336,696.61**

Nota: Para efectos de estimación y simplificación en los cálculos, se consideró un peso promedio de 1 kg por hoja de palma de guano, valor cercano al promedio obtenido en campo (0.97 kg ± 0.23), de acuerdo con Pulido.

- ✓ **Posibilidad anual de aprovechamiento.**

Derivado del análisis de la información obtenida en el inventario forestal y de los cálculos desarrollados, se estimó la posibilidad de aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) para un periodo de cinco años, bajo un esquema de manejo alternado entre áreas de corta.

El aprovechamiento se distribuye en dos áreas de corta (AC1 y AC2), las cuales operan de manera alternada con periodos de descanso, con el fin de permitir la recuperación del recurso y asegurar su sostenibilidad.

Bajo este esquema, se estima una producción total de 33,864.74 rollos de hoja durante el periodo de cinco anualidades.

Cuadro 13. Posibilidad de aprovechamiento de *Sabal yapa* por 5 anualidades.

Área de corta	**Anualidades**				
	2026	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
AC 1 (Rollos de hoja)	**6798.96**	Descanso	**6798.96**	Descanso	**6798.96**
AC 2 (Rollos de hoja)	Descanso	**6733.93**	Descanso	**6733.93**	Descanso

- ✓ **Ciclo de aprovechamiento.**

De conformidad con el artículo 76 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los criterios, especificaciones técnicas y periodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se determinarán de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie y sus partes por aprovechar.

Asimismo, el artículo 77 del mismo Reglamento establece que los avisos y autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales no maderables tendrán una vigencia máxima de cinco años.

Con base en lo anterior, para el aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) se propone una vigencia de cinco años, bajo un esquema alternado de áreas de corta, permitiendo periodos de descanso para favorecer la recuperación natural de la especie.

II.7.9. Descripción de los sistemas silvícolas.

a) Método de corte a utilizar.

El aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) se realiza mediante un método selectivo manual, orientado a la extracción de hojas maduras sin afectar la estructura ni la supervivencia de los individuos. Esta actividad es llevada a cabo por brigadas integradas generalmente por tres personas, en donde el primero se encarga del corte de las hojas, el segundo realiza el despunte y acondicionamiento de las mismas, y el tercero agrupa y amarra las hojas en unidades de manejo para su transporte.

El corte se efectúa de manera manual, utilizando machete en el caso de palmas de talla baja y coa adaptada a una vara que no rebasa los 4 metros de longitud para palmas de mayor altura. La técnica consiste en realizar un corte limpio en un solo movimiento, efectuándolo aproximadamente a 30 cm de la base del pecíolo, dejando una porción de entre 3 y 5 cm, con la finalidad de evitar daños en los tejidos de la planta y reducir la susceptibilidad a plagas y enfermedades. Este tipo de corte permite mantener la integridad del meristemo apical, favoreciendo la continuidad del crecimiento de la palma.

Previo al corte, se realiza una selección cuidadosa de los individuos, considerando únicamente aquellos que se encuentran en etapa de madurez de cosecha, generalmente cuando superan los 3 metros de altura. En primera instancia se eliminan las hojas secas o muertas y posteriormente se seleccionan únicamente las hojas que cumplen con las características de tamaño, sanidad y calidad requeridas en el mercado, las cuales presentan una apertura completa en forma de abanico y alcanzan longitudes aproximadas de 1 metro o más.

Durante esta actividad se respeta la permanencia de al menos tres a cuatro hojas cercanas a la zona de crecimiento terminal, con el fin de no afectar el desarrollo fisiológico del individuo. La intensidad

de corta propuesta es del 70% del total de hojas presentes por planta, incluyendo en este porcentaje la eliminación de hojas secas, lo cual permite estimular la producción de nuevos brotes sin comprometer la vitalidad de la planta.

Las hojas aprovechadas son agrupadas en manojos denominados "rollos", integrados por aproximadamente 50 hojas, estandarizando el tamaño mediante el corte de las varas o "chuch" a una longitud aproximada de 10 cm, lo que facilita su manejo, transporte y comercialización.

Este método de aprovechamiento no implica el derribo de individuos ni la remoción de la cobertura vegetal, por lo que se considera una práctica de bajo impacto ambiental, congruente con los criterios de manejo sustentable.

b). Justificación de los tratamientos complementarios.

Las labores o tratamientos complementarios constituyen un conjunto de acciones orientadas a favorecer el establecimiento, desarrollo y permanencia de las poblaciones de *Sabal yapa*, con el propósito de asegurar el cumplimiento de los objetivos del manejo forestal y la sostenibilidad del aprovechamiento de hoja de palma en el ejido Tenabo.

En este contexto, el **control de maleza o chapeo** se implementa con el objetivo de reducir la competencia por agua, luz y nutrientes entre la vegetación indeseable y las especies de interés. Esta actividad facilita tanto el establecimiento de la regeneración natural como el desarrollo de las palmas productivas, además de mejorar las condiciones de acceso para las labores de aprovechamiento. El control se realizará mediante el uso de herramientas manuales (machete y hoz), evitando la remoción total de la cobertura vegetal y procurando mantener la protección del suelo.

La **reforestación** se llevará a cabo únicamente en aquellas áreas donde la regeneración natural no sea suficiente para garantizar la continuidad del recurso. En caso de ser necesaria, se emplearán plantas de *Sabal yapa* producidas en viveros rústicos del propio ejido, con una edad aproximada de 2 años, libres de plagas y enfermedades, con buen vigor y una altura mínima de 20 cm, condiciones que

favorecen su establecimiento en campo. Esta actividad se realizará de manera puntual, priorizando sitios con baja densidad de regeneración.

Por su parte, la prevención y combate de incendios forestales constituye una acción permanente dentro del manejo del ejido, orientada a reducir el riesgo de afectación a los recursos forestales. Esta actividad incluye la realización de brechas corta fuego, vigilancia en temporadas críticas, así como la atención oportuna de cualquier conato de incendio, mediante la organización de brigadas ejidales y el uso de herramientas manuales. El objetivo es minimizar los daños a la vegetación y asegurar la continuidad del aprovechamiento bajo condiciones de seguridad.

En conjunto, estos tratamientos complementarios contribuyen a mantener la capacidad productiva del sistema, favorecen la regeneración natural de la especie y aseguran la permanencia de la cobertura vegetal, en congruencia con los principios de manejo forestal sustentable.

II.7.10. Descripción de los sistemas silvícolas.

II.7.10.1 Descripción de los sistemas silvícolas.

El aprovechamiento de hojas de palma de guano se llevará a cabo en terrenos de uso común del ejido Tenabo, en dos áreas de corta: AC 1 con una superficie de 1,195.80 ha y AC 2 con 1,184.37 ha, ubicadas principalmente en zonas ocupadas por vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.

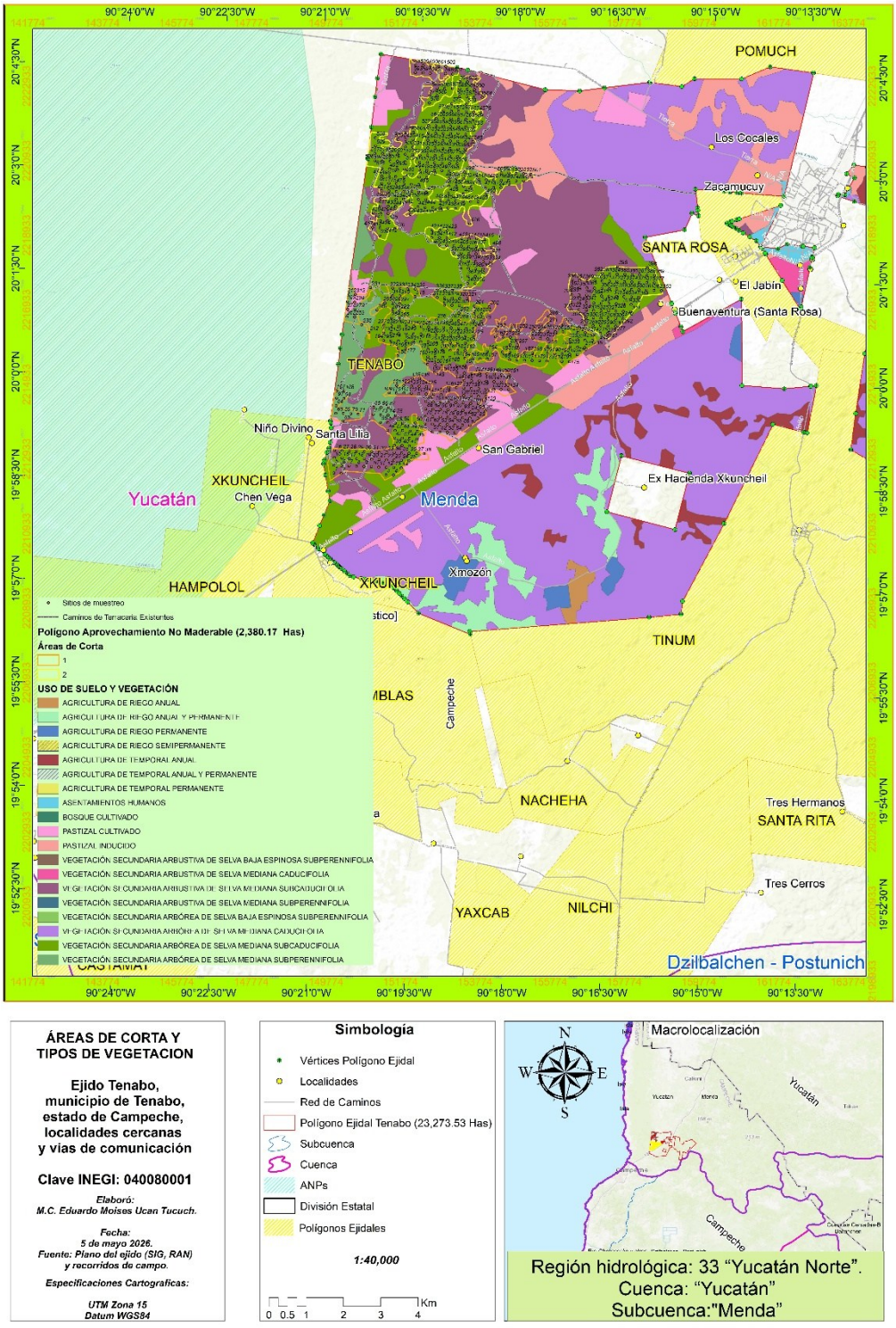
Las áreas propuestas cuentan con una extensa red de caminos de terracería, utilizados principalmente por apicultores, ya que dentro de estas mismas zonas se localizan apiarios; por lo tanto, no será necesaria la apertura ni construcción de nuevos caminos.

Asimismo, no se establecerán campamentos temporales, debido a que las áreas de corta se encuentran relativamente cercanas al núcleo de población. Durante las actividades de aprovechamiento se implementarán medidas preventivas, tales como el ahuyentamiento de fauna silvestre previo al corte, evitando intervenir palmas que presenten nidos, madrigueras u otros refugios de fauna.

De igual forma, los cuerpos de agua conocidos localmente como aguadas o pozos mayas han sido excluidos de las áreas de corta, con la finalidad de evitar afectaciones a estos sitios.

En el aprovechamiento de hoja se dejarán de tres a cuatro hojas cercanas a la yema de crecimiento, y no se realizará el corte en palmas que se encuentren en etapa de floración o fructificación, en apego a los criterios técnicos de manejo sustentable.

Finalmente, se precisa que el proyecto no contempla la construcción de infraestructura permanente, únicamente se habilitará un espacio en la casa ejidal para el acopio temporal de la palma de guano.



ÁREAS DE CORTA Y TIPOS DE VEGETACION

Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, estado de Campeche, localidades cercanas y vías de comunicación

Clave INEGI: 040080001

Elaboró:
M.C. Eduardo Moises Ucan Tucuch.

Fecha:
5 de mayo 2026.
Fuente: Plano del ejido (SIG, RAN) y recorridos de campo.

Especificaciones Cartograficas:

UTM Zona 15
Datum WGS84

Simbología

- Vértices Polígono Ejidal
- Localidades
- Red de Caminos
- Polígono Ejidal Tenabo (23,273.53 Has)
- Subcuenca
- Cuenca
- ANPs
- División Estatal
- Polígonos Ejidales

1:40,000

0 0.5 1 2 3 4 Km

Mapa 5. Mapa de áreas de corta, tipos de vegetación y red de caminos de terracería.

II.8. Preparación del sitio y construcción.

Previo al inicio de las actividades correspondientes al aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*), se realizarán diversas acciones de preparación del sitio, orientadas principalmente a la organización y delimitación de las áreas de manejo, sin que ello implique la remoción de vegetación, apertura de caminos, construcción de infraestructura permanente o modificación significativa del terreno.

II.8.1. Delimitación de las áreas de aprovechamiento de hoja de palma

Como parte de la preparación del sitio, se llevará a cabo la delimitación física de las áreas de corta AC1 y AC2 destinadas al aprovechamiento de hoja de palma, mediante recorridos de identificación y señalización en campo. Para ello se marcarán árboles y palmas con pintura biodegradable, con el propósito de facilitar a los palmeros y al personal técnico la identificación de los límites de aprovechamiento y evitar intervenciones fuera de las superficies autorizadas.

Un elemento de referencia utilizado para la delimitación de las áreas de corta corresponde a un camino blanco de terracería ya existente y ampliamente reconocido por los ejidatarios y palmeros, el cual funciona como límite natural entre ambas áreas de manejo.

Las superficies propuestas para el aprovechamiento corresponden a:

- Área de Corta 1 (AC1): 1,195.80 ha.
- Área de Corta 2 (AC2): 1,184.37 ha.

Es importante señalar que las actividades de preparación del sitio no contemplan desmontes, excavaciones, nivelaciones del terreno ni apertura de nuevas vías de acceso, debido a que el área cuenta con caminos de terracería previamente establecidos utilizados por apicultores y productores locales. Asimismo, no será necesaria la instalación de campamentos temporales, ya que las áreas de aprovechamiento se localizan relativamente cerca del núcleo de población del ejido Tenabo.

La delimitación y organización de las áreas de corta permitirá mantener un esquema de aprovechamiento alternado y ordenado, favoreciendo los periodos de recuperación natural de la especie después del corte de hojas, en congruencia con los criterios de manejo forestal sustentable establecidos en la legislación forestal vigente.

II.8.1. Capacitación técnica.

Previo al inicio de toda actividad en campo, se llevarán a cabo por lo menos dos cursos de capacitación teórico-prácticos dirigidos a los ejidatarios y palmeros que participarán en el aprovechamiento de hoja de palma de guano, con el objeto de que conozcan y apliquen correctamente los criterios y especificaciones establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997, a efecto de realizar de forma adecuada y sustentable el aprovechamiento autorizado de la hoja de palma.

II.8.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

II.8.2.1. Habilitación de almacén o bodega.

Las obras y actividades provisionales consideradas para el presente proyecto se limitan a la habilitación de un espacio dentro de la casa ejidal, el cual funcionará como centro de acopio temporal de las hojas de palma y como almacén para el resguardo de equipos y herramientas utilizadas durante las actividades de aprovechamiento.

Dicho espacio permitirá almacenar temporalmente los rollos de hoja de palma hasta completar los volúmenes requeridos para su comercialización y transporte, facilitando su manejo y protección contra las inclemencias del tiempo, humedad excesiva o posibles daños ocasionados por permanecer expuestos en campo.

La habilitación del almacén no implicará obras de construcción nuevas, ampliaciones, desmontes o modificaciones significativas a la infraestructura existente, ya que se utilizarán instalaciones previamente establecidas dentro del núcleo ejidal.

II.8.2.2. Rehabilitación y mantenimiento de caminos.

La rehabilitación y mantenimiento de caminos consistirá únicamente en actividades menores de limpieza y desbroce manual de la maleza que crece sobre las orillas de los caminos durante la temporada de lluvias, con la finalidad de mantener condiciones adecuadas de acceso y tránsito hacia las áreas de aprovechamiento.

Es importante señalar que dentro del área de manejo existe una red suficiente de caminos de terracería previamente establecidos y utilizados por ejidatarios, apicultores y productores locales, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos forestales.

Las actividades de mantenimiento no contemplan cortes de terreno, nivelaciones, pavimentación, extracción de material pétreo ni el uso de maquinaria pesada.

- ✓ **Acciones de construcción o ampliación de caminos que se realizaran en el predio, indicando la información siguiente:**

Para el presente proyecto no se tiene prevista la construcción, ampliación o apertura de infraestructura caminera dentro del predio, debido a que los caminos existentes permiten el acceso adecuado a las áreas de aprovechamiento y el transporte de las hojas de palma hacia el centro de acopio.

II.8.2.3. Construcción.

Por las características del proyecto y conforme a los criterios y especificaciones establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997, para el presente aprovechamiento forestal no maderable no se contempla la construcción de infraestructura permanente, obra civil o instalaciones adicionales dentro de las áreas de aprovechamiento.

Asimismo, el proyecto no considera actividades de desmonte, apertura de brechas, construcción de caminos, edificaciones, campamentos o cualquier otra obra que implique modificaciones significativas al terreno o a la cobertura vegetal existente.

Las actividades del proyecto se limitarán exclusivamente al aprovechamiento manual de hojas de palma de guano (*Sabal yapa),* utilizando la infraestructura y caminos previamente existentes dentro del ejido.

II.8.2.4. Operación y mantenimiento.

Actividades de operación.

La operación del proyecto consiste en el aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*), mediante actividades manuales de selección, corte, acopio, etiquetado y transporte del producto forestal no maderable, conforme a los criterios y especificaciones establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997.

a). Actividades de selección y corte.

Las actividades de selección y corte consisten en identificar y aprovechar únicamente aquellas palmas que cumplan con las características adecuadas para el aprovechamiento sustentable de hojas.

Para ello, se observarán las siguientes especificaciones técnicas:

- Solo se aprovecharán palmas en etapa de madurez de cosecha, identificadas por sus características vegetativas y tamaño. Para el caso de *Sabal yapa*, únicamente se aprovecharán individuos con alturas mayores a tres metros, debido a que presentan hojas maduras aptas para su comercialización.
- Se dejará distribuido uniformemente dentro del área de aprovechamiento, por lo menos el 20% de las plantas en etapa de madurez de cosecha sin intervenir, con el propósito de favorecer la producción de semilla y la regeneración natural de la especie.
- Las palmas mayores a nueve metros de altura no serán aprovechadas, debido a que cumplen una función importante como productoras de semilla y, además, por sus características de altura y dificultad de acceso, no son consideradas viables para aprovechamiento.

- Durante el aprovechamiento se utilizarán herramientas manuales adecuadas, evitando daños a la zona de crecimiento terminal de la palma.
- En cada hoja cortada se dejará una porción del pecíolo de aproximadamente 3 a 5 cm, con la finalidad de evitar daños al tallo principal.
- La intensidad de corta propuesta será de hasta el 70% del total de hojas presentes por individuo, incluyendo las hojas secas.
- En cada palma se conservarán de 3 a 4 hojas cercanas a la zona de crecimiento terminal, a fin de mantener el desarrollo y vigor de la planta.

b). Actividades de acopio y clasificado.

Como parte del proyecto se habilitará un espacio dentro de la casa ejidal que funcionará como centro de acopio temporal de las hojas de palma aprovechadas.

El sitio se localiza en las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84: ubicado en las coordenadas UTM, Zona 15, datum WGS 84, con coordenadas X = 790,315 m y Y = 2,218,313 m.

El espacio contará con dimensiones aproximadas de 10 x 6 m y será utilizado para el almacenamiento temporal de los rollos de hoja de palma, facilitando su manejo y protección contra humedad, lluvia y otros factores que puedan afectar la calidad del producto.

La habilitación consistirá únicamente en labores menores de acondicionamiento y limpieza del espacio existente, sin requerir la construcción de infraestructura nueva.

c). Etiquetado de hojas

Previo a la comercialización, las hojas de palma serán etiquetadas con información descriptiva y de legal procedencia, con el propósito de cumplir con la normatividad forestal vigente y garantizar la trazabilidad del producto.

El etiquetado permitirá identificar que las hojas provienen de un aprovechamiento forestal autorizado y manejado bajo criterios de sustentabilidad.

d) Traslado de hojas

El transporte y comercialización de los productos forestales no maderables obtenidos en el ejido Tenabo se realizará conforme a la legislación forestal vigente y mediante la acreditación de su legal procedencia.

Para ello, se utilizarán los documentos oficiales expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), entre los que podrán incluirse:

- Remisión forestal.
- Etiquetas con datos de legal procedencia.
- Facturación con descripción del producto transportado.

Estas medidas contribuirán al control, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables del ejido.

Actividades de Mantenimiento (protección y fomento).

✓ **Manejo de vegetación indeseable.**

Con el propósito de facilitar las actividades de aprovechamiento y favorecer el establecimiento de la regeneración natural, se realizará el control manual de vegetación indeseable mediante el uso de herramientas manuales.

Estas actividades permitirán disminuir la competencia por agua, luz y nutrientes entre la maleza y las especies de interés.

✓ **Prevención, combate y control de incendios forestales.**

Los incendios forestales representan una de las principales amenazas para los recursos forestales de la región; por ello, dentro del presente proyecto se implementarán acciones de prevención, detección

temprana, combate y control, con el propósito de reducir al mínimo posible los riesgos y daños que este fenómeno pudiera ocasionar a los recursos naturales del ejido Tenabo.

Actividades de prevención física y cultural.

La principal causa de los incendios forestales en la región se relaciona con el uso inadecuado del fuego en actividades agropecuarias, así como en prácticas de cacería realizadas dentro y en las áreas circundantes al ejido. Por tal motivo, una de las principales estrategias de prevención estará enfocada en promover entre los productores el uso responsable del fuego y la adopción de medidas preventivas orientadas a la protección de los recursos forestales.

Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

- Difusión y promoción para el conocimiento y aplicación de la NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en terrenos forestales, temporalmente forestales, preferentemente forestales y en terrenos de uso agropecuario y colindantes, con el propósito de prevenir y disminuir los incendios forestales.
- Elaboración e instalación de tres letreros preventivos con mensajes alusivos a la prevención de incendios forestales, los cuales serán colocados en caminos vecinales y sitios estratégicos con alta afluencia de personas.

Como parte de las acciones de prevención física, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Apertura y mantenimiento de brechas cortafuego en linderos del ejido y en áreas forestales consideradas de mayor riesgo de incidencia de incendios.

Actividades de detección, combate y control.

Detección.

Considerando los antecedentes de incendios forestales registrados en la región, se realizarán recorridos de vigilancia y monitoreo en sitios estratégicos y áreas de aprovechamiento, particularmente en las áreas de corta de hoja de palma, con el objetivo de detectar oportunamente cualquier intento de incendio.

Asimismo, se contará con apoyo de radiocomunicación local para informar de manera inmediata a las autoridades ejidales y grupos de apoyo, con la finalidad de reducir al mínimo los daños ocasionados por incendios forestales dentro o en la periferia del ejido.

Combate y control.

El ejido Tenabo cuenta con autoridades ejidales y una brigada comunitaria de combate de incendios forestales apoyada por el programa de Pago por Servicios Ambientales de la CONAFOR, quienes serán responsables de coordinar los recursos humanos y materiales necesarios para atender cualquier contingencia que pudiera presentarse.

En caso de registrarse un incendio forestal, una vez controlado el siniestro se elaborará el reporte correspondiente conforme a los formatos establecidos por las autoridades competentes, indicando la superficie afectada y los recursos impactados.

Cuando la magnitud o peligrosidad del incendio rebase la capacidad de atención local, se solicitará el apoyo de las brigadas municipales, estatales o federales, de conformidad con los protocolos de actuación establecidos por las instancias responsables en materia de protección contra incendios forestales.

Recursos disponibles para la prevención, detección y combate de incendios forestales.

Infraestructura: Como se mencionó anteriormente el ejido cuenta con una red suficiente de caminos que pueden ser utilizados como vías de acceso para llegar a las áreas donde se presente el incendio forestal para su combate y control.



Figura 6. Caminos de terracería presentes en el área de aprovechamiento.

Equipo y herramientas: De igual forma como parte de los compromisos adquiridos en el proyecto de Pago por Servicios Ambientales de la CONAFOR, el ejido cuenta con herramienta especializada para el combate y control de incendios forestales. Además, **l**os ejidatarios cuentan con diferentes herramientas manuales tradicionales que utilizan en sus actividades productivas y que sirven también para el combate de incendios como: machetes, palas, azadones, rastrillos, coas y bombas de aspersión.

Recursos humanos: Se cuenta con una brigada comunitaria para el combate y control de incendios forestales, con al menos 10 personas, quienes se encargarán de la coordinación y supervisión de los demás combatientes voluntarios del ejido.

Debido al alto riesgo que representa el combate de incendios forestales se tendrá como primera prioridad la seguridad de todos los combatientes por lo que se tendrá especial atención en la valoración de los siniestros especialmente en cuanto a su nivel de peligrosidad y de resistencia al control para determinar la posibilidad de brindar el ataque inicial, o de solicitar el apoyo de las brigadas oficiales especializadas.

Para las actividades de combate y control de incendios forestales, la brigada ejidal aplicará los principios básicos de seguridad utilizados en los programas de capacitación especializados en manejo del fuego, entre los que destacan los siguientes:

#1 Mantenerse informado sobre las condiciones meteorológicas y sus pronósticos.
#2 Mantener vigilancia permanente sobre el comportamiento del incendio.
#3 Basar las acciones de combate en el comportamiento actual y potencial del incendio.
#4 Identificar y comunicar rutas de escape y zonas de seguridad.
#5 Establecer vigilancia permanente cuando exista posibilidad de riesgo.
#6 Mantenerse alerta, actuar con calma y tomar decisiones oportunas.
#7 Mantener comunicación constante entre brigadistas y responsables del operativo.
#8 Emitir instrucciones claras y verificar su comprensión.
#9 Mantener el control y coordinación de la brigada en todo momento.
#10 Priorizar la seguridad del personal antes de cualquier acción de combate.

Cuando por la magnitud y características de peligrosidad del incendio no se pueda brindar el ataque inicial, será necesario requerir la presencia de personal especializado quienes determinarán las estrategias y tácticas para su control con base a al reconocimiento y evaluación que se haga del incendio, y quienes determinarán la forma en que la brigada ejidal y los voluntarios puedan participar en las actividades de control del siniestro. Debido al profundo conocimiento que los ejidatarios tienen de su territorio, será fundamental su colaboración con las brigadas oficiales como guías y en la obtención de información para el reconocimiento, ubicación exacta, valores en riesgo, topografía, tipo de material combustible que se quema, vías de acceso y vías de escape, entre otros aspectos

Posterior a ello, y una vez definido el plan de acción, el personal combatiente de la comunidad deberá esperar las indicaciones para su participación en el combate del siniestro, en caso de ser requerido, debiendo observar las mencionadas normas de combate y las situaciones que gritan cuidado.

La brigada ejidal y los voluntarios podrán participar además de las acciones ya mencionadas en la construcción de la línea de control aprovechando las barreras naturales y artificiales que existen en el ejido hasta lograr su control y total liquidación.

Se considerará que el incendio forestal está controlado cuando esté totalmente rodeado por la línea de control y que ya no es posible su propagación a superficies fuera de esta línea. Igualmente, se considerará liquidado cuando ya no existan focos calientes, es decir cuando ya no exista fuego dentro del perímetro de la línea de control y cuando ya no existe posibilidad de su reactivación.

- ✓ **Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.**

Detección.

Para mantener la sanidad del bosque y procurar su máximo desarrollo se prestará especial atención a la posible presencia de plagas y/o enfermedades para tomar de manera oportuna las medidas de control necesarias. Para ello se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Se difundirá entre los productores información básica para localizar e identificar las principales plagas o enfermedades que pueden afectar los recursos forestales del ejido.
- Se realizarán recorridos de detección de forma periódica de plagas y enfermedades forestales en la zona de aprovechamiento de hoja de palma y sus colindancias.
- En caso de presentarse una plaga o enfermedad forestal, el titular deberá dar aviso al prestador de servicios técnicos y la CONAFOR para que se proceda a su atención en forma inmediata.

Combate y control.

Una vez detectado la presencia de plagas o enfermedades forestales, el titular del aprovechamiento de hoja de palma procederá a realizar lo siguiente.

- ✓ Avisar al Prestador de Servicios Técnicos Forestales.
- ✓ El Prestador de Servicios Técnicos Forestales procederá en forma inmediata a cuantificar la superficie afectada, el grado de daño y en su caso, la plaga y enfermedad que este provocando el problema.

- ✓ Con la información recabada en campo, el prestador de servicios técnicos en forma conjunta con el titular del aprovechamiento procederá a realizar el aviso a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la evaluación realizada, para que, si así lo determina la autoridad competente, emita la notificación de saneamiento forestal.

- ✓ **Reforestación.**

Cuando en las áreas de aprovechamiento de hoja de palma la regeneración natural resulte escasa o insuficiente, se implementarán acciones de regeneración artificial o reforestación con la especie *Sabal yapa*, utilizando plantas provenientes de viveros regionales o viveros rústicos locales que presenten condiciones adecuadas de vigor y sanidad.

Compromisos de reforestación cuando no se presente la regeneración natural.

La regeneración natural de los ecosistemas forestales depende de diversos factores ecológicos que interactúan entre sí y que permiten el establecimiento y desarrollo de nuevos individuos. Entre estos factores destacan la presencia de plantas productoras de semilla sanas y vigorosas, la disponibilidad de semilla viable, así como condiciones adecuadas de humedad, luz, espacio y nutrientes para la germinación y crecimiento de las plántulas.

Cuando alguno de estos factores limitantes afecte el establecimiento natural de la regeneración, será necesario implementar acciones de restauración y reforestación que contribuyan a recuperar las condiciones adecuadas para el desarrollo de la especie.

Con la finalidad de favorecer la regeneración natural de *Sabal yapa*, se dejará distribuido uniformemente dentro del área de aprovechamiento, sin intervención, por lo menos el 20% de las plantas en etapa de madurez de cosecha, con el propósito de garantizar la producción de semilla y propiciar la regeneración natural, conforme a lo establecido en la NOM-006-SEMARNAT-1997.

Para el caso de *Sabal yapa*, se ha observado que la germinación de semillas ocurre principalmente durante la temporada de lluvias, particularmente a partir del mes de septiembre.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el inventario forestal, donde se evaluó la regeneración natural considerando individuos menores de tres metros de altura, se registró un promedio de 142 plantas por hectárea, las cuales presentan condiciones adecuadas de vigor y sanidad.



Figura 7. Regeneración natural de *Sabal yapa*.

II.8.3. Etapa de abandono del sitio.

Por las características del proyecto y debido a que se trata de un aprovechamiento forestal no maderable basado en el manejo sustentable de la especie *Sabal yapa*, no se contempla una etapa de abandono del sitio como tal, ya que las actividades no implican la construcción de infraestructura permanente, cambios de uso de suelo o modificaciones significativas al ecosistema.

La ejecución del proyecto se plantea bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica, con el propósito de mantener la continuidad del aprovechamiento forestal mediante ciclos sucesivos de manejo sustentable.

En este sentido, previo a la conclusión del ciclo de aprovechamiento autorizado, se prevé realizar las evaluaciones técnicas correspondientes, incluyendo inventarios y estudios complementarios, con la finalidad de determinar las condiciones de regeneración y continuidad del recurso forestal, y en su caso, gestionar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) las autorizaciones necesarias para un nuevo ciclo de aprovechamiento, de conformidad con la legislación forestal vigente.

II.8.4. Construcción de caminos y brechas de sacas.

En el área de aprovechamiento existe una red de caminos suficientes para transportar la hoja de palma, además los rollos de palma son acarreados sobre el hombro desde el área de corta hasta los caminos de terracería donde acceden generalmente camiones de tres toneladas para transportar la palma. Por lo anterior no será necesario construir nuevos camino o brechas de saca.

II.8.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Generación.

Los residuos que se generaran por la ejecución del aprovechamiento forestal no maderable (hoja de palma) son residuos sólidos no peligrosos consistentes en botes, envolturas o residuos de alimentos.

Dada las características del aprovechamiento, no se tiene previsto la generación de residuos líquidos y de igual forma, considerando que el proyecto no se trata de una industria que implique el uso de maquinaria industrial motorizada o eléctrica, no se generarán emisiones significativas a la atmósfera.

Manejo y disposición de residuos.

Toda la basura inorgánica será recolectada y colocada en bolsas y tambos que se designarán para su adecuado depósito, para posteriormente ponerlos a disposición en un área que determinen las autoridades ejidales de manera temporal, en tanto se acopia el volumen suficiente para llevarlos a los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal, mientras que la basura orgánica será enterrada en el lugar de obra, procurando cubrirla completamente con tierra para su incorporación al suelo.

II.8.6. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Derivado de las características del proyecto objeto de estudio, no se considera necesario construir infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos, lo que se prevé utilizar es un pequeño espacio que permita poner tambos de 200 litros para colectar de manera temporal dichos residuos, en tanto se complementa el volumen suficiente para hacer los viajes a los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal.

II.8.7. Medidas de adaptación al cambio climático.

II.8.7.1. Cuenta con un programa de acciones para prevenir incendios forestales durante las épocas de sequía prolongada.

El ejido Tenabo actualmente es beneficiario del programa de Pago por Servicios Ambientales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), dentro del cual se contemplan acciones orientadas a la prevención y atención de incendios forestales, como parte de las actividades establecidas en la guía de mejores prácticas de manejo.

Entre las principales acciones implementadas destacan las actividades de capacitación y concientización dirigidas a los ejidatarios y habitantes de la comunidad, enfocadas en la prevención de incendios forestales y en la difusión de las consecuencias ambientales, sociales y económicas que estos siniestros pueden ocasionar sobre los ecosistemas forestales.

Asimismo, el ejido cuenta con una brigada comunitaria integrada por 10 personas capacitadas en cursos de prevención, combate y control de incendios forestales, quienes participan en actividades de vigilancia, detección temprana y ataque inicial de incendios.

De igual forma, se dispone de herramienta manual y equipo especializado para la atención inicial de contingencias, lo que fortalece la capacidad de respuesta del ejido ante posibles incendios forestales durante periodos de sequía prolongada y condiciones climáticas extremas.

II.8.7.2. Cuenta con un programa de acciones para prevenir y en su caso, restaurar sitios en caso de lluvias intensas que puedan originar deslaves.

Por las condiciones topográficas del ejido y del área de aprovechamiento donde no se encuentra elevaciones considerables, y las pendientes no superan los 3°, no existen las condiciones para que se puedan originar deslaves.

II.8.7.3. Cuenta con un programa de acciones para atender parásitos y enfermedades de los árboles que se presenten debido a sequías prolongadas como efecto del cambio climático.

Actualmente el ejido no cuenta con un programa específico para la atención de plagas y enfermedades forestales asociadas a sequías prolongadas derivadas del cambio climático. Sin embargo, como parte de las actividades contempladas dentro del programa de Pago por Servicios Ambientales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), se realizan recorridos periódicos de monitoreo forestal orientados a la detección temprana de plagas y enfermedades.

Estos recorridos permiten identificar oportunamente posibles afectaciones a la vegetación forestal derivadas de condiciones de estrés hídrico, debilitamiento de los individuos o presencia de agentes fitosanitarios, con la finalidad de informar y coordinar acciones de atención con las autoridades competentes en caso de ser necesario.

Asimismo, durante las actividades de aprovechamiento y vigilancia forestal, los ejidatarios y brigadistas mantendrán observación constante sobre el estado fitosanitario de la vegetación presente en las áreas de manejo.

II.8.7.4. Cuenta con acciones para compensar la pérdida de biodiversidad debido al cambio climático.

El ejido cuenta con información y estudios regionales sobre biodiversidad de flora y fauna, los cuales permiten identificar las principales especies y ecosistemas presentes dentro del área de influencia del proyecto. No obstante, derivado de la revisión bibliográfica y documental realizada, no se identificaron estudios específicos relacionados con los efectos directos del cambio climático sobre la biodiversidad presente en el ejido Tenabo.

Aun así, el proyecto contempla diversas acciones orientadas a la conservación de la biodiversidad y al mantenimiento de la cobertura forestal, las cuales contribuyen indirectamente a disminuir los efectos asociados al cambio climático. Entre estas acciones destacan:

- Conservación de cobertura vegetal forestal mediante el aprovechamiento sustentable de recursos forestales no maderables.
- Protección de individuos semilleros y conservación de la regeneración natural de Sabal yapa.
- Prevención y combate de incendios forestales.
- Vigilancia y monitoreo de plagas y enfermedades forestales.
- Conservación de áreas forestales utilizadas como refugio y hábitat de fauna silvestre.

Estas acciones contribuyen al mantenimiento de las condiciones ecológicas del ejido y favorecen la permanencia de la biodiversidad presente en el área de aprovechamiento.

Capítulo III

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

De conformidad con las características del proyecto, en el presente capítulo se realiza la revisión y análisis de los diferentes instrumentos jurídicos y de planeación ambiental aplicables al área donde se pretende desarrollar el aprovechamiento de hoja de palma de guano, con el propósito de identificar aquellos ordenamientos directamente relacionados con la ejecución del proyecto y demostrar su congruencia con la normatividad y legislación ambiental vigente. Asimismo, se resaltan los criterios, disposiciones y lineamientos mediante los cuales el proyecto da cumplimiento a los instrumentos con validez legal aplicables en materia ambiental, forestal y de uso de suelo.

De conformidad con las características del proyecto, en los siguientes párrafos se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, con el objeto de demostrar que el proyecto se sujeta a los instrumentos con validez legal tales como.

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorial.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Un Programa de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental que establece los objetivos, prioridades, criterios y acciones para regular o inducir el uso del suelo y el desarrollo de las actividades productivas dentro de una determinada región, buscando mantener el equilibrio ecológico y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) constituye el instrumento de política ambiental de carácter obligatorio para los programas de desarrollo nacional, el cual establece lineamientos y estrategias ecológicas orientadas a la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como a la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados por obras, programas y proyectos impulsados por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Asimismo, el POEGT coordina acciones entre los tres órdenes de gobierno, con el propósito de orientar el desarrollo de las actividades productivas de acuerdo con la vocación y potencial ambiental de cada región. De esta manera, funciona como un instrumento para promover el aprovechamiento

sustentable de los recursos naturales y disminuir los conflictos derivados del uso del territorio, proponiendo un esquema de organización territorial que permita el desarrollo de los diferentes sectores productivos bajo criterios de sustentabilidad ambiental.

Para ello, el ordenamiento establece una regionalización ecológica integrada por unidades territoriales definidas a partir de factores biofísicos como clima, relieve, vegetación y suelo. En este sentido, el territorio nacional se divide en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

De acuerdo con esta regionalización, el proyecto se ubica dentro de la UAB 62 (Figura 13), denominada "Karst de Yucatán y Quintana Roo", la cual presenta como políticas ambientales la restauración, protección y aprovechamiento sustentable.

En concordancia con las estrategias indicadas en la UAB 62, el Proyecto se vincula con las estrategias pertenecientes al *Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio:*

B) Aprovechamiento sustentable

Vinculándose con las estrategias *No. 4 "Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales"*. y *No. 7. "Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales".*

Esto en razón a que el aprovechamiento de la hoja de palma de guano en el Ejido Tenabo se realizará de manera sustentable, en su desarrollo no se habrá ninguna modificación ni alteración del uso actual del suelo. También, en caso de que la regeneración natural no se desarrolle de forma satisfactoria, se llevarán a cabo actividades de reforestación, asimismo, para el seguimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio, así como de aquellas que indique la Secretaría en el oficio resolutivo, se llevará a cabo un Programa de vigilancia ambiental, consistente en actividades de supervisión para las diferentes etapas que conlleva el aprovechamiento, buscando garantizar la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos.

Mapa 6. Ubicación del Proyecto con especto al POEGT.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur - Sureste

El Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur–Sureste (POTR-SSE) fue publicado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) en el Diario Oficial de la Federación el 04 de junio de 2023 y constituye un instrumento de planeación territorial de escala regional que integra a los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán. Su objetivo es orientar el desarrollo territorial sostenible, equilibrado y equitativo de la región Sur–Sureste del país mediante políticas y estrategias de ordenamiento territorial de corto, mediano y largo plazo.

El POTR-SSE plantea un Modelo de Ordenamiento Territorial (MOT) enfocado en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable del territorio, promoviendo la armonización de instrumentos de planeación territorial y ambiental en los distintos órdenes de gobierno. Asimismo, establece lineamientos orientados a fortalecer la resiliencia territorial, la conservación del patrimonio natural y biocultural, así como el desarrollo de actividades productivas compatibles con la preservación de los ecosistemas regionales.

De acuerdo con el POTR-SSE, el municipio de Tenabo forma parte del Sistema Urbano-Rural Sureste III Mérida–Cancún, integrado por municipios de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

El proyecto “Aprovechamiento de hojas de palma de guano (Sabal yapa)” se considera compatible con los objetivos y lineamientos generales del POTR-SSE, debido a que:

- promueve el aprovechamiento sustentable de recursos forestales no maderables;
- fomenta actividades productivas tradicionales de bajo impacto ambiental;
- fortalece el manejo comunitario de los recursos naturales;
- contribuye a la conservación de la cobertura vegetal y de los servicios ambientales;
- favorece la permanencia de actividades compatibles con la conservación de ecosistemas forestales tropicales;

- promueve el uso sostenible del patrimonio biocultural asociado al aprovechamiento tradicional de la palma de guano.

Asimismo, el proyecto no contempla cambio de uso de suelo forestal, apertura de nuevos caminos, urbanización, remoción total de vegetación ni actividades incompatibles con los criterios generales de conservación y aprovechamiento sustentable establecidos en el POTR-SSE.

Por lo anterior, se considera que el proyecto mantiene congruencia con los objetivos territoriales y ambientales establecidos en el Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur–Sureste, al promover un esquema de aprovechamiento forestal no maderable compatible con la conservación de los ecosistemas y el desarrollo rural sustentable de la región.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tenabo, Campeche

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tenabo, Campeche (POEL), constituye el instrumento de política ambiental mediante el cual se regulan e inducen los usos del suelo y las actividades productivas, con base en la aptitud del territorio, las condiciones ecológicas y las necesidades de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El POEL establece Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales contienen políticas ambientales, usos predominantes, usos compatibles y criterios de manejo orientados a mantener el equilibrio ecológico y promover el desarrollo sustentable del municipio.

De acuerdo con el análisis cartográfico realizado para el presente proyecto, el área destinada al aprovechamiento sustentable de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) se ubica dentro de cinco Unidades de Gestión Ambiental, como se muestra en la Cuadro 14.

Cuadro 14. Unidades de Gestión Ambiental del POEL presentes en el área del proyecto.

NUM UGA	POLITICA	USO	USO COMPATIBLE	HECTAREAS	PORCENTAJE
5	Aprovechamiento	Pecuario	Sistema silvopastoril y minería (extracción material)	15.17	0.64
35	Aprovechamiento	Agropecuario/Asentamientos humanos	Sistema silvopastoril, minería (extracción material) y turismo	4.88	0.20
2	Conservación	Bienes y servicios ambientales (captura de carbono, servicios hidrológicos y biodiversidad)	Áreas destinadas voluntariamente a la conservación (UMAS)	1650.18	69.33
3	Aprovechamiento	Pecuario	Sistemas silvopastoriles	4.12	0.17
1	Restauración	Bienes y servicios ambientales (captura de carbono, hidrología y biodiversidad) y restauración ecológica	Restauración productiva con sistemas silvopastoriles (milpa maya mejorada) y agricultura de conservación	705.83	29.65
TOTAL				**2380.17**	**100.00**

La mayor parte del proyecto se localiza dentro de la UGA 2, correspondiente a una política de Conservación, con una superficie de 1,650.18 ha, equivalente al 69.33% del área total del proyecto. Esta unidad prioriza la protección de bienes y servicios ambientales relacionados con la captura de carbono, servicios hidrológicos y biodiversidad.

Asimismo, el 29.65% del proyecto se localiza dentro de la UGA 1, correspondiente a una política de Restauración, orientada a la recuperación ecológica y conservación de los servicios ambientales mediante prácticas productivas sustentables.

En menor proporción, el proyecto incide en UGAs con política de Aprovechamiento, donde se reconocen actividades productivas compatibles con esquemas de manejo sustentable.

En este contexto, el aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) resulta compatible con las políticas ambientales y usos establecidos en el POEL, debido a que:

- No implica cambio de uso de suelo.
- No contempla remoción total de vegetación.
- No requiere apertura de nuevos caminos.
- No considera infraestructura permanente.
- Mantiene la cobertura forestal y la funcionalidad ecológica del ecosistema.
- Se basa en prácticas tradicionales de aprovechamiento forestal no maderable.
- Promueve la conservación de áreas forestales mediante el uso sustentable del recurso.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de manejo orientadas a minimizar impactos ambientales, tales como rotación de áreas de corta, periodos de descanso, conservación de individuos semilleros y protección de la vegetación circundante, contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos presentes en el ejido Tenabo.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es congruente con los objetivos, políticas y criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tenabo, Campeche.

III.2. Zonificación forestal.

La zonificación forestal es uno de los ocho instrumentos técnicos que la política nacional forestal establece, y la cual propone una planeación que busca mejorar la calidad de vida de la población rural y el uso sustentable de los recursos forestales.

En la zonificación forestal, se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico – forestales, de conformidad

con sus funciones biológico-ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir con el desarrollo forestal sustentable.

De conformidad con el Artículo 40 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para la cuantificación de las superficies en los programas de manejo forestal, se atenderá a la siguiente clasificación.

I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido: superficies con vegetación forestal que por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección, con aprovechamientos restringidos que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad, las que incluyen:

   a) Áreas Naturales Protegidas;

   b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo, señaladas en las disposiciones aplicables;

   c) Franja protectora de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

   d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.

   e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, y

   f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.

II. Áreas de producción: superficies en las que, por sus condiciones de vegetación, clima y suelo, puede llevarse a cabo un aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

III. Áreas de restauración: superficies en donde se han alterado de manera significativa la vegetación forestal y la productividad del suelo y que requieren de acciones encaminadas a su rehabilitación.

IV. Áreas de protección forestal que se hayan declarado por la Secretaría, y

V. Áreas de otros usos.

III.2.1. Zonificación a nivel de UMAFOR.

El predio se ubica dentro de la UMAFOR 0401, y de conformidad con el Estudio Regional Forestal respectivo, la zonificación se encuentra en proceso de publicación por parte de las instituciones correspondientes, por lo que no se cuenta aún con este instrumento a nivel regional (UMAFOR) para poder determinar el grado de compatibilidad con el presente documento técnico.

III.2.2. Zonificación a nivel de predial.

Mientras que la clasificación de superficies de conformidad con la normatividad vigente a nivel de predio es la siguiente:

Cuadro 15. Clasificación de superficie de conformidad con la LGDFS.

Clasificación de superficies	**Situación anterior**		**Situación actual**		**Variación**	
	ha[a]	**%[a]**	**ha[a]**	**%[a]**	**ha[a]**	**%[a]**
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido	**0.00**	**0.00**	**2,091.60**	**8.99**	**0.00**	**0.00**
a) Áreas naturales protegidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo.	0.00	0.00	2,091.60	8.99	0.00	0.00
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d) Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
II. Áreas de producción	**0.00**	**0.00**	**15,660.39**	**67.29**	**0.00**	**0.00**

Clasificación de superficies	Situación anterior		Situación actual		Variación	
	ha[a]	%[a]	ha[a]	%[a]	ha[a]	%[a]
a) Superficie de producción forestal a intervenir	0.00	0.00	883.38	3.80	0.00	0.00
b}. Superficie con potencial forestal	0.00	0.00	14,777.01	63.49	0.00	0.00
III. Áreas de restauración	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
IV. Áreas de protección forestal declaradas por la Secretaría.	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
V. Áreas de otros usos	**0.00**	**0.00**	**5,521.58**	**23.72**	**0.00**	**0.00**
a). Superficies de pastizales.	0.00	0.00	1,857.34	7.98	0.00	0.00
b). Superficie de zona urbana.	0.00	0.00	101.37	0.44	0.00	0.00
c). Superficie Agrícola.			3,322.92	14.28		
d). Banco de arena	0.00	0.00	6.69	0.03	0.00	0.00
e). Carretera federal			38.21	0.16		
f). Línea eléctrica	0.00	0.00	144.02	0.62	0.00	0.00
g). Ruina de Kanki			6.82	0.03		
h). Vía férrea	0.00	0.00	44.21	0.19	0.00	0.00
Superficie total	**0.00**	**0.00**	**23,273.53**	**100.00**	**0.00**	**0.00**

La clasificación está adaptada a las actividades de manejo forestal del estado actual del predio objeto de estudio.

III.3. Áreas Naturales Protegidas.

El predio objeto de estudio se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas. Sin embargo, la parte oeste el ejido donde se pretende aprovechar hoja de palma de guano, se encuentra a 0.5 Km de la Reserva de la Biosfera Los Petenes, colindado con propiedades privadas, como se observa en el siguiente mapa.

Mapa 7. Ubicación del ejido y el área de aprovechamiento con respecto a las ANPs.

III.4. Regiones Prioritarias de Conservación

III.4.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, ocupa en forma parcial la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) número 102 denominada "Anillo de cenotes", cuya ubicación con respecto a la RHP se observa en el mapa siguiente.

Mapa 8. Ubicación del predio objeto de estudio con respecto a las RHP.

Cuya descripción es la siguiente:

Polígono: Latitud 21°37'48" - 19°48'36" N
Longitud 90°29'24" - 87°15'36" W

Recursos hídricos principales:

Lénticos: cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes.

Lóticos: ríos y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (Anillo de cenotes).

Limnología básica: agua dulce sobre agua salada a 40 m de profundidad.

Geología/Edafología: suelos tipo Rendzina, Litosol, Zolonchak y Regosol.

Características varias: clima seco muy cálido, semiseco semicálido y cálido subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 °C. Precipitación total anual 400-1100 mm. Vientos Alisios del SE. Frecuente ocurrencia de huracanes entre junio y diciembre.

Principales poblados: Campeche, Sisal, Umán, Mérida, Tizimín, Motul, Progreso, Ría Lagartos, Dzilam, Celestún.

Actividad económica principal: pesca, agricultura, avicultura, ganadería y turismo, extracción de madera y sal, apicultura y cacería.

Indicadores de calidad de agua: ND.

Biodiversidad: tipos de vegetación: vegetación de dunas costeras, manglar, tular, carrizal, tasistales, vegetación riparia, palmar inundable, matorral espinoso inundable, selva mediana subcaducifolia,

petenes, selva baja caducifolia, selva baja inundable, sabana, pastizal halófilo, cultivado y natural. Diversidad de hábitats: dunas costeras, lagunas costeras, áreas palustres, cenotes, petenes. Flora característica: de manglares negro *Avicennia germinans*, blanco *Laguncularia racemosa* y rojo *Rhizophora mangle*, de pastos marinos *Halodule beaudettei*, *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum*, además de cactus *Acanthocereus tetragonus*, tasiste *Acoelorrhaphe wrightii*, bab-ki *Agave angustifolia*, sisal *A. sisalana*, *Annona glabra*, *Bactris balanoidea*, *B. mexicana*, *Batis maritima*, *Bathophora oerstedi*, julubal *Bravaisia tubiflora*, pucté *Bucida buceras*, chacá *Bursera simaruba*, *Byrsonima crassifolia*, *Caulerpa cupressoides*, *C. paspaloides*, *C. prolifera*, *C. racemosa*, *C. sertularioides*, *Ceiba aesculifolia*, *Chara fibrosa*, *Cladium jamaicense*, *C. mariscus*, uva de mar *Coccoloba uvifera*, *Coccothrinax readii*, palma de coco *Cocos nucifera* tasiste, botoncillo *Conocarpus erectus*, jícaro *Crescentia cujete*, mucal *Dalbergia brownei*, *D. glabra*, zacate salado *Distichlis spicata*, *Echites yucatanensis*, *Eleocharis cellulosa*, *E. mutata*, *Ficus tecolutlensis*, *Guaiacum sanctum*, palo de tinte *Haematoxylum campechianum*, riñonina *Ipomoea pes-caprae*, *Lantana involucrata*, *Lemaireocereus griseus*, dzalám *Lysiloma latisiliqua*, *Malvaviscus arboreus*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechén *Metopium brownei*, el zarzal *Mimosa pigra*, *Nopalea gaumeri*, *Nymphaea ampla*, nopal *Opuntia Stricta dillenii, Phragmites australis,* flor de mayo *Plumeria obtusa, Pterocereus gaumeri, Roystonea regia, Salicornia bigelovii, Scirpus lacustris, Sesuvium portulacastrum, Sporolobus virginicus, Suaeda linearis, Thevetia ovata,* tule *Typha domingensis.* La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Cyclotella meneghiniana, Cymbella turgida, Diploneis puella, Eunotia maior, E. monodon, Gomphonema angustatum, G. lanceolatum, Nitzchia scalaris, Synedra ulna y Terpsinoe musica.* Fauna característica: de moluscos *Drymaeus cucullus, D. multilineatus, Polygra cereolus carpentereana;* de rotíferos *Keratella americana, Lecane aculeata, L. furcata, L. luna, Polyarthra vulgaris;* de ostrácodos *Candonocypris serratomarginata, Chlamydotheca mexicana, Cypridopsis niagrensis, C. rhomboidea, Cyprinotus putei, C. symmetricus, Darwinula stevensoni, Eucypris cisternina, E. serratomarginata, Herpetocypris meridiana, Metacypris americana, Stenocypris fontinalis, Strandesia intrepida y S. obtusata;* de copépodos *Arctodiaptomus dorsalis, Diacyclops sp., Macrocyclops albidus, Mastigodiaptomus albuquerquensis,*

M. nesus, Mesocyclops sp., Schizopera sp., Thermocyclops inversus, Tropocyclops extensus, T. parcinus, Tropocyclops prasinus aff. aztequei, Leptodiaptomus novamexicanus y Pseudodiaptomus marshi; de anfípodos *Hyalella azteca y Quadrivisio lutzi;* de misidáceos *Antromysis (Antromysis) cenotensis; de isópodos Creaseriella anops;* de decápodos *Typhlatya mitchelli y T. pearsei;* de palemónidos *Creaseria morleyi;* de peces *Anguilla rostrata, Archosargus rhomboidalis, Arius melanopus, Astyanax altior, Belonesox belizanus, Cichlasoma friedrichsthali, C. robertsoni, C. salvini, C. synspilum, C. urophthalmus, Cyprinodon artifrons, Floridichthys polyommus, Fundulus grandissimus, Gambusia yucatana, Garmanella pulchra, Heterandria bimaculata, Menidia colei, Orthopristis crysoptera, Petenia splendida, Poecilia mexicana, P. orri, P. petenensis, P. velifera, Rhamdia guatemalensis, Thorichthys meeki.* de reptiles y anfibios la serpiente mocasín cantil *Agkistrodon bilineatus, Ameiva undulata, Anolis rodriguezi, Basiliscus vittatus, Boa constrictor, Bothrops asper, Bufo marinus, B. valliceps, Cnemidophorus angusticeps, Coleonyx elegans, Coniophanes imperialis,* los cocodrilos *Crocodylus acutus y C. moreleti, Crotalus durissus, Drymobius margaritiferus, Elaphe triaspis, Fecimia pubha, Hyla loquax, H. microcephala, H. staufferi, Hypopachus variolosus, Iguana similis, Kinosternon scorpioides, K. subrubrus, Lepidochelys kempii, Leptophis mexicanus, Micrurus diastema, Oxybelis fulgidus, Phrynohyas venulosa, Pseudemys scripta, Rana berlandieri, Rhinoclemmys areolata, Smilisca baudinii, Stenorrhina freminvillei, Terrapene mexicana yucatana, Tripion petasatus;* de aves *Aramus guarauna, Aythya affinis*, la garza blanca *Casmerodius albus,* de distribución restringida la codorniz cotuí yucateca *Colinus nigrogularis,* las gaviotas *Larus dominicanus y L. fuscus,* la garza rosada *Nycticorax violaceus,* el pelícano café *Pelecanus occidentalis,* el cormorán *Phalacrocorax olivaceus, Polioptila albiloris albivenfro,* el vireo yucateco *Vireo magister,* la paloma *Zenaida aurita;* de mamíferos *Agouti paca, Bassariscus sumichrastri, Dasyprocta mexicana, Eira barbara, Mazama americana,* venado cola blanca *Odocoileus virginianus, Pecari tajacu, Potos flavus, Procyon lotor*. Endemismos de plantas *Acacia gaumeri, Cephalocereus gaumeri, Coccothrinax readii, Enriquebeltrania crenatifolia, Exostema caribaeum, Eragrostis yucatana, Mammillaria gaumeri, Matelea yucatanensis, Spermacoce confusa, Pseudophoenix sargentii;* de anfípodos *Mayaweckelia cenoticola;* de peces *Cichlasoma urophthalmus mayorum, C. urophthalmus zebra, Ogilbia pearsei,*

Ophisternon infernale, Poecilia velifera, Rhamdia guatemalensis, R. guatemalensis decolor, R. guatemalensis depressa, R. guatemalensis sacrificii, R. guatemalensis stygaea; de anfibios y reptiles *Agkistrodon bilineatus, Anolis lemurinus, Bolitoglossa yucatana, Coniophanes schmidti, Hemidactylus turcicus, Laemanctus serratus, Leptodactylus labialis, L. melanonotus, Mabuya brachypoda, Mastigodryas melanoomus, Norops sagrei, Pseudemys scripta, Rhynophrynus dorsalis, Sceloporus serrifer, Sibon sanniola, Thecadactylus rapicaudus; de aves el pavo ocelado Agriocharis ocellata,* el loro yucateco *Amazona xantholora,* la matraca yucateca *Campylorhynchus yucatanicus,* el carpintero yucateco *Centurus pygmaeus,* la chara yucateca *Cyanocorax yucatanicus,* el colibrí tijereta *Doricha eliza,* el bolsero yucateco *Icterus auratus,* el copetón yucateco *Myiarchus yucatanensis, la pachacua yucateca Nyctiphrynus yucatanicus.* Todas las especies mencionadas anteriormente están amenazadas por aislamiento, fragmentación del hábitat, desarrollo urbano y contaminación. Otras especies amenazadas de plantas son la agavácea *Beaucarnea pliabilis,* la boraginácea siricote *Cordia dodecandra,* las palmas *Pseudophoenix sargentii, Sabal gretheriae, Thrinax radiata y* la orquidácea *Rhyncholaelia digbyana;* existen sitios de anidación para especies protegidas de tortugas caguama *Caretta caretta,* blanca *Chelonia mydas,* laúd *Dermochelys coriacea y* carey *Eretmochelys imbricata,* y de reptiles como la *boa Boa constrictor,* los cocodrilos *Crocodylus acutus y C. moreleti,* la iguana rayada *Ctenosaura similis;* de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata,* el loro de frente blanca *Amazona albifrons,* el loro de frente roja, *A. autumnalis,* el loro yucateco *A. xantholora, Anas acuta, A. discors, el chovac Anhinga anhinga,* el ralón cuellirufo *Aramides axillaris,* la grullita *Aramus guarauna, Aythya affinis, Buteo albicaudatus, B. nitidus, B. jamaicensis, B. magnirostris, Buteogallus anthracinus, B. urubitinga,* el cardenal *Cardinalis cardinalis,* el zopilote cabeza amarilla *Cathartes burrovianus, el pijijí cantor Charadrius melodus, Circus cyaneus, la garza rojiza Egretta rufescens, el halcón peregrino Falco peregrinus, F. rufigularis, Geranospiza caerulescens, Glaucidium brasilianum,* el bolsero yucateco *Icterus auratus, el bolsero cuculado I. cucullatus,* el bolsero de Altamira *I. gularis, el kuká Ixobrycus exilis*, el jabirú *Jabiru mycteria,* la cigüeña americana *Mycteria americana,* los flamencos rosado *Phoenicopterus roseus* y americano *Phoenicopterus ruber, el panch'el Pteroglossus torquatus,* el tucán pico multicolor *Ramphastos sulfuratus, Rostrhamus sociabilis, Sarcoramphus papa, Spizaetus tyrannus,*

la golondrina marina Sterna antillarum; de mamíferos el mono araña *Ateles geoffroyi,* el saraguato negro *Alouatta pigra,* el ocelote *Leopardus pardalis,* el tigrillo *L. wiedii,* el tejón *Nasua narica,* el jaguar *Panthera onca,* el manatí *Trichechus manatus.* Especies posiblemente extintas: el cíclido *Cichlasoma urophthalmus conchitae y C. urophthalmus ericymba*. Áreas de anidación para el flamenco rosado y otras aves marinas migratorias y de concentración excepcional del merostomado *Limulus polyphemus*.

Aspectos económicos: Mérida: industria, turismo y transporte. Ecoturismo de alto impacto. Explotación petrolera, maderable, salinera, industrial y termoeléctrica. Agricultura, avicultura, pesca, extracción de madera, apicultura y ganadería. Pesquerías de jaiba y camarón. Cacería furtiva.

Problemática:

Modificación del entorno: extracción inmoderada de agua y desforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

Contaminación: por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).

Uso de recursos: petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre *Arius melanopus*, mojarra *Calamus campechanus*, jurel *Caranx* sp., robalo *Centropomus undecimalis*, corvinas *Cynoscion arenarius* y *C. nebulosus*, mero *Epinephelus morio*, huachinango *Lutjanus campechanus*, lisa *Mugil* sp., pulpo *Octopus maya* y *O. vulgaris*, langosta *Panulirus argus*, carito *Scomberomorus cavalla*, *S. maculatus*, *Seriola* sp. y caracol *Strombus gigas*; acuicultura, agricultura,

ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

Conservación: preocupa la extracción inmoderada de agua, la modificación de los flujos de agua y la contaminación de las aguas subterráneas. Se requiere del control de contaminantes en Mérida y en los cenotes. Se requieren, también, de estudios de microtopografía de las cuencas, gasto en petenes y listas de vegetación acuática e insectos. Conservación Internacional y la Convención de Ramsar señalan a Ría Lagartos como humedal prioritario por ser un sistema complejo de pequeños estuarios, lagunas costeras hipersalinas, manglares y una barra de dunas de arena. Comprende la reserva estatal de Dzilam, las Reservas Especiales de la Biosfera Ría Celestún y Ría Lagartos y el Parque Nacional Dzilbilchaltún.

Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Sur; PRONATURA; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geografía, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; DUMAC; Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP; YUMBALAM, A.C.; BIOCENOSIS; Instituto Nacional de Antropología e Historia.

III.4.2 Regiones Terrestres Prioritarias.

Mapa 9. Ubicación del predio objeto de estudio con respecto a las RTP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para el aprovechamiento de palma de guano (*Sabal yapa*)

El Ejido Tenabo, municipio del mismo nombre, del Estado de Campeche, ocupa en forma parcial la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 145 “Petenes – Ria. Celestum”, cuya ubicación del ejido con respecto a la RTP es la que se presenta en el siguiente mapa y su descripción es la siguiente.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 19° 53' 24'' a 21° 12' 36''
Longitud W: 89° 52' 48'' a 90° 30' 00''

Entidades: Campeche, Yucatán. Municipios: Calkiní, Campeche, Celestún, Halachó, Hecelchakán, Hunucmá, Maxcanú, Tenabo. Localidades de referencia: Campeche, Camp.; Celestún, Yuc.; Sisal, Yuc.; Punta Arena, Camp.

B. SUPERFICIE

Superficie: 2,113 km^2 Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km2).

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Región prioritaria definida como tal debido a la existencia de petenes, como formaciones vegetales centrales a cuerpos de agua parecidos a cenotes con características únicas en México. Se añade la presencia de dos esteros, uno de los cuales constituye una ría, ambos de enorme importancia biogeográfica. Las comunidades vegetales que delimitan la RTP se encuentran asociados a la presencia de ambos tipos de formaciones ecológicas, cuya existencia se debe en gran medida al somero manto freático que drena hacia el Golfo de México. El tipo de vegetación más representativo es el manglar, seguido por la selva mediana subperennifolia. Dentro de sus límites se encuentra el ANP “Ría Celestum”.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE).

Tipo(s) de clima: Awo Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 79% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. BS1(h') w Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del 19% mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. BSo(h') (x') Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del 2% mes más frío mayor de 18 °C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS.

Geoformas: Llanura costera, ría. Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con propiedades 78% sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Leptosol lítico LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en 22% profundidad por una roca dura continua o por una capa continúa cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS.

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 2 (medio) Hay manglares, selva mediana, dunas costeras y vegetación halófita. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Manglar Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas 47% costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m. Selva mediana subperennifolia Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % 22% de las especies tiran las hojas. Áreas sin vegetación aparente Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no 15% representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos. Selva baja subperennifolia Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde un 25 a 50 % 8% de las especies tiran las hojas. Otros 8%
Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional: 4 (alto) Se mantiene la conectividad entre los diferentes tipos de vegetación costera a lo largo de la región. Función como corredor biológico: 1 (bajo) En todo caso, para especies con movimientos a lo largo de los litorales, como los flamencos. Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante) Islas de selva dentro de agua salada; refugio excepcional para flamencos y cacerolas de mar. Presencia de endemismos: 0 (no se conoce) Información no disponible. Riqueza específica: 2 (Medio) Especies de selva, manglar y dunas. Existe una mezcla de especies halófitas de vegetación subacuática y de bosque tropical caducifolio, con la influencia de la flora antillana y de la península de Florida. En la vegetación de dunas costeras, las especies más sobresalientes son *Echites yucatanensis*, *Coccothrinax* sp., *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Matelea yucatanensis*. De los petenes, las especies más conspicuas son *Manilkara* sp., *Bursera simaruba*, *Ficus tecolutensis*, *Malvaviscus arboreus*. En las zonas de tulares y pastizales predominan *Typha* sp., *Eleocharis cellulosa* y *Claudium jamaicensis*. En la selva baja caducifolia se encuentran *Typha* sp. y *Eleocharis cellulosa*. En la vegetación acuática están *Chara fibrosa* y *Cymodocea filiformis*. En las selvas bajas inundables, las plantas representativas son el pucté, el nance, el zapote y el palo tinte. En el área habitan especies como el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el jaguar (*Panthera onca*), el flamenco

rosa (*Phoenicopterus ruber*) y la boa (*Boa constrictor*); alberga varias especies endémicas tales como la matraca yucateca (*Campylorhynchus yucatanicus*) y el colibrí tijereta (*Doricha eliza*), otras especies de distribución restringida como la codorniz cotuí y la cigueña americana, existen sitios de anidación para la tortuga carey (*Dermochelys coriacea*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreleti*). Función como centro de origen y diversificación natural: 0 (no se conoce) Información no disponible.

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS.

Problemática ambiental: Los principales problemas identificados son el azolve, la desecación, el desarrollo de granjas camaroneras, los pozos de agua potable y la extracción de madera. Hay contaminación de las aguas superficiales y del manto freático, porque muy pocas casas cuentan con fosa séptica o sumidero. Los caminos y diques bloquean el flujo de agua causando la muerte de grandes extensiones de manglares, eutroficación y azolve del estero. Se presenta saqueo de huevos de tortuga y plantas, principalmente de palmas para la comercialización. Otro problema es el pastoreo y la cacería furtiva. La zona presenta un azolvamiento en la parte norte del estero provocado por el puente que cruza el río y que no permite un adecuado flujo de las masas de agua; esto afecta a la población de flamenco rosado, puesto que es un área de alimentación del mismo. La zona suroeste del manglar se está secando en forma acelerada por la construcción de caminos que van desde el límite sur hasta el poblado de Punta Arenas y otro que va desde el mismo límite sur a un sitio denominado El Remate. Estos caminos encajonaron una amplia zona, impidiendo con ello el intercambio de agua marina y dulce; aquí, el manglar tampoco recibe los aportes necesarios de agua para su desarrollo (INE, 1993).

Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o 0 (no se conoce) mantenimiento de especies útiles: Información no disponible. Pérdida de superficie original: 1 (bajo) Amenazada por granjas de cultivo de camarón, cultivos de arroz y por el uso de agua potable para consumo humano. Nivel de

fragmentación de la región: 1 (bajo) Aún se mantiene un buen nivel de conectividad. Cambios en la densidad poblacional: 1 (estable) Se han creado nuevos poblados. Presión sobre especies clave: 0 (no se conoce) Información no disponible. Concentración de especies en riesgo: 0 (no se conoce) Información no disponible. Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio) Granjas camaroneras y reducción de mantos freáticos por extracción de agua a través de pozos.

H. CONSERVACIÓN.

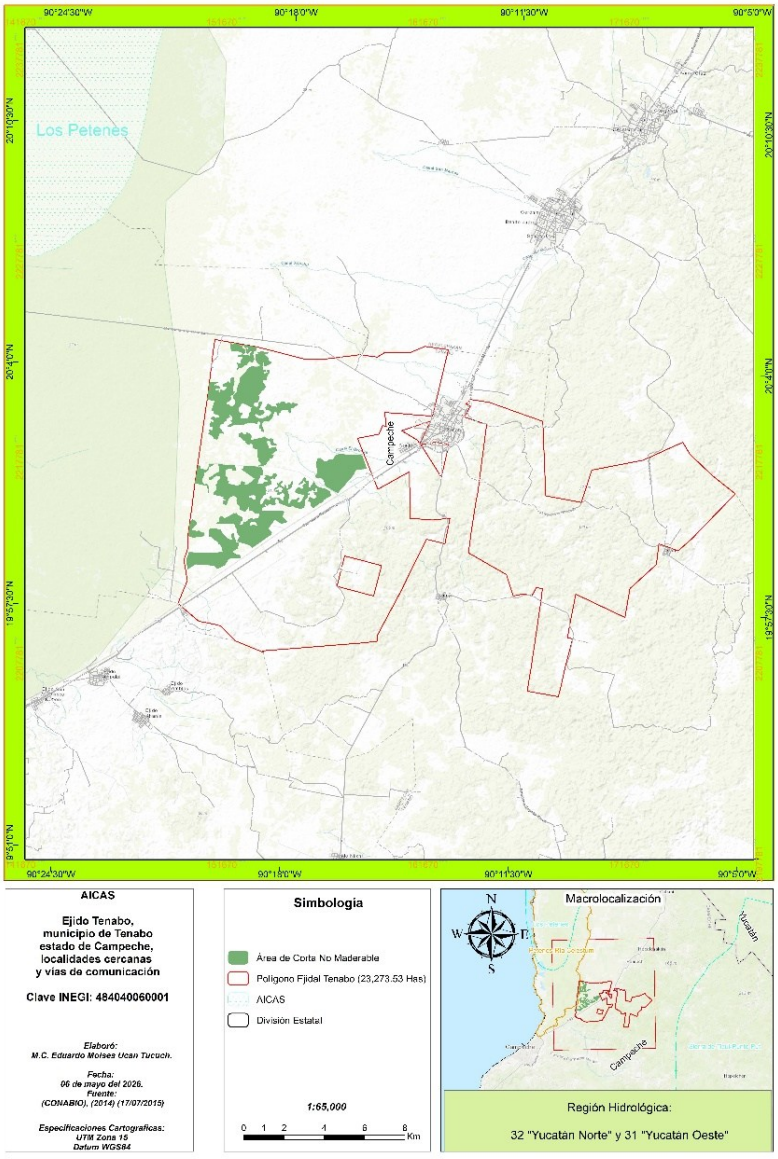
Valor para la conservación:

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 2 (medio) Presencia de Pronatura y empresas de ecoturismo. Establecimiento de Los Petenes y Ría Celestúm como ANP. Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto) Alta para la dinámica de especies acuáticas (camarón). Presencia de grupos organizados: 2 (medio) Pronatura. Políticas de conservación: Ría Celestún esta decretada como reserva especial de la biósfera incluye una superficie de 59,130 ha. Se encuentra en proceso una propuesta para la reserva "Los Petenes" por parte del IG-UNAM, la delegación estatal de la Semarnap en Campeche y el CICY. Conocimiento: El grado de conocimiento se considera relativamente escaso; mínimo con respecto a "Los Petenes" de Campeche y conocimiento bueno de fauna acuática. También existen estudios de geomorfología realizados por parte del IG-UNAM.

Información: Instituciones: Pronatura-Península de Yucatán. UAC. Especialistas: A. Barrera. F. Contreras (Semarnap-Campeche). R. Durán. I. Olmsted. V. Rico-Gray. I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-145 Los límites de esta región se encuentran definidos por la vegetación de tipo manglar y de selva mediana subperennifolia hasta la línea de la costa noroeste de la península de Yucatán

III.4.3. Área de Importancia para la conservación de aves.

El Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche, se localiza fuera de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), la más cercana al predio es el AICAS No. 28 “Los Petenes”, la cual se localiza a 8.2 kilómetros al Noreste del ejido y cuya ubicación con respecto al AICAS se observa en el mapa siguiente.



Mapa 10. Ubicación del predio objeto de estudio con respecto a las AICAS.

III.4.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

De acuerdo con la cartografía de Regiones Marinas Prioritarias de México (CONABIO, 2000), una pequeña porción del polígono ejidal de Tenabo presenta coincidencia espacial con la Región Marina Prioritaria (RMP) denominada "Champotón–El Palmar", localizada hacia el sector occidental del ejido.

Sin embargo, las áreas propuestas para el aprovechamiento forestal no maderable de *Sabal yapa* se localizan fuera de dicha región prioritaria, por lo que no se prevén afectaciones directas sobre los ecosistemas marino–costeros asociados a la RMP.

La RMP "Champotón–El Palmar" destaca por la presencia de humedales costeros, manglares, pastos marinos y ecosistemas lagunares de alta productividad biológica, los cuales funcionan como zonas de alimentación, refugio y reproducción para diversas especies de flora y fauna silvestre.

Considerando que el proyecto consiste únicamente en el aprovechamiento selectivo de hojas maduras de palma de guano, sin remoción total de vegetación, sin cambio de uso de suelo y sin modificación de cuerpos de agua o humedales, no se prevé alteración de los procesos ecológicos vinculados con dicha región prioritaria.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas preventivas y de mitigación orientadas a conservar la cobertura vegetal, evitar erosión del suelo y mantener la funcionalidad ecológica del ecosistema forestal presente en el ejido.

Mapa 11. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias para la Conservación.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas

Enseguida, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas con las que se vincula el desarrollo del Proyecto:

- **NOM-006-SEMARNAT-1997.-** Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.

El Proyecto se vincula con esta NOM, debido a que en ella se establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.

Cuadro 16. En el siguiente cuadro, se presenta las especificaciones de la NOM-006-SEMARNAT-1997 y la condición del proyecto.

Criterios y especificaciones	Vinculación
4.1.6. El aprovechamiento de hojas de palma quedará sujeto a los siguientes criterios y especificaciones técnicas: I. Sólo se podrán aprovechar plantas en la etapa de madurez de cosecha, identificándolas por el tamaño y las características vegetativas de cada especie; III. Deberá dejarse distribuido uniformemente en el área de aprovechamiento sin intervenir, por lo menos el 20% de las plantas en etapa de madurez de cosecha, para que lleguen a su madurez reproductiva y propiciar la regeneración por semilla; IV. Durante el aprovechamiento, se deberá utilizar la herramienta adecuada, a efecto de no dañar la zona de crecimiento terminal; V. De cada hoja cortada deberá dejarse una parte del pecíolo, de 3 a 5 cm, a fin de no dañar el tallo principal de la planta; VI. La intensidad de corta en cada planta deberá ser como máximo del 75% del total de las hojas existentes, incluyendo en este porcentaje la eliminación de las hojas secas; y VII. Se deberán dejar de 3 a 4 hojas en la parte cercana a la zona de crecimiento terminal.	Para la ejecución del proyecto se llevó a cabo el inventario forestal para determinar el aprovechamiento anual y total en el Área del Proyecto, de acuerdo con los criterios de la presente norma.

4.1.8. Las especies con estatus podrán incorporarse al aprovechamiento previa autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado y, una vez obtenida, entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento.	No se aprovechará ninguna especie que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4.3.1. El transporte de hojas de palma, desde el predio a los centros de almacenamiento o de transformación, se realizará al amparo de remisión o factura comercial, expedida por el dueño o poseedor del recurso o el responsable del centro de almacenamiento, siempre y cuando dicho producto se transporte por cualquier vehículo automotor.	Se gestionarán los trámites pertinentes para acreditar la legal procedencia de los recursos forestales no maderables previo a su transporte.

Tabla 1. Especificaciones de la NOM-006-SEMARNAT-1997

- **NOM–007–SEMARNAT–1997.-** Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.

El Proyecto, cumplen con los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas contenidas en la Norma Oficial, para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas, pencas, flores, frutos y semillas; considerándolo congruente con la Norma.

Cuadro 17. En el siguiente cuadro, se presenta las especificaciones de la NOM la vinculación con el Proyecto.

Criterios y especificaciones	Vinculación
4.1.1. Para realizar el aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, el dueño o poseedor del predio correspondiente, deberá presentar una notificación por escrito, ante la Delegación Federal de la Secretaría en la entidad federativa correspondiente, misma que podrá ser anual o por un periodo máximo de 5 años.	El aprovechamiento de hojas de palma de guano de la especie *Sabal yapa* en el Ejido Tenabo, se realizará durante 5 años, mediante un Aviso de Aprovechamiento.
4.1.2. La notificación deberá contener la siguiente información: I. Nombre y domicilio del dueño o poseedor del predio; II. Título que acredite el derecho legal de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la notificación o, en su caso, del documento que acredite el derecho para realizar actividades de aprovechamiento;	Congruente con el Estudio Técnico.

III. Nombre y número de inscripción del responsable técnico en el Registro Forestal Nacional; IV. Nombre y ubicación del predio, incluyendo un plano o croquis de localización; V. Superficie, especies y cantidad estimada en toneladas por aprovechar anualmente, incluyendo sus nombres comunes y científicos; VI. Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie, dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en la presente Norma; VII. Medidas de protección a las especies de fauna silvestre; VIII. Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestres con estatus; IX. Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia, y X. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pudiera ocasionar el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en caso de suspensión o terminación anticipada.	
4.1.6. El aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, quedará sujeto a los siguientes criterios y especificaciones técnicas: I. Sólo se podrán aprovechar plantas en la etapa de madurez de cosecha, identificándolas, por el tamaño y las características vegetativas de cada especie; 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;	El método de aprovechamiento de la palma de guano se llevará a cabo en apego a los criterios establecidos en la NOM.
4.1.8. Las especies con estatus podrán incorporarse al aprovechamiento, previa autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado, y una vez obtenida, entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento.	No se aprovechará ninguna especie que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.1. El transporte de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, desde el predio a los centros de almacenamiento o de transformación, se realizará al amparo de remisión o factura comercial, expedida por el dueño o poseedor del recurso, o el responsable del centro de almacenamiento, siempre y cuando dicho producto se transporte por cualquier vehículo automotor.	Se gestionarán los trámites pertinentes para acreditar la legal procedencia de los recursos forestales no maderables previo a su transporte.

Tabla 2. Especificaciones de la NOM-007-SEMARNAT-1997 y cumplimiento del Proyecto

- **NOM – 059 – SEMARNAT – 2010.-** Protección Ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

Durante los trabajos de inventario de flora y fauna realizados en el área de estudio, se identificaron diversas especies que se encuentran clasificadas bajo algún estatus de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana correspondiente. En particular, se registró la presencia de 11 especies de fauna silvestre dentro de la zona de influencia del predio objeto de estudio. En lo que respecta a la flora, no se encontraron especies que cuenten con algún estatus de protección.

Asimismo, de ser necesario se prevé la implementación de actividades que permitirán el rescate y reubicación de dichas especies listadas en la NOM.

- **NOM – 060 – SEMARNAT – 1994.-** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

El Proyecto se vincula con esta Norma toda vez que cumplen con las acciones enlistadas para evitar efectos adversos sobre el suelo, agua, flora y fauna derivados del aprovechamiento forestal. En la ejecución del Proyecto se tiene contemplado el control de vegetación indeseable que pueda afectar el desarrollo de las palmas, considerando la remoción solo alrededor de la planta; no se tiene previsto el derribo de arbolado y se respetarán las franjas rivereñas, mismas que serán excluidas de las áreas de aprovechamiento.

- **NOM – 061 – SEMARNAT – 1999.-** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal.

El Proyecto se vincula con esta Norma toda vez que cumplen con las acciones enlistadas para evitar efectos adversos sobre el suelo, agua, flora y fauna derivados del aprovechamiento forestal. En la

ejecución del Proyecto se tiene contemplado el control de vegetación indeseable que pueda afectar el desarrollo de las palmas, considerando la remoción solo alrededor de la planta y no se tiene previsto el derribo de arbolado.

- **NOM–015–SEMARNAT/SAGARPA-2007**.- Que establece las especificaciones técnicas de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

El Proyecto cumple con las acciones contenidas en la Norma y refiere que en caso de ser requerido el uso del fuego se deberá dar cumplimiento al protocolo establecido en los apartados 4. Disposiciones para el uso del fuego y 5. Especificaciones para el uso del fuego, por lo que se considera que el proyecto es congruente con esta Norma.

III.6. Otros instrumentos por considerar

III.6.1. Leyes Federales

III.6.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

A continuación, se presentan los artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA), que se vinculan al Proyecto:

Artículo 5. Son facultades de la federación:

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

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar el 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 que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente

Vinculación: El proyecto, al tratarse de un aprovechamiento forestal no maderable de la especie *S. yapa*, así como por incidir parcialmente dentro del ANP denominada Reserva de la Biósfera "Los Petenes", se hace entrega de la presente manifestación de impacto ambiental ante la Secretaría para su evaluación y resolución.

III.6.1.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

Considerando que el proyecto generará principalmente residuos sólidos urbanos por el desarrollo de las diversas actividades que lo componen, se encuentra que esta ley es aplicable. Enseguida, se presentan los artículos de la LGPGIR que se vinculan al proyecto.

Artículo 1. Las disposiciones de la LGPGIR son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

De acuerdo con lo anterior, es importante señalar que, a lo largo de las etapas del proyecto, implementará el manejo integral de residuos, el cual incluye las medidas de prevención y mitigación que garanticen el manejo adecuado de los residuos, evitando con ello cualquier tipo de contaminación.

En cuanto a los residuos de peligrosos, por la naturaleza del proyecto no se considera la generación de estos, sin embargo, en caso excepcional de llevarse a cabo la generación de estos, serán manejados conforme a la normatividad. Asimismo, es importante en estos casos, serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Para el caso de los residuos domésticos (como papel cartón, plástico, entre otros), serán generados por el personal que labore en el proyecto en las diversas etapas del proyecto. Por lo tanto, se dispondrán de contenedores debidamente rotulados para el acopio temporal de los residuos, para posteriormente ser al sitio de recolección para su posterior transporte y disposición final por parte del Ayuntamiento Municipal.

III.6.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Por ser esta la Ley la que regula la actividad forestal, derivado de su análisis y revisión se considera que el proyecto objeto de estudio se vincula con los siguientes artículos:

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

I. En selvas tropicales mayores a 20 hectáreas;

III. En áreas naturales protegidas.

El procedimiento de la autorización en materia de impacto ambiental se integrará al procedimiento de autorización del aprovechamiento forestal para seguir un solo trámite administrativo, presentando en un solo documento la manifestación de impacto ambiental correspondiente, así como su programa de manejo forestal ante la autoridad competente y se realizará de conformidad con las guías y normas que se emitan en la materia.

Artículo 84. El aprovechamiento de recursos no maderables únicamente requerirá de un aviso por escrito a la autoridad competente. El Reglamento establecerá los requisitos del aviso.

Derivado de lo anterior, se hace entrega del presente estudio ante la Secretaría para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo el aprovechamiento extractivo de recursos forestales no maderable para la especie *S. yapa*

III.6.1.4. Ley General de Vida Silvestre

En concordancia con las actividades de aprovechamiento que contempla en desarrollo del Proyecto, se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 83. El aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre requiere de una autorización previa de la Secretaría, en la que se establecerá la tasa de aprovechamiento y su temporalidad.

Los aprovechamientos a que se refiere el párrafo anterior, podrán autorizarse para actividades de colecta, captura o caza con fines de reproducción, restauración, recuperación, repoblación, reintroducción, traslocación, económicos o educación ambiental.

Vinculación: Se hace entrega del presente estudio ante la Secretaría para obtener la autorización para llevar a cabo el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la especie *S. yapa*

Aunado a lo anterior, durante el desarrollo del proyecto se priorizará el cuidado de la biodiversidad, por lo tanto, se debe cumplir con la normativa en caso de que el avistamiento de especies consideradas en riesgo.

En caso de ser necesaria la implementación de actividades de rescate y reubicación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tendrán en consideración lo mencionado en el cuadro siguiente.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

III.6.1.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)**, como menciona en su Artículo 1°, "*…regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible…*".

De conformidad con lo estipulado en esta ley, el Proyecto se vincula con lo dispuesto en los siguientes artículos:

Artículo 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

> *I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,*
>
> *II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.*

Vinculación: El Promovente presenta el Manifiesto de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución por parte de la Secretaría.

Artículo 7.- A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.

Vinculación: Este proyecto ha sido vinculado a todos los instrumentos jurídicos aplicables que eviten el daño al ambiente y promuevan su preservación.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

Vinculación: Se proponen una serie de medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales, con la finalidad de que su ejecución no cause daños irreparables al medio. En caso de que no se cumpla con lo establecido tanto en el presente Manifiesto como lo que estipule la Secretaría por medio de su Resolución, el Promovente se deberá hacer responsable por los daños que se puedan ocasionar y de la compensación de estos.

III.6.2. Reglamentos Federales

III.6.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En el siguiente cuadro, se presentan los artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA), que se vinculan al Proyecto:

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

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

IV. Aprovechamientos forestales en áreas naturales protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 76, fracción III de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

De conformidad con lo anterior, se hace entrega del presente estudio ante la Secretaría para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo el aprovechamiento extractivo de recursos forestales no maderable para la especie *S. yapa*

III.6.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

El Proyecto objeto de estudio se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 71. El aviso para el aprovechamiento de Recursos forestales no maderables a que se refiere el artículo 84 de la Ley, deberá presentarse ante la Secretaría mediante formato que contenga el nombre o 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.

(…)

Vinculación: Una vez obtenida la resolución en materia de impacto ambiental, se llevará a cabo la gestión correspondiente para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables de la especie *S. yapa*

III.6.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

De las disposiciones comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, en la Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural, se establece lo siguiente:

Artículo 89. En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados.

Para el caso del proyecto, no se trata de realizar una colecta de especies de Fauna, más bien, en caso de ser necesario, el rescate de ellas para ser reubicadas y/o liberadas en hábitats similares.

III.6.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Por la naturaleza del proyecto, no se considera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en casos extraordinarios donde estos se generen, se seguirá lo dispuesto en el siguiente Artículo:

Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.

(...)

Los residuos peligrosos que puedan generarse recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento.

Considerando lo anterior, en el caso de generarse este tipo de residuos, se instalarán contenedores para la adecuada clasificación de cada tipo de residuo y posteriormente será dispuesto a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes, para que esta instancia se encargue de su disposición final.

III.6.3. Leyes Estatales

III.6.3.1. Ley de Vida Silvestre del Estado de Campeche

De acuerdo con esta Ley, el Proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público e interés social; su objeto es establecer la concurrencia del Estado y la de sus municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en el

aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre, así como la protección y conservación de las mismas y su hábitat, conforme a las facultades que se derivan de la Ley General de Vida Silvestre y las disposiciones emanadas de ella.

Vinculación: Al igual que con otros instrumentos jurídicos de la misma índole, se informa que durante todas las etapas del Proyecto se tendrá la obligación de proteger y cuidar a las especies de fauna y flora Silvestre que pudieran encontrarse en los alrededores, enfatizando su bienestar y prohibiendo cualquier tipo de daño que se pudiera infligir en los individuos.

Artículo 11.- Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar el aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados. Asimismo, podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Artículo 12.- Quienes realicen el aprovechamiento de la vida silvestre serán responsables de los efectos negativos que esa actividad genere, la conservación de la misma y de su hábitat. Cuando los propietarios y legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre hayan transferido a terceros los derechos de aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos antes mencionados.

Vinculación: Tomando en cuenta lo anterior, el proyecto consiste en el aprovechamiento forestal no maderable de la especie *S. yapa*, por lo que se apega con lo indicado en estos artículos. Asimismo, atendiendo a la responsabilidad que implica dicha actividad y con el propósito de evitar afectaciones negativas irreversibles al medio ambiente, se proponen medidas específicas de prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto.

III.6.3.2. Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del Estado de Campeche

De conformidad con lo estipulado en esta Ley, el proyecto se vincula con el siguiente artículo:

Artículo 18. Se consideran como Residuos Sólidos Urbanos los generados en la casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; o que provienen de cualquier otra actividad que genere residuos con características domiciliarias; así como los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, los definidos como tales en la Ley General y, para facilitar su segregación, manejo e integración de los inventarios de generación, se les deberá agrupar en orgánicos e inorgánicos y subclasificar de conformidad con lo que disponga el Reglamento de la Ley General y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Vinculación: En concordancia con lo establecido en el artículo, durante la ejecución del proyecto se implementarán medidas para el manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados por las actividades del personal en campo, tales como residuos orgánicos e inorgánicos derivados del consumo de alimentos, envases o materiales de uso cotidiano. Asimismo, se establecerán contenedores rotulados para el acopio temporal de los residuos, para posteriormente acarrearlos al sitio de recolección establecido por las autoridades municipales, quienes serán responsables de su recolección y disposición final conforme a la normatividad aplicable.

III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano

III.7.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 constituye el instrumento rector de planeación del Gobierno de México, en el cual se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción orientadas al desarrollo del país durante dicho periodo. Su propósito es fortalecer un modelo de desarrollo basado en el bienestar social, la justicia y la sustentabilidad, incorporando principios de participación ciudadana, eficiencia gubernamental y visión humanista.

El PND se encuentra integrado por cuatro ejes generales y tres ejes transversales, mediante los cuales se estructuran las políticas públicas y acciones prioritarias de la administración pública federal.

Ejes Generales

1. Gobernanza con justicia y participación ciudadana
2. Desarrollo con bienestar y humanismo
3. Economía moral y trabajo
4. Desarrollo sustentable

Ejes transversales

1. Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
2. Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
3. Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

El proyecto se relaciona con los ejes: ***"Desarrollo con Bienestar y Humanismo"***, ***"Economía Moral y Trabajo"*** y ***"Desarrollo Sustentable"***. Los objetivos específicos y estrategias con las que el proyecto se vincula son las que se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 18. Vinculación del Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) con el proyecto.

Eje General	Objetivo	Estrategias
2. Desarrollo con Bienestar y Humanismo	2.1: Fortalecer la red de protección social para garantizar la inclusión social y económica de toda la población, con especial atención a los grupos en situación de vulnerabilidad.	2.1.7. Asegurar la protección y el bienestar animal como parte del compromiso por una sociedad más justa y ética.
3. Economía Moral y Trabajo	3.2: Promover el trabajo digno para todas las personas en edad laboral, especialmente para los grupos históricamente vulnerados, facilitando su inserción en empleos alineados con las vocaciones económicas de los mercados laborales regionales y locales.	3.2.1 Promover mecanismos que aumenten la formalidad laboral para mejorar el bienestar de las familias mexicanas. 3.2.7. Promover, apoyar y garantizar el cumplimiento de condiciones laborales centradas en la seguridad, salud y capacitación en los centros de trabajo, fomentando el desarrollo de competencias y habilidades, el conocimiento de los derechos laborales colectivos y el acceso a formación continua en el lugar de trabajo. 3.2.8. Apoyar el desarrollo de cooperativas y otros organismos del sector social que generen bienes y servicios, ampliando las opciones de

		empleo digno y bien remunerado para las familias.
	3.5: Contribuir al bienestar y la inclusión social de la población rural, enfocándose en micro, pequeños y medianos productores agropecuarios, acuícolas y pesqueros, así como en las personas jornaleras, mediante acciones que mejoren sus ingresos.	3.5.1. Mejorar el ingreso y promover la inclusión social de la población rural y las personas jornaleras, a través de la formalización del empleo y la dignificación del trabajo, garantizando el reconocimiento de sus derechos y la mejora de sus condiciones laborales.
4. Desarrollo Sustentable	4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.	4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.
	4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	4.5.3 Fomentar actividades productivas sustentables en los ecosistemas naturales para aumentar la productividad forestal, proteger la biodiversidad y mejorar los medios de vida de las comunidades. 4.5.10 Fomentar la conservación de la propiedad social en ejidos y comunidades agrarias con alto valor ecológico, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad.

Con base en lo anterior, el proyecto mantiene congruencia con los objetivos y ejes estratégicos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, al fomentar el desarrollo social y económico de las comunidades rurales mediante actividades productivas sustentables sustentadas en el aprovechamiento racional de los recursos naturales existentes en la región.

Asimismo, el proyecto contribuye a la generación de empleo y al fortalecimiento de la economía local, mediante la participación de mano de obra rural y la comercialización de los productos

derivados del aprovechamiento, favoreciendo la mejora de los ingresos y de las condiciones de vida de los habitantes involucrados, bajo criterios de manejo sostenible y responsabilidad ambiental.

Desde el enfoque ambiental, se promueve la conservación de los ecosistemas y de la propiedad social, a través de prácticas de manejo forestal comunitario orientadas al uso sustentable de los recursos forestales y a la preservación de la biodiversidad presente en el área de estudio.

En este sentido, el proyecto es congruente con los principios de desarrollo sustentable establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, al integrar acciones orientadas al aprovechamiento responsable de los recursos naturales, el fortalecimiento de la economía rural y la conservación ambiental.

III.7.2. Plan Municipal de Desarrollo Tenabo 2024-2027

El Plan Municipal de Desarrollo Tenabo 2024-2027 constituye el instrumento rector de planeación estratégica que orienta las acciones, políticas públicas y programas del Ayuntamiento de Tenabo durante el periodo de gobierno correspondiente. Este documento se elaboró bajo un enfoque participativo, democrático y de planeación orientada a resultados, integrando la participación de diversos sectores sociales, productivos y comunitarios del municipio.

El PMD establece ejes estratégicos orientados al fortalecimiento del desarrollo económico, la sostenibilidad ambiental, la inclusión social, la participación ciudadana y el ordenamiento territorial, buscando mejorar las condiciones de vida de la población mediante un desarrollo equilibrado y sustentable. Entre los principales ejes de política pública destacan:

- Progreso Sostenible para un Municipio Amable;
- Inclusión Social y Fortalecimiento Comunitario para un Municipio Cercano;
- Armonía Institucional para un Municipio en Paz;
- Crecimiento Equilibrado para un Municipio Imparable; y
- Transparencia e Innovación para un Municipio Eficiente.

De acuerdo con el PMD, el proyecto se vincula principalmente con los ejes “Progreso Sostenible para un Municipio Amable” y “Crecimiento Equilibrado para un Municipio Imparable”, debido a que promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables mediante un esquema de manejo comunitario que contribuye al desarrollo económico local y al uso responsable de los recursos naturales.

El proyecto contribuye al fortalecimiento de la economía rural del ejido Tenabo mediante la generación de empleos temporales y permanentes asociados al aprovechamiento, recolección, manejo y comercialización de hojas de palma de guano. Asimismo, impulsa actividades productivas sustentables que permiten diversificar las fuentes de ingreso de los ejidatarios, fortaleciendo el aprovechamiento racional de los recursos forestales y promoviendo la permanencia de actividades tradicionales vinculadas al uso del territorio.

Por otra parte, el proyecto promueve la conservación de los ecosistemas forestales mediante la aplicación de prácticas de manejo sustentable, periodos de descanso entre áreas de corta y medidas de protección ambiental orientadas a mantener la capacidad de regeneración natural de la especie *Sabal yapa*. De esta manera, se favorece la conservación de la cobertura vegetal, la biodiversidad y los servicios ambientales presentes en el ejido Tenabo, en concordancia con los principios de sostenibilidad y ordenamiento territorial establecidos en el Plan Municipal de Desarrollo.

III.8. Tratados o convenios internacionales

III.8.1. Convención de Ramsar

La Convención sobre los Humedales, comúnmente denominada Convención Ramsar, es un tratado internacional orientado a la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos naturales. Fue adoptada en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971 y entró en vigor en 1975.

El sitio Ramsar más cercano al área del proyecto corresponde a la “Reserva de la Biósfera Los Petenes”, localizada en la porción costera occidental del estado de Campeche, la cual protege ecosistemas de humedales costeros, manglares, petenes y selvas inundables de importancia ecológica.

De acuerdo con el análisis cartográfico realizado, el área propuesta para el aprovechamiento de hoja de palma de guano en el ejido Tenabo no se localiza dentro del polígono del Sitio Ramsar "Reserva de la Biósfera Los Petenes", manteniendo una franja de separación respecto al área protegida, como se muestra en la Figura 19.

Vinculación: El proyecto consiste exclusivamente en el aprovechamiento selectivo de hojas de palma de guano (*Sabal yapa*), sin remoción de individuos completos, sin cambio de uso de suelo y sin modificación de cuerpos de agua o humedales.

Asimismo, no se contempla la apertura de caminos, construcción de infraestructura o actividades que alteren la hidrología superficial y subterránea de la región. Por lo anterior, no se prevén impactos ambientales directos sobre los ecosistemas protegidos por la Convención Ramsar, considerándose que el proyecto es compatible con los principios de conservación y uso racional de los humedales.

Mapa 12. Ubicación respecto a los sitios Ramsar

Derivado del análisis de los instrumentos jurídicos, ambientales y de planeación territorial aplicables al área del proyecto, se concluye que el aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) en el ejido Tenabo, Campeche, es congruente con los criterios de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable establecidos en la legislación ambiental vigente y en los instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial aplicables.

Asimismo, el proyecto no contempla cambio de uso de suelo forestal, remoción total de vegetación ni actividades incompatibles con la vocación ambiental del territorio, por lo que se considera ambientalmente viable bajo la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

Capítulo IV

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

IV.1 Delimitación del área de influencia.

IV.1.1 Inventario ambiental

Un Sistema Ambiental (SA), según diversos autores lo describen como "el espacio geográfico constituido por un conjunto de factores físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales, que se relacionan entre sí, de tal forma que un cambio en un factor repercute en los otros factores y se caracterizan por su extensión, uniformidad y funcionamiento".

Para el caso del ejido Tenabo se delimito considerando las regiones prioritarias, cuencas, subcuencas, microcuencas, el uso actual del suelo y vegetación serie VII del INEGI y principalmente el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Por otra parte, se analizó los criterios básicos de los factores sociales tales como, el municipio al que pertenece y colindantes. Situación que permitió delimitar el sistema ambiental con información temática, geográfica, del INEGI con más veracidad.

IV.1.2 El programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Tenabo

Tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las comunidades locales, promoviendo un desarrollo económico sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Se busca conservar la diversidad biológica, proteger las áreas marinas y costeras de Tenabo, así como promover la utilización sostenible de los recursos naturales.

Con fundamento que el área de aprovechamiento se encuentra inserto dentro la UGA 89 (Tipo de UGA: Regional), se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas, que acontinuacion se mecionan referente a lo forestal, entre otras:

IV.1.3 Tabla de acciones generales referente a lo forestal:

G024.- Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.

G055.- La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

IV.1.4. Tabla de acciones específicas referente a lo forestal:

A003.- Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.

A014.- Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.

A017.- Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.

A038.- Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.

Cuadro 19. Usos del territorio por unidad de gestion territorial (UGT)

Clave	Acciones Generales
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y

Clave	Acciones Generales
	Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Clave	Acciones Generales
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
G028	Promover el uso de energías renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.

Clave	Acciones Generales
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

Clave	Acciones Generales
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
G055	**La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.**
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.

Clave	Acciones Generales
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
G065	La realización de obras y actividades en Areas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.

Cuadro 20. Acciones Especificas

Clave	Acciones Específicas
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
A003	**Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.**
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.

Clave	Acciones Específicas
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
A014	**Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.**
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
A017	**Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.**
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.

Clave	Acciones Específicas
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
A038	**Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.**
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.

Clave	Acciones Específicas
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.

Clave	Acciones Específicas
A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.
A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.
A089	Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.
A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.
A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón,Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.

IV.1.5. Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales.

Así mismo, el ejido se encuentra delimitado por un plano interno y amparado por el Registro Agrario Nacional, con el documento legal denominado Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de

Tierras Ejidales celebrada el día trece de agosto del dos mil seis. También se delimita dentro la jurisdicción del municipio de Tenabo, que le otorga garantía jurídica, política y social.

IV.1.6. Situación y problemática ambiental en el área de influencia del proyecto.

La deforestación en el municipio de Tenabo, ubicado en el estado de Campeche, es un problema que ha ido en aumento en los últimos años. Esta práctica consiste en la eliminación de la vegetación natural de una determinada zona, generalmente para utilizar la tierra con fines agrícolas, ganaderos o urbanísticos.

Uno de los principales motivos de la deforestación en Tenabo es la expansión de la frontera agrícola, en la cual se establecen nuevas áreas de cultivo para productos como la soya, el maíz y los cítricos. Esta expansión agrícola se realiza mediante técnicas poco sostenibles, como la tala y quema de los árboles, lo cual provoca un grave deterioro del medio ambiente.

La ganadería también juega un papel importante en la deforestación de Tenabo, ya que se requieren grandes extensiones de tierra para criar el ganado. Para obtener pastizales y áreas de pastoreo, se talan árboles y se quema la vegetación. Esto tiene un impacto negativo en los ecosistemas locales, así como en la biodiversidad de la zona.

Asimismo, el crecimiento urbano descontrolado es otro factor que contribuye a la deforestación en Tenabo. El aumento de la población demanda más espacios para viviendas, infraestructuras y servicios, lo cual implica la eliminación de áreas verdes para dar paso a la construcción.

La deforestación en el municipio de Tenabo tiene graves consecuencias medioambientales y sociales. La pérdida de la selva afecta al ciclo del agua, ya que los árboles juegan un papel crucial en la regulación de los recursos hídricos. Además, la deforestación conduce a la pérdida de hábitats para muchas especies, lo que tiene un impacto negativo en la biodiversidad local.

En respuesta a este problema, se han implementado diversas políticas y programas para promover la conservación de la selva en Tenabo, como es el caso de los aprovechamientos forestales maderables.

Ante esta situación el aprovechamiento forestal maderable se convierte en una excelente opción de conservación de los recursos naturales ya que el promovente, en este caso el ejido Tenabo, estará comprometido a realizar acciones de protección, conservación de las áreas bajo manejo, logrando con ello proteger a los ecosistemas. Los ejidatarios están convencidos de la importancia para la conservación de los recursos naturales y solicitan los permisos correspondientes a los trámites necesarios ante la SEMARNAT.

Tomando un análisis de los criterios antes mencionados y, aunado a ello, para la delimitación del Sistema Ambiental, **se tomo la decisión que como principal instrumento de referencia el programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe**. Por lo anterior el SA del proyecto quedara delimitado como el área de la **UGA 89.** El polígono realizado como SA, suma 84,997.44 hectáreas, ocupando el polígono ejidal menos del 30% de dicha superficie. En el siguiente mapa se muestra la delimitación física del SA, así como la ubicación del predio dentro del mismo.

Con fundamento en todo lo antes referido, se delimitó como **Sistema Ambiental** una superficie de **84,997.44 hectáreas**, al espacio que delimita la interacción que tendrá el aprovechamiento forestal maderable, con respecto a su ubicación con los componentes ambientales de dicho sistema.

Mapa 13. Delimitación del Sistema Ambiental, Tenabo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Con base en la delimitación del Sistema Ambiental (SA), la descripción de los componentes ambientales presentada en los apartados subsecuentes se circunscribirá al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. En este sentido, el SA del proyecto quedará delimitado por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 89, dentro de la cual se localiza el área de aprovechamiento propuesta.

Por su parte, los componentes socioeconómicos serán analizados considerando el ámbito territorial del municipio de Tenabo, Campeche, por ser la unidad político-administrativa donde se ubica el proyecto y donde se manifiestan de manera directa las interacciones sociales, económicas y culturales relacionadas con el aprovechamiento de hoja de palma de guano.

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.2.1.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.

Tipo de Clima.

En la totalidad del SA se encuentra el clima cálido subhúmedo (aw0) y cálido subhúmedo (aw0(w)) de acuerdo a Sistema de Clasificación Climática de K"ppen, modificado por E. García, con aportaciones del INEGI, el clima cálido subhúmedo se caracteriza por presentar lluvias abundantes en verano dentro del período mayo-octubre; determinado por que recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año, con una humedad media entre 43.2 y 55.0 °c. mientras que las temporadas de sequias se presenta en invierno, presentando temperaturas entre 5 y 10° c, con precipitaciones mayores a 60 milímetros con una temperatura media anual menor a los 22 °c.

La importancia de las precipitaciones para la región es su influencia en la actividad de temporal como la agricultura; pero su potencialidad primordialmente estriba en que recarga los mantos acuíferos.

Cuadro 21. Climas presentes dentro el interior del Sistema Ambiental.

Clima del SA		
Fórmula Climática	**Tipo Climático**	**Superficie (Ha)**
AW0	Cálido Subhúmedo	58,225.40
AW0(w)	Cálido Subhúmedo	26,772.04
	TOTAL	**84,997.44**

Normales Meteorológicas: Se utilizó la información de la estación meteorológica más cercana al SA, para el desarrollo de este apartado, obtenidas del Servicio Meteorológico Nacional.

Cuadro 22. Estación meteorológica cercana al SA.

Estación	**Nombre**	**Cuenca**	**Latitud**	**Longitud**	**Altura (Msnm)**
4085	Pomuch, Hecelchakan	Yucatán Norte	20.136944°	-90.174722°	150

Fuente: CONAGUA. A través de la red de estaciones meteorológicas del servicio meteorológico nacional.

Mapa 14. Clima del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo.

Temperatura

Para caracterizar con mayor detalle la temperatura y precipitación de la zona del proyecto, se consideró la normal climatológica de la estación No. 4085 (periodo 1989-2018), establecida por el Servicio Meteorológico Nacional en la localidad de Pomuch, Hecelchakan (latitud: 20.136944°; longitud: -90.174722°; altura: 10 msnm); el sitio de ubicación de dicha estación, corresponde principalmente al clima Aw0, el cual, como ya se mencionó, es característico en su mayoría tanto del SA, como del predio, por lo que se considera que sus datos, son representativos de la zona de influencia del proyecto.

Cuadro 23. Temperatura media anual cerca del SA.

Temperatura Media Mensual													
Estación	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Media anual**
4085	22.7	24.3	26.3	28.5	29.3	28.4	28.3	28.2	27.6	26.1	23.9	22.9	26.4

Fuente: CONAGUA. A través de la red de estaciones meteorológicas del servicio meteorológico nacional, periodo de 1989-2018.

Precipitación

Se logra apreciar en el siguiente cuadro, los meses del año con precipitaciones mayores a 100 mm en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, reduciendo en el mes de noviembre. Con una precipitación media acumulada anual promedio de 1,377.90 mm.

Cuadro 24. Precipitación media mensual del Sistema Ambiental.

Precipitación Media Mensual													
Estación	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Media Acumulada**
4085	29.6	34.9	20.9	35.0	128.7	233.2	192.5	227.0	257.1	145.2	52.2	31.0	1,377.90

Fuente: CONAGUA. A través de la red de estaciones meteorológicas del servicio meteorológico nacional. (1989-2018).

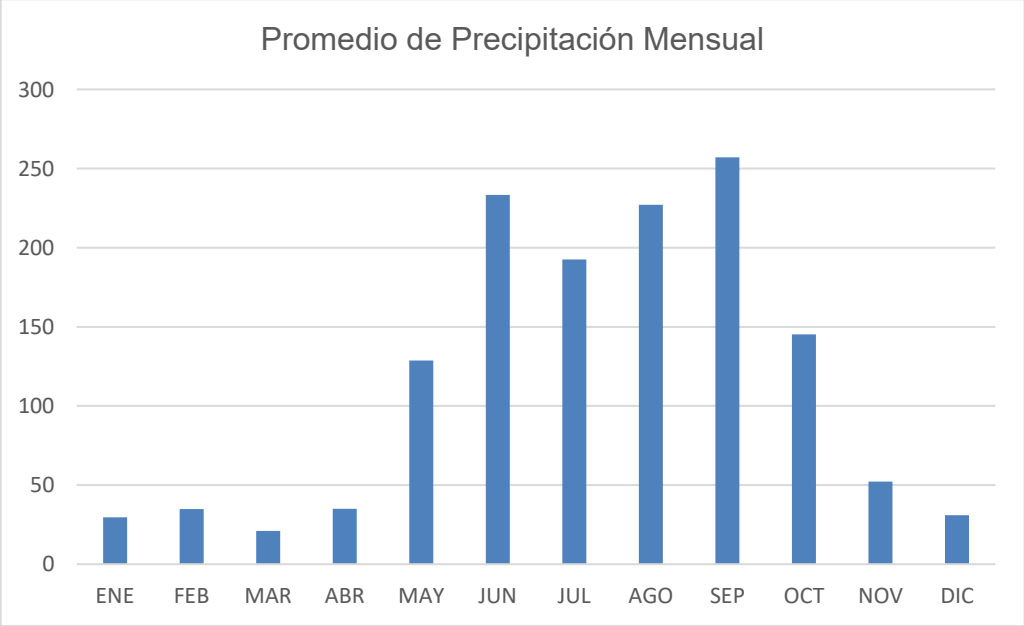


Figura 8. Precipitación promedio mensual del SA.

Fenómenos Climatológicos.

Para analizar los fenómenos meteorológicos con influencia en el SA, se analizaron datos históricos de la red de estaciones climatológicas de la comisión nacional del agua (conagua, consultado en mayo

de 2026), particularmente la estación 4085 Pomuch, municipio de Hecelchakan, Campeche, la cual se ubica cerca del sistema ambiental en las coordenadas geográficas latitud: 20.136944°; longitud: -90.174722°, a 10 msnm.

De acuerdo al programa estatal de acción ante el cambio climático (visión 2015-2030) del estado de campeche, en el sector agropecuario y forestal, pueden ocurrir fenómenos atípicos en el SA como:

Vientos huracanados: Pérdida de cultivos, sobre todo en la línea de costa.

Sequía: Disminución del volumen de agua pérdida de la producción agrícola y escasez de alimentos.

Se pueden presentar eventos extremos como las olas de calor y las sequías aumentarán la probabilidad de incendios forestales. por lo que se deben adoptar formas de adaptación a estos embates incluyendo el sector forestal. y entra las estrategias esta promover y aplicar técnicas apropiadas de restauración, conservación y aprovechamiento integral de los recursos forestales.

En la Península de Yucatán, la región ha experimentado numerosos eventos meteorológicos significativos a lo largo de los años, incluyendo tormentas tropicales, huracanes y "nortes". A continuación, se presenta una lista de algunos de los eventos más notables en cada categoría (NOAA, National Hurricane Center):

- Tormentas Tropicales Notables en la Península de Yucatán

Tormenta Tropical Cristobal (2020): Impacto: Provocó lluvias intensas e inundaciones significativas en la región.

Tormenta Tropical Franklin (2017): Impacto: Generó fuertes lluvias y ráfagas de viento, causando daños a la infraestructura y la agricultura.

Tormenta Tropical Gamma (2020): Impacto: Causó lluvias torrenciales, inundaciones y deslizamientos de tierra, afectando gravemente a las comunidades locales.

- Huracanes Notables en la Península de Yucatán

Huracán Gilbert (1988):

Categoría: 5

Impacto: Uno de los huracanes más poderosos registrados en el Atlántico, causó devastación generalizada en la península y otras regiones.

Huracán Wilma (2005):

Categoría: 5

Impacto: Considerado el huracán más intenso del Atlántico por presión barométrica, causó graves daños en Quintana Roo y la Riviera Maya.

Huracán Dean (2007):

Categoría: 5

Impacto: Tocó tierra cerca de Majahual, Quintana Roo, causando daños extensivos a la infraestructura y al medio ambiente.

Huracán Emily (2005):

Categoría: 4

Impacto: Afectó principalmente a la región sur de Quintana Roo, causando daños significativos.

Huracán Isidoro (2002):

Categoría: 3

Impacto: Afectó gravemente la Península de Yucatán, causando daños a viviendas, cultivos e infraestructura.

- "Nortes" Notables en la Península de Yucatán

Los "nortes" no son fenómenos con nombres específicos como las tormentas tropicales y huracanes, pero se presentan regularmente en la región durante la temporada de invierno, generalmente de noviembre a marzo. A continuación, se describen algunas de sus características e impactos típicos:

Norte de diciembre de 2010:

Impacto: Causó marejadas y enfriamiento significativo, afectando las actividades pesqueras y la navegación.

Norte de enero de 2016:

Impacto: Produjo vientos fuertes y descenso de temperaturas, causando problemas en la costa y afectando el turismo.

Norte de febrero de 2018:

Impacto: Afectó la región con vientos fuertes y oleajes altos, interrumpiendo actividades marítimas y provocando daños en la infraestructura costera.

b) Geología y Geomorfología

Geología

Características geológicas.

La mayor parte del Sistema Ambiental está asentada en la unidad cronoestratigráfica, formada por roca sedimentaria tipo caliza de la era cenozoica. La topografía tiene poco contraste en altitud y carece de una red fluvial superficial. La geología tiene gran influencia en el tipo y distribución de la vegetación del sistema ambiental, además del suelo, ya que en los recorridos de campo y muestreo se observó que en los suelos someros y con presencia de afloramientos rocosos que son inundables en la temporada de lluvias, estos suelos son ocupados por sabanas conocidas localmente con

"tzequelar", donde abundan especies espinosas que pierden sus hojas y son de talla baja; contrarios a lo observado en lomeríos con suelos pedregosos donde se desarrolla selva mediana subperennifolia con árboles siempre verdes y de talla mediana, incluso se percibe un microclima ya que en la sabana se siente más calor contrario a la selva mediana donde se percibe mayor humedad relativa. Se observa la presencia de rocas calizas, clasificado como Te (cz) y Ts (cz) que abarca un 86.11% de la superficie del SA. Dentro del área del proyecto, la ocupación del tipo geológico Ts (cz) Lacustre. De igual manera, tomando la clasificación Q (la), Q (al) y Q (re) abarcando un 13.8% de la superficie del SA.

A continuación, se presenta la descripción y cuantificación de los tipos geológicos presentes en el SA.

Cuadro 25. Geología del Sistema Ambiental.

Clave	Tipo	Superficie	%
Q(al)	Aluvial	371.47	0.44%
Q(la)	Lacustre	1014.10	1.19%
Q(re)	Residual	10413.95	12.25%
Te(cz)	Caliza	57019.60	67.08%
Ts(cz)	Lacustre	16178.30	19.03%
Total		**84997.44**	**100.00%**

ROCA CALIZA

Las calizas son rocas sedimentarias de origen fundamentalmente químico u organógeno, formadas al menos por un 50% de carbonato cálcico. Las de origen bioquímico se forman por la acción de los seres vivos. Estos fijan el calcio disuelto en el agua y lo utilizan para construir sus esqueletos en forma de calcita o aragonito, cuando estos mueren, sus esqueletos darán unas calizas formadas por calcita, siempre el aragonito es inestable y se transforma en calcita, también se depositan calizas en los fondos marinos como consecuencia indirecta del metabolismo de los seres vivos (Guerrero, 2001).

Mapa 15. Mapa Geología y Fracturas Geológicas del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo.

Fallas y fracturas

Dentro del SA se presentan 64 fracturas, cuyas longitudes se pueden apreciar en el siguiente cuadro. Cabe mencionar que dentro de las áreas de aprovechamiento no se encuentra ningún tipo de fracturas geológicas (Figura 9).

Cuadro 26. Fracturas Geológicas dentro el SA.

No.	ENTIDAD	TIPO	MOV VER	KM
1	DOLINA	DOLINA	N/A	0.328936007
2	DOLINA	DOLINA	N/A	0.681640686
3	DOLINA	DOLINA	N/A	2.481801332
4	DOLINA	DOLINA	N/A	0.994809397
5	DOLINA	DOLINA	N/A	2.574435151
6	DOLINA	DOLINA	N/A	2.815131086
7	DOLINA	DOLINA	N/A	3.021581539
8	DOLINA	DOLINA	N/A	3.109618233
9	DOLINA	DOLINA	N/A	3.274589899
10	DOLINA	DOLINA	N/A	3.303992838
11	DOLINA	DOLINA	N/A	3.45400042
12	DOLINA	DOLINA	N/A	3.578979554
13	DOLINA	DOLINA	N/A	0.435486406
14	DOLINA	DOLINA	N/A	4.217450488
15	DOLINA	DOLINA	N/A	4.844857421
16	DOLINA	DOLINA	N/A	5.581616355
17	FALLA	NORMAL	IZQUIERDA	3.294925808
18	FALLA	NORMAL	IZQUIERDA	5.035746332
19	FALLA	NORMAL	IZQUIERDA	10.37437222
20	FRACTURA	N/A	N/A	0.291635184

No.	ENTIDAD	TIPO	MOV VER	KM
21	FRACTURA	N/A	N/A	0.723454017
22	FRACTURA	N/A	N/A	0.859268712
23	FRACTURA	N/A	N/A	0.906948551
24	FRACTURA	N/A	N/A	0.910087739
25	FRACTURA	N/A	N/A	0.923757718
26	FRACTURA	N/A	N/A	1.018182687
27	FRACTURA	N/A	N/A	1.143156329
28	FRACTURA	N/A	N/A	1.389660197
29	FRACTURA	N/A	N/A	1.651850975
30	FRACTURA	N/A	N/A	1.71130562
31	FRACTURA	N/A	N/A	1.829809949
32	FRACTURA	N/A	N/A	1.707114246
33	FRACTURA	N/A	N/A	1.864601987
34	FRACTURA	N/A	N/A	0.010399229
35	FRACTURA	N/A	N/A	2.269359184
36	FRACTURA	N/A	N/A	1.337367263
37	FRACTURA	N/A	N/A	2.043202964
38	FRACTURA	N/A	N/A	0.018791202
39	FRACTURA	N/A	N/A	2.555632769
40	FRACTURA	N/A	N/A	1.666568691
41	FRACTURA	N/A	N/A	3.257934681
42	FRACTURA	N/A	N/A	3.370108453
43	FRACTURA	N/A	N/A	3.805894788
44	FRACTURA	N/A	N/A	3.924299587
45	FRACTURA	N/A	N/A	3.944007436
46	FRACTURA	N/A	N/A	4.630808886

No.	ENTIDAD	TIPO	MOV VER	KM
47	FRACTURA	N/A	N/A	4.89825054
48	FRACTURA	N/A	N/A	2.669297512
49	FRACTURA	N/A	N/A	0.641466967
50	FRACTURA	N/A	N/A	5.208012474
51	FRACTURA	N/A	N/A	0.34875714
52	FRACTURA	N/A	N/A	5.490121159
53	FRACTURA	N/A	N/A	5.303922803
54	FRACTURA	N/A	N/A	3.50495181
55	FRACTURA	N/A	N/A	5.522327123
56	FRACTURA	N/A	N/A	0.924528881
57	FRACTURA	N/A	N/A	5.89709616
58	FRACTURA	N/A	N/A	6.108930589
59	FRACTURA	N/A	N/A	6.180506279
60	FRACTURA	N/A	N/A	6.575268527
61	FRACTURA	N/A	N/A	1.577320615
62	FRACTURA	N/A	N/A	6.751760654
63	FRACTURA	N/A	N/A	1.912451224
64	FRACTURA	N/A	N/A	8.988692193

Características de la Topografía o relieve.

La superficie total del SA forma parte de la provincia fisiográfica Península de Yucatán. Presenta elevaciones que se encuentran -7 msnm a 132 msnm. Observado el modelo digital de elevación se puede observar tomando como referencia la carretera y vías férreas que atraviesan el SA, hacia el oeste con dirección hacia los petenes, los terrenos son casi planos incluso bajo del nivel medio del mar que va de -7 a 16 msnm, donde generalmente se inundan en la temporada de lluvias, con afloramiento rocoso en algunas partes, donde se desarrollan pastos nativos, vegetación de peten y sabanas, entre otras; contrario a lo observado hacia el este donde se observan lomeríos con suelos

pedregosos que infiltran la lluvia y no se inundan, donde ocupados por selvas medianas y terrenos agrícolas.

Mapa 16. Mapa de topográfico del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo.

Para el área de aprovechamiento se puede observar en el rango altitudinal de -7 – 16 MSNM. Por lo que presenta en los periodos de lluvia partes inundables que son escurridos fácilmente en la temporada de sequía.

Fisiografía

La totalidad del territorio del SA forma parte de la provincia fisiográfica número 11 de las 15 en las que el país está dividido, conocida como la provincia de la Península de Yucatán. Esta provincia está compuesta por una plataforma estructurada por rocas calcáreas marinas (Aqua, 2011). La subprovincia fisiográfica “Carso Yucateco” se caracteriza por tener un relieve kárstico, lo que significa que está compuesta principalmente por rocas calizas que se disuelven fácilmente con el agua, formando características geológicas únicas. Tambien se pueden encontrar numerosas formas de relieve kárstico, como cuevas, cenotes, dolinas y sistemas de ríos subterráneos. Respecto a la subprovincia fisiográfica "Carso y Lomeríos de Campeche", por su parte, presenta un paisaje compuesto por lomeríos alternados con pequeñas llanuras. En la zona sur, la altitud disminuye gradualmente de oeste a este, llegando hasta los 300 metros sobre el nivel del mar, mientras que en la zona norte varía entre 10 y 150 metros sobre el nivel del mar. La red de drenaje superficial está conformada por arroyos efímeros de corta longitud que fluyen hacia las depresiones topográficas. La principal forma topográfica del área es el "Llanura", se compone principalmente de rocas sedimentarias, especialmente calizas. Estas rocas químicas se formaron hace millones de años a partir de la acumulación de sedimentos marinos y la deposición de carbonato de calcio. La propia roca caliza es muy porosa y soluble, lo que ha dado lugar a la formación de una gran cantidad de cenotes y sistemas de cuevas en la región.

Mapa 17. Mapa Fisiografía del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo.

Susceptibilidad de la zona a sismos, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La Península de Yucatán se caracteriza por ser una región con baja susceptibilidad a sismos en comparación con otras áreas de México. Aunque la actividad sísmica es relativamente baja, no está exenta completamente de la posibilidad de sismos, ya que se encuentra en una zona de interacción de placas tectónicas.

Deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca.

La topografía es sensiblemente plana en el área de aprovechamiento, situación por la cual se descarta la posibilidad de algún fenómeno de deslizamientos de roca o suelo.

c) Suelos.

De las unidades de suelo que se encuentra en todo el sistema ambiental, el suelo redzina es el que presenta mayor extensión, seguido por el tipo de nitosol eutrico y luvisol cromico, con menor extension estan el gleysol, nitosol, histosol y solonchak ortico.

Redzina. El nombre de este tipo de suelo proviene del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. En observaciones en campo se observó relacionado con selvas medianas donde también se distribuye la palma de guano.

Generalmente son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm, pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el sistema ambiental se utilizan también para la siembra de maíz mecanizado con rendimientos promedios. Las ventajas de este suelo es que son moderadamente susceptibles a la erosión.

El tipo de suelo luvisol crómico se encuentra distribuido en el SA en forma de franja del norte con dirección al suroeste, precisamente en el área donde terminan los lomeríos e inician los suelos bajos

e inundables. Proviene del latin *luvi, luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales. La vegetación es generalmente es de selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. En el sistema ambiental se observan de color rojizo, son suelos profundos y se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados y algunos cultivos chihua y calabaza. Además de pastizales cultivados e inducidos dan buenas utilidades en la ganadería.

Este tipo de suelo se encuentra en segundo lugar en superficie del SA Nitosol eutrico, proviene del latín *nitidus:* brillante. Literalmente, suelo brillante. Se presenta en regiones cálidas y con vegetación natural de selva. Los nitosoles son suelos de color rojizo muy brillante y enriquecido de arcilla en todo su espesor, por lo menos hasta 150 cm de profundidad. Son suelos muy profundos, pero con una capa superficial muy delgada de color oscuro, donde la parte orgánica está bien mezclada con la parte mineral, muestra una fertilidad natural es alta. En el sistema ambiental se destinan a la agricultura. Sin embargo, su uso óptimo es el forestal pues conserva mejor la potencialidad natural de estos suelos, afortunadamente se encuentra cubiertos por selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.

En el siguiente cuadro se presentan los tipos de suelo con sus claves y la porción de superficie que ocupan dentro el SA.

Cuadro 27. Clasificación de suelo del Sistema Ambiental ejido Tenabo.

No.	CLAVE_WRB	CLAVE	TIPO	SUPERFICIE	%
1	GLeuplp+VRmzcr+LVcrhu/3	GL	Glaysol	163.5836569	0.19%
2	H2O	NA	NA	153.4064273	0.18%
3	HSfiso+RGhusoh+SCsoh/3	HS	Histosol	1972.772605	2.32%
4	LPhuli+LPhurz/2	LP	Leptosol	440.1647138	0.52%
5	LPhuli+LPhurz+LVcrhu/2	LP	Leptosol	396.2411227	0.47%
6	LPhuli+LPhurz+PHhulep/2	LP	Leptosol	1836.165572	2.16%
7	LPhuli+PHcalep+LPhurz/2	LP	Leptosol	34.15740187	0.04%

No.	CLAVE_WRB	CLAVE	TIPO	SUPERFICIE	%
8	LPhurz+LPhuli/2	LP	Leptosol	1340.898668	1.58%
9	LPhurz+LPhuli/3	LP	Leptosol	434.0319722	0.51%
10	LPhurz+LPhuli+LVcrhu/3	LP	Leptosol	2621.68197	3.08%
11	LPhurz+LPhuli+PHhulep/3	LP	Leptosol	6233.852353	7.33%
12	LPhurz+LVcrhu/3	LP	Leptosol	73.50123704	0.09%
13	LPhurz+LVrolep/2	LP	Leptosol	76.7866483	0.09%
14	LPhurz+PHhulep+LPhuli/2	LP	Leptosol Rendzina	29890.88681	35.17%
15	LPhurz+PHhulep+LVrolep/3	LP	Leptosol	777.0018391	0.91%
16	LPhurz+PHhulv+LPhuli/2	LP	Leptosol	353.1170533	0.42%
17	LPhurz+RGhulep/2	LP	Leptosol	194.4455306	0.23%
18	LPhurz+RGhulep+CMroso/2	LP	Leptosol	4.08501098	0.00%
19	LVcrhu+LPhurz/3	LV	Luvisol	299.3902904	0.35%
20	LVcrhu+LPhurz+NTromo/3	LV	Luvisol	315.0992651	0.37%
21	LVcrhu+PHhulen+LPhurz/3	LV	Luvisol	830.8633982	0.98%
22	LVcrhu+PHhulep/3	LV	Luvisol	215.3914146	0.25%
23	LVcrhu+VRmzcr+LPhurz/3	LV	Luvisol	351.9819966	0.41%
24	LVhulen+NTcreu/3	LV	Luvisol	0.211932605	0.00%
25	LVrolen+PHhulep+LPhurz/3	LV	Luvisol	638.707308	0.75%
26	LVrolep+LPhurz/3	LV	Luvisol	89.02290501	0.10%
27	NTcreu+LVcr/3	NT	Nitisol	162.7594631	0.19%
28	NTromo+LPhurz/3	NT	Nitisol	97.93173504	0.12%
29	NTromo+LVcr/3	NT	Nitisol	774.1882379	0.91%
30	NTromo+LVcrhu/3	NT	Nitisol	73.88608784	0.09%
31	NTromo+LVcrhu+LPhurz/3	NT	Nitisol	2123.523607	2.50%
32	NTromo+LVcrhu+PHhulen/3	NT	Nitisol	2104.55492	2.48%
33	NTromo+LVrolen+LPhurz/3	NT	Nitisol	387.7877493	0.46%
34	NTromo+LVrolen+PHhulv/3	NT	Nitisol	652.8826483	0.77%

No.	CLAVE_WRB	CLAVE	TIPO	SUPERFICIE	%
35	NTromo+PHhulep+LPhurz/3	NT	Nitisol	8278.46122	9.74%
36	NTromo+PHhulv/3	NT	Nitisol	582.030457	0.68%
37	NTromo+RGhulen/3	NT	Nitisol	162.7232864	0.19%
38	NTromo+RGhulen+PHhulen/3	NT	Nitisol	644.3211414	0.76%
39	NTromo+VRmzcr+LPhurz/3	NT	Nitisol	626.2299164	0.74%
40	PHhulep+LPhurz/2	PH	Phaeozem	90.68734835	0.11%
41	PHhulep+LPhurz+LPhuli/2	PH	Phaeozem	3238.563687	3.81%
42	PHhulep+LPhurz+LVcrhu/2	PH	Phaeozem	1748.099119	2.06%
43	PHhulep+LPhurz+NTromo/2	PH	Phaeozem	1419.130961	1.67%
44	PHhulep+LPhurz+VRmzcr/3	PH	Phaeozem	2206.049502	2.60%
45	PHhulv+RGhulen+CMhulen/3	PH	Phaeozem	3488.10817	4.10%
46	PHlvlen+NTromo+PHhulep/3	PH	Phaeozem	671.3392068	0.79%
47	PHpcpsoh+GLhuso+LPhurz/2	PH	Phaeozem	125.5316632	0.15%
48	SCso+RGszw/2	SC	Solonchak	191.0688786	0.22%
49	VRhuglp+NTromo+LPhurz/3	VR	Verisol	1629.778552	1.92%
50	VRhuglp+PHhulep/3	VR	Verisol	115.0768746	0.14%
51	VRmzcr+PHhulep/3	VR	Verisol	345.0510193	0.41%
52	VRmzgl+KSvrcch+GLvr/3	VR	Verisol	2462.731261	2.90%
53	VRsonglp+VRhuglp+RGhulep/3	VR	Verisol	617.3739021	0.73%
54	ZU	NA	NA	240.1296569	0.28%
TOTAL				**84997.44938**	**100.00%**

Descripción de los tipos de suelo del Sistema Ambiental.

Histosol

El Suelo Histosol es un tipo de suelo formado principalmente por material orgánico en descomposición, como musgo, turba y materia vegetal. Se encuentra comúnmente en áreas con alta

humedad o en regiones pantanosas. El material orgánico acumulado en el suelo se degrada muy lentamente debido a las condiciones anaeróbicas.

Nitisol

Los Nitisoles en la Península de Yucatán se forman a partir de los residuos de la descomposición de organismos marinos y terrestres, así como de la acumulación de materia orgánica en el suelo. Estos suelos suelen ser de color oscuro y muy ricos en nutrientes.

Phaeozem

El suelo Phaeozem es uno de los principales tipos de suelo que se encuentra en la Península de Yucatán, en México. Se caracteriza por ser un suelo de color oscuro y rico en materia orgánica, lo cual lo hace muy fértil y apto para la agricultura.

Este tipo de suelo se forma a partir de la meteorización de las rocas calizas presentes en la región, lo cual contribuye a su alto contenido de calcio. Además, suelen presentar una alta capacidad de retención de agua y buen drenaje, lo cual es beneficioso para el cultivo de diferentes tipos de plantas.

Rendzina

Aprovechamiento. Las rendzinas derivadas de caliza terrosa margosa y de caliza coralina están ampliamente distribuidas en la Península de Yucatán y también en Cuba, Haití, República Dominicana, Puerto Rico, Jamaica y muchas de las Antillas Menores. Se dan en un amplio margen climático, desde templado a tropical y desde semiárido a húmedo; en consecuencia, las características del aprovechamiento de las tierras son muy variadas. Por lo común, las rendzinas forman asociaciones complejas con litosoles y afloramientos rocosos denudados y frecuentemente ocupan pequeñas bolsas del terreno que pueden ser someras (rendzinas líticas) o profundas. En las zonas de pluviosidad estacional y temperaturas adecuadas, las rendzinas eran los suelos preferidos para el cultivo del maíz por los antiguos labradores mayas; estos suelos siguen siendo muy apreciados para esta finalidad por los agricultores amerindios de nuestros días.

Luvisol

Los Suelos Luvisol son uno de los principales tipos de suelos presentes en la península de Yucatán, en México. Estos suelos se caracterizan por tener una textura franca a arcillosa y presentar una capa superficial rica en materia orgánica y minerales, lo que los hace muy fértiles.

Gleysol

El Gleysol es conocido localmente con el término maya Aak'alché; aunque en menor medida, también es denominado genéricamente como suelos de aguada, y en los que, desde luego, está presente como condición invariable, el hidromorfismo; es decir, el proceso que propicia un perfil edáfico saturado de agua durante la mayor parte del año, como conformación morfológica distintiva. El Gleysol, junto con el Vertisol, constituyen en la entidad las complejas asolaciones de suelos hidromórficos que caracterizan a los también llamados bajos inundables. Dentro del área delimitada se encuentra 23.15 % de este tipo de suelo (SAGARPA, 2009). Según SAGARPA, su aprovechamiento agrícola presenta algunas restricciones importantes; por la permanencia por largos periodos del nivel de agua por encima o ligeramente debajo de la superficie del suelo, que reduce la gama de plantas cultivadas adaptadas climáticamente, y por la dificultad que esta condición representa para el empleo de maquinaria agrícola durante las labores de cultivo. La construcción de obras de drenaje pone en riesgo el abastecimiento de agua y el éxito de las cosechas, durante la época seca o ante una interrupción en la descarga pluvial como sucede durante la canícula.

Vertisol

Suelos muy arcillosos y susceptibles a que formen grietas cuando se secan (FAO, 2008). Son bastante estables frente a la erosión y tienen buen amortiguamiento contra sustancias tóxicas. Se puede realizar la agricultura debido a su alta capacidad de retención de humedad y (INEGI, 2014).

Mapa 18. Mapa de tipo de suelo del Sistema Ambiental, Ejido Tenabo.

d) Hidrología superficial.

D.1. Región hidrológica y cuenca.

En el país existen 37 regiones hidrográficas las cuales se nombran con el código "RH" + los números del "01" al "37", estas representan las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable. El sistema ambiental regional se localiza dentro de la región hidrológica Yucatán Norte 32 (RH 32), y con menor superficie la región hidrológica Yucatán Oeste 31 (RH 31). No cuenta con corrientes superficiales importantes, ya que se encuentra constituida por un terreno kárstico que permite que la mayor parte de la lluvia se infiltre al subsuelo por la permeabilidad que caracteriza al terreno. Sin embargo, existen cuerpos de agua considerados un tipo de lago conocidos como cenotes y aguadas de gran importancia para la zona (Schmiter Soto *et al*., 2001).

El SA de este estudio se ubica dentro de la zona hidrográfica 31B, y 32B, estan conformadas por 2 cuencas: la 31Bb, que es “Rio Champoton y otros” y abarca el 24% de la superficie total y la cuenca 32Ba, que es “Yucatán” y abarca el 76%.

En lo que respecta el polígono ejidal del ejido Tenabo se encuentra en la zona hidrográfica 32B, estan conformadas por dos cuencas: la 31Bb, que es “Rio Champoton y otros” y abarca el 1% de la superficie total y la cuenca 32Ba, que es “Yucatán” y abarca el 99%.

Mapa 19. Mapa Región Hidrológica del Sistema Ambiental, ejido Tenabo.

Mapa 20. Mapas Cuencas del Sistema Ambiental, ejido Tenabo.

d.2. Ríos y arroyos cercanos al área del proyecto.

En el SA según INEGI 2010, existen 353 km de escurrimientos superficiales, que son denominados corrientes de agua con una condición intemitente. No presenta cuerpos de agua. En lo que respecta al ejido Tenabo, presenta 67 km de escurrimientos superficiales, que son denominados corrientes de agua con una condición intemitente. No presenta cuerpos de agua.

Mapa 21. Mapa Hidrográfico del Sistema Ambiental, ejido Tenabo.

d.3. Usos o actividades para lo que son aprovechados.

En relación con el uso del agua, en los cuerpos denominados "aguadas" y los escurrimientos superficiales, son exclusivamente para la fauna silvestre. Los valores promedio del índice de calidad de agua, proporcionan resultados de aceptabilidad del agua para todos los usos excepto para el consumo humano, no tiene calidad para ser ingerida, y debe ser sometida a purificación previa a su consumo (INEGI, 2014).

d.4. Embalses y cuerpos de aguas.

En el polígono ejidal existen cuerpos de agua temporales conocidas localmente como aguadas, donde se acumula agua de lluvia la cual se mantiene hasta parte de la temporada de secas. Estos cuerpos de agua son de gran importancia para la fauna silvestre principalmente ya que es la única fuente de agua que tienen; en los recorridos de campo se ubicaron estas aguadas, sin embargo, por la importancia que tienen fueron segregadas de las áreas de aprovechamiento, lo que permitirá conservar la vegetación intacta en sus alrededores, estos cuerpos de agua también tienen un valor cultural importante en los mayas ya que fueron esenciales cuando llegaron a estas tierras, incluso algunas aguadas están protegidas con alambre de púas. También se ubicaron pozos mayas que son perforaciones en roca dura donde a baja profundidad se localiza agua, que en algún momento fue utilizada para consumo humano, por tal motivo también fueron segregados del área de aprovechamiento.

e) Hidrología subterránea.

El potencial hidráulico se encuentra en el subsuelo del SA; la infiltración de agua genera corrientes subterráneas y el aprovechamiento del agua se hace a través de pozos, cuyos niveles freáticos se ubican entre los 3 y 100 metros, cuya profundidad aumenta a medida que se alejan de la costa. En el sistema ambiental se cuenta con 76 pozo profundos con profundidades que van desde los 3 metros hasta los 100 metros. La mayoria son destinados para la agricultura de riego en los mecanizados del

ejido, el resto son para proporcionar agua al ganado y la apicultura. Así mismo, son usados para proporcionar agua para el uso humano en la zona urbana.



Figura 9. Aguadas y manglar segregadas del area de produccion.

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas imagen digital escala 1:1000000 Serie II, gran parte de la precipitación pluvial se evapora y transpira, el resto se infiltra al manto subterráneo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos de las calizas. Una vez que se integra al acuífero, el agua sigue diferentes trayectorias de flujo, controladas por el desarrollo o evolución del karst profundo. La recarga hidrológica subterránea ocurre de manera uniforme generalizada en toda el área, acorde al patrón de distribución de la precipitación pluvial. El ejido Tenabo y el área de aprovechamiento no se encuentra en zona de veda, en área de explotación subterránea, con unidad de permeabilidad alta (material consolidado).

En la región de Tenabo en la cual se encuentra la zona de estudio, el uso principal que se le da al agua subterránea es para consumo humano, ya que esta se extrae y se potabiliza para beber.

IV.2.1.2. Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

a.1. Tipos de vegetación y superficie total en hectáreas.

De acuerdo a la capa de Uso de suelo y Vegetación serie VII del INEGI 2021, en el SA el tipo de vegetación que mayor distribución tiene es la vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia con 31,472.65ha, seguido de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia con 24,539.40 ha, también la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia tienen amplia distribución con más de cinco mil hectáreas, en el cuadro siguiente se aprecian los demas usos de suelo y tipos de vegetación.

Cuadro 28. Tipos de vegetación del Sistema Ambiental.

TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	610.47	0.72%
BOSQUE CULTIVADO	BC	362.24	0.43%
PASTIZAL CULTIVADO	PC	1,245.19	1.46%
PASTIZAL INDUCIDO	PI	2,497.90	2.94%
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	RA	2,252.32	2.65%
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	RAP	714.05	0.84%
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	RP	1,028.54	1.21%
AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE	RS	127.99	0.15%
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	TA	10,841.44	12.76%
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	TAP	322.78	0.38%
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	TP	143.89	0.17%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLI	VSa/SBQ	430.20	0.51%

TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA	VSA/SBQ	1,498.41	1.76%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	VSa/SMC	898.95	1.06%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	VSA/SMC	31,472.65	37.03%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	VSa/SMQ	11.64	0.01%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	VSA/SMQ	2,122.64	2.50%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	VSa/SMS	3,876.69	4.56%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	VSA/SMS	24,539.40	28.87%
TOTAL		**84,997.38**	**100.00%**

En cuanto al área propuesta para el estudio del ejido Tenabo (incluyendo área de producción, brechas de saca proyectadas y caminos existentes), el tipo de vegetación predominante es la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (64.98%). En el cuadro siguiente se presenta el tipo de vegetación del área de estudio, la superficie y porcentaje que representan cada uno de ellos.

Cuadro 29. Tipo de vegetación o usos del suelo del área de aprovechamiento forestal no maderable propuesto para el ejido Tenabo.

TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
PASTIZAL CULTIVADO	PC	33.90	1.42
PASTIZAL INDUCIDO	PI	4.12	0.17
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	VSA/SMQ	106.15	4.46
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	VSa/SMS	689.33	28.96
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	VSA/SMS	1546.67	64.98

TOTAL	2380.17	100

A continuación, se presenta una breve descripción de los tipos de vegetación que caracterizan al SA del proyecto.

Selva Mediana Subperennifolia.

A este tipo de vegetación se encuentra al noreste y sur del área de aprovechamiento, localmente la conocen como como ya'ax k'aax, se desarrolla sobre suelos casi planos, con pedregosidad y abundancia de materia orgánica. De acuerdo a las observaciones de campo y entrevistas con ejidatarios los árboles que la conforman conservan su follaje todo el año, a excepción de algunas especies que tiran las hojas en la época seca del año, como chaka' o palo mulato (*Bursera simaruba*), ja'bín (*Piscidia piscipula*), tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), entre otras. Esta característica es notoria al pasar de una sábana o selva baja y llegar a la selva mediana, sobre todo en la temperatura, como dicen los ejidatarios es más fresca.

Resultado de la información obtenida en los sitios de muestreo se tiene que las especies que mayor frecuencia mostraron son el zapote (*Manilkara zapota*) la mayoría de los árboles presenta marcas del aprovechamiento de chicle; chaka' (*Bursera simaruba*), ts'its'ilche' (*Gymnopodium floribundum*), kitinche (C*aesalpinia gaumeri*), guayabillo (*Psidium sartorianum*), chucum (*Pithecellobium dulce*), pomolche (*Jatropha gaumeri*), bojon (*Cordia alliodora*), boichic (*Coccoloba spicata*), caimito (*Chrysophyllum caimito*), shuhul (*Lonchocarpus xuul*), popiste (*Guettarda combsii*), boosh katzin (*Acacia gaumeri*), entre otros. Generalmente se observaron arboles con fuste recto bien conformados con diámetros que van desde los 50 cm hasta los 80 cm como el chicozapote, pukte' y guaya.

Con respecto a la estructura, se observaron dos estratos arbóreos, en el primero de ellos con alturas que van desde los 15 a 20 m, siendo especies dominantes el zapote (*Manilkara zapota*), chechem negro (*Metopium brownei*), chaka' (*Bursera simaruba*), pukte' (*Bucida buceras*), guano (*Sabal yapa*) en etapas adultas cuando se consideran semilleros, huaya (*Talisia olivaeformis*) e higo (*Ficus ovalis*).

En el segundo estrato está conformado por árboles codominantes que alcanzan alturas de 8 a 12 m, conformado por chaka' (*Bursera simaruba*), ja'bín (*Piscidia piscipula*), tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), corcho (*Annona glabra*), (*Lonchocarpus rugosus*), chak umche' (*Colubrina arborescens),* algunos de estos llegaran a ser dominantes. En la parte baja están los arbustos principalmente de majahua (*Hampea trilobata*), buy ch'iich' (*Ouratea lucens*), julub (*Bravaisia berlandieriana*), chuchuk che'(*Capparis cynophallophora*) y guano (*Sabal yapa*) en etapas jóvenes menores de 12 años. Las hierbas son escasas, ya que la cobertura del estrato superior es densa y no permite la incidencia de la luz solar a nivel del suelo; los únicos elementos que se encuentran en esta forma de vida son plántulas de especies del estrato superior.

Con respecto a la importancia de este tipo de vegetación para la alimentación, anidación, reproducción de fauna silvestre, como resultado de los muestreos de fauna silvestre, se observó abundancia de venado cola blanca y mapaches, aunque presento mayor riqueza, abundancia y diversidad de aves, en su mayoría residentes, se observaron nidos de carpintero lineado, además de la presencia de chara verde, mascarita común, bolsero yucateco, momoto coroniazul, entre otros. Es importante resaltar que muchas de las aves observadas en los potreros también fueron vistas en la selva mediana, aunque en diferente hora del día, en los potreros o sabanas se observaron al amanecer o atardecer, mientras que en la selva se observaron al medio día cuando más fuertes está el calor. Lo que indica que la selva mediana funge como microhábitat para la protección de estas aves pequeñas, a diferencia de las aves rapaces que fueron observadas al medio día en los potreros y sabanas, cuando mejor visibilidad tienen para cazar lo que pudiera ahuyentar hacia las selvas a las aves pequeñas. Se observaron especies de interior de selva, especies de áreas abiertas y semi-abiertas, especies de borde y especies asociadas a cuerpos de agua.

Aunque Borges y lópez (2006) indican que tanto la riqueza como la abundancia y diversidad de especies de aves estuvieron asociadas únicamente con la riqueza y diversidad de especies de plantas. En el ejido Tenabo se observó mayor abundancia de aves en las sabanas y potreros aun cuando presenta menor diversidad de especies de plantas, aunque con menor diversidad. Contrario a

lo observado en mamíferos que se encontró mayor riqueza en la selva mediana, aunque mucho menor que en el peten.

Con respecto a madrigueras y nidos, se observaron madrigueras en los troncos de árboles muertos o con cavidades, árboles que sirven de soporte de nidos como el chechem (*Metopium brownei*) y chucum (*Pithecellobium dulce*). La arquitectura de nidos observada fue variable y dependía de la especie de ave y el material utilizado (palmas, arbustos, árbol).

Otro factor importante en la distribución de la fauna es la alimentación, y sin duda los ecosistemas de selva mediana al presentar mayor diversidad de especie, humedad relativa que las sabanas y potreros, hay riqueza de frutos, néctar, follaje e insectos que sirven de alimento para la fauna silvestre.

Selva Mediana Subcaducifolia

En la Península de Yucatán, la selva mediana subcaducifolia se distribuye en el centro y norte de la península (Flores y Espejel, 1994; Pennington y Sarukhán, 2005) y hacia el sur del municipio de Campeche, su composición florística es característica de cada lugar (Miranda, 1978). Esta selva se caracteriza porque entre 50% y 75% de los árboles que la conforman pierden las hojas en tiempo de sequía (Flores y Espejel, 1994). La altura de sus árboles oscila entre 10 m y 20 m (Flores y Espejel, 1994). Se presenta en terrenos pedregosos ya sea de ladera o planos con suelo somero. Las especies que caracterizan a la selva mediana subcaducifolia son: *Vitex gaumeri*, *Piscidia piscipula*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Vachellia pennatula*, *Caesalpinia gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei*, *Bursera simaruba*, *Guettarda combsii*, *Coccoloba cozumelensis*, *Semialarium mexicanum*, *Sabal mexicana* (Miranda, 1978; Flores y Espejel, 1994).

Selva Baja Espinosa Subperennifolia

Esta comunidad es una modalidad de las selvas subperennifolias de la península de Yucatán. Se caracteriza por desarrollarse en zonas inundables y por el porte bajo de sus árboles, cuya altura promedio es de siete metros, de los cuales 50 % pierden el follaje en la época seca; la alta densidad

de los árboles causa una fuerte disminución de plantas trepadoras y epífitas; asimismo, debido a las constantes inundaciones, el estrato herbáceo frecuentemente no existe. Generalmente en zonas de clima seco; se le encuentra en terrenos bajos y planos con drenaje deficiente, mismos que se inundan en la época de lluvias, pero se secan totalmente en invierno. Los suelos que soportan a esta selva son relativamente profundos, con una lámina de agua más o menos somera en época de lluvias.

Entre las especies registradas con mayor frecuencia en esta comunidad, se encuentran las siguientes: *Laguncularia racemosa*, *Haematoxylum campechianum*, *Cenostigma gaumeri*, *Terminalia buceras*, *Crescentia cujete*, *Pithecellobium albicans*, *Metopium brownei*, *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Sabal yapa*, *Vitex gaumeri*, *Piscidia piscipula*, *Tamarindus indica* y *Manilkara zapota* (CONAFOR, 2014)

Actualmente estos tipos de vegetación presenta menos riesgo de deterioro por actividades antropogénicas, por la producción apícola lugar donde colocan sus apiarios, sin embargo, en la región los incendios forestales son recurrentes por lo que ocurren riesgos de incendios forestales, pero con el debido cuidado por parte de los ejidatarios, con programas como el pago por servicios ambientales se encuentran con el mayor cuidado posible de la selva del ejido.

Pastizal Cultivado

Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria eriantha* (Zacate Pangola), *Cenchrus ciliaris* (Zacate Buffel), *Megathyrsus maximus* (Zacate Guinea o Privilegio), *Urochloa mutica* (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: Pastizales Cultivados, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero (INEGI, Serie VII).

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo. También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo con su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña (INEGI, Serie VII).

Sabana seca

Esta comunidad es dominada por hierbas con abundantes elementos arbustivos. En algunas los arbustos están dominados por el nance (*Byrsonima crassifolia*), mientras que en otras hay gran variedad de especies. Las hierbas son abundantes y muy diversas, incluyendo plantas de 2 cm de tamaño como *Drosera sp*., de 5 cm de tamaño como algunas gramíneas y utricularias, entre otras especies de 10 cm a 1 m de altura como varias gramíneas y ciperáceas. La sabana seca se localiza al noroeste del ejido, sobre los suelos de redzina con altitudes que van de -5 a 12 msnm. Este tipo de vegetación se observó en manchones entre la selva mediana, presenta especies con espinas como el

catzin y muco, el suelo es somero inundable con afloramiento rocoso en la temporada de lluvias y en la temporada de secas el suelo se vuelve seco blancuzco y agrietado. Se observo en los claros la presencia de venado cola blanca y el registro de huellas.

Entre las especies dominantes se encuentran: *Acoelorraphe wrightii, Byrsonima bucidaefolia, Byrsonima crassifolia, Coccoloba cozumelensis, Eugenia ibarrae, Manilkara zapota y Metopium brownei.*

Vegetación de Peten

De acuerdo con Barrera (1982a), los petenes son islas circulares en las cuales las diferentes asociaciones vegetales se distribuyen en círculos concéntricos. Según Durán (1987), la vegetación que los forma es una marisma con terrenos bajos, pantanosos, que se localizan muy cercanos a la costa, razón por la cual se ven influenciados en mayor o menor medida por la salinidad de las aguas del mar. Algunos petenes están formados por un cenote en su parte central. Otros lo describen como islotes de vegetación arbórea, de forma redonda y ovoide, que emergen de vegetación baja inundable, con diámetro que varía de pocos metros hasta aproximadamente un kilómetro.

Por observaciones de campo y las especies identificadas, de acuerdo con Villalobos (2010) los tipos de Petén que se encuentran en el sistema es mixto y selva baja inundable; el primero caracterizado por presentar además de mangle rojo, negro y blanco, *Manilkara* zapota (sapote), *Tabebuia rosea* (maculis), *Swietenia macrophylla* (caoba), *Malvaviscus arboreus* (tulipan cimarrón), *Bravaisia tubiflora* (julub), *Hymenocallis littoralis* (lirio) y diversas epifitas. Delimitados por cortadera y tule, altura promedio hasta 30 m. Aunque en el ejido de los mangles solo se observó mangle rojo. Y el de selva baja inundable con árboles de alturas de hasta 25 m, componentes: *Annona glabra* (corcho), *Bucida buceras* (pukté), *Calophyllum brasiliense* (barí), *Metopium brownei* (chechem), *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Crescentia cujete* (jícaro), *Dalbergia glabra* (muc), *Bravaisia tubiflora* (julub), además de numerosas especies de gramíneas (pastos) y cyperáceas (parecidas a pastos).

En el ejido este tipo de vegetación se localiza al noroeste y suroeste del ejido en forma de manchas, el tipo de suelo que soporta el peten es redzina, en las partes baja con altitudes que van de -7 a 16 msnm. Precisamente colindando con la Reserva de la Biosfera Los Petenes.

Entre las especies con un alto valor de importancia registradas por Durán (1987), podemos citar las siguientes: *Avicennia germinan, Bravaisia tubiflora, Cladium jamaicense, Conocarpus erecta, Laguncularia racemosa, Manilkara zapota, Metopium brownei, Rhizophora mangle, Sabal yapa y Thrinax radiata.*

Es precisamente en este tipo de vegetación donde se registró mayor abundancia de palma de guano de la especie *Sabal yapa*, en sus diferentes etapas de desarrollo, desde plántulas recién germinadas, plantas productivas con hojas de talla grande, las más grandes del sistema. Se observa un ambiente con alta humedad relativa, suelos profundos y alta diversidad de especies de flora y fauna como se registró en los muestreos. En los recorridos de campo se puedo observar indicios de cacería e incendios forestales; por lo anterior es de suma importancia que más gente del ejido esté presente en esta zona para ahuyentar a los cazadores, detectar incendios forestales y frenar la fragmentación del hábitat.

Mapa 22. Mapa tipos de vegetación en el Sistema Ambiental.

Selva mediana subperennifolia degradada

Este tipo de vegetación está localizada generalmente a orillas de los mecanizados donde se realizaban quemas agropecuarias como labores de fomento, sin embargo, la falta cultura ambiental y cuidado de la quema causo que se saliera de control adentrándose hacia la selva. Estas acciones producen diferentes impactos como cambios microclimáticos, la reducción de la recarga de acuíferos, la erosión de suelos, pérdida de la biodiversidad y la emisión de gases de invernadero que contribuyen al cambio climático global. Sin embargo, esta tendencia ha ido a la baja desde la integración del ejido al proyecto de pagos de servicios ambientales de la CONAFOR.



Figura 10. Se logra observar la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

a.2. Nombre científico y común de las especies de flora y fauna silvestre

En el siguiente cuadro se presentan los nombres científicos y comunes de las especies de flora silvestre las cuales fueron identificadas al realizar una revisión bibliográfica de las especies de flora potenciales, de acuerdo con la vegetación presente en el área de estudio, consultando Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de México de la CONABIO (2025).

Cuadro 30. Especies de flora silvestre presentes en el sistema ambiental.

Especie	Nombre Común	Estatus	Uso
Acacia gaumeri	Boosh katzin		Conservación
Acacia milleriana	Chimay		Fruto como comida del ganado
Bravaisia tubiflora	Julul		Conservación
Bromelia plumieri	Piñuela		Comestible
Brosimum alicastrum	Ramon		Alimento para ganado
Bursera simaruba	Chakah		Poste viviente y como comida para ganado.
Byrsonima bucidaefolia	Nance		Fruto comestible
Byrsonima crassifolia	Nance		Fruto comestible
Caesalpinia gaumeri	Kitinche		Para poste
Cecropia peltata	k'o' och che'		Conservación
Ceiba aesculifolia	Pochote		Conservación
Chrysophyllum caimito	Caimito		Conservación
coccoloba spicata	Boichich		Conservación
Cordia alliodora	Bojón		Para casa
Cordia dodecandra	Ciricote		Fruto comestible, tablas, ventanas y muebles.
Dalbergia brownei	Muco		Conservación
Dendropanax arboreus	Sacnach`e		Poste y para palapas
Emotosillum campechanun	Tinto		Conservación
Erythroxylum confusum	Baak soots		Construcción de viviendas
Guazuma ulmifolia Lam	Pixoy		Alimento
Guettarda combsii	Popistle		Para palapas
Gymnopodium floribundum	Ts'its'ilche'		Apícola
Hampea trilobata	Majahua		Para atar
Jatropha gaumeri	Pomolche		Conservación
Lonchocarpus xuul	Shul		Conservación
Lysiloma latisiliquum	Tzalam		Leña, tablas, cajas para abejas y apicultura.
Manilkara zapota	Chicozapote		Durmientes, medicinal y construcción de viviendas.
Metopium brownei	Chechen		Conservación
Mimosa bahamensis	katzin		Conservación
No identificado	Dzudzuc		Para poste
No identificado	Chac yah		Alimento

Especie	Nombre Común	Estatus	Uso
No identificado	Kan lool		Flor amarilla
No identificado	Chin tok		Varengas
No identificado	Chuun		Conservación
Piscidia communis	Jabín		Poste, tabla y alimento de ganado, durmientes y leña.
Pithecellobium dulce	Chucum		Postes
Platymiscium yucatanum	Granadillo		Varengas
Rhizophora mangle	Mangle rojo	A	Conservación
Sabal yapa	Guano		Para techo de casa
Spondias mombin	Jobo		Apícola y triplay
Talisia olivaeformis	Hualla		Melífera
Thouinia paucidentata	Kaay chu nup		Para palapa
Thrinax radiata	Palma chit	A	Conservación
Vitex gaumeri	Ya'axnik		Melífera
Zanthoxylum caribaeum	Sabakche		Puertas y mesas

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en el medio silvestre P= En peligro de extinción, A= amenazada, Pr= sujeta a protección especial.

Cuadro 31. Listado de flora silvestre en el área de aprovechamiento no maderable

Nombre Común	Nombre Científico	Forma de vida
Abalche	*No identificado*	
Akitz	*Cascabela gaumeri*	Árbol
Balche	*Lonchocarpus longistylus*	Árbol
Beec	*Ehretia tinifolia*	Árbol
Bobchiche	*Coccoloba cozumelensis*	Arbusto
Bojon	*Cordia alliodora*	Árbol
Boop	*Coccoloba spicata*	Árbol
Box Katzin	*Senegalia gaumeri*	Árbol
Caracolillo	*Sideroxylon capiri*	Árbol
Cat Cuuc	*Parmentiera millspaughiana*	Arbusto
Chac´ Bec	*No identificado*	

Nombre Común	Nombre Científico	Forma de vida
Chaka	*Bursera simaruba*	Árbol
Chakte-Kok	*Cosmocalyx spectabilis*	Árbol
Chakte-Viga	*Coulteria mollis*	Árbol
Chechen	*Metopium brownei*	Árbol
Chic Che	*No identificado*	
Chicozapote	*Manilkara zapota*	Árbol
Chiit	*Thrinax radiata*	Palma
Chike	*Chrysophyllum mexicanum*	Árbol
Chi Maay	*Vachellia pennatula ssp. parvicephala*	Árbol
Chintok	*Krugiodendron ferreum*	Arbusto
Chobenche	*Trichilia glabra*	Árbol
Choc Che	*No identificado*	
Chochquitam	*Hyperbaena winzerlingii*	Árbol
Choy	*Cochlospermum vitifolium*	Árbol
Chukum	*Havardia albicans*	Árbol
Cuchel	*Machaonia lindeniana*	Árbol
Dzidzilche	*Gymnopodium floribundum*	Arbusto
Granadillo	*Platymiscium yucatanum*	Árbol
Guarumbo	*Cecropia peltata*	Árbol
Guasimo	*Crescentia cujete*	Árbol
Guayabillo	*Psidium sartorianum*	Arbusto
Huano	*Sabal yapa*	Palma
Huaya	*Melicoccus oliviformis*	Árbol
Ikbach	*Allophylus cominia*	Árbol
Ikiche	*Erythroxylum rotundifolium*	Árbol
Jabin	*Piscidia piscipula*	Árbol
Jobo	*Spondias mombin*	Árbol
Juú Ché	*Albizia tomentosa*	Árbol

Nombre Común	Nombre Científico	Forma de vida
K'anatzin	*Lonchocarpus rugosus*	Arbusto
K'anchunup	*Thouinia paucidentata*	Árbol
Kaniste	*Pouteria campechiana*	Árbol
Kaskaat	*Luehea speciosa*	Árbol
Katzin	*Mimosa bahamensis*	Árbol
Kip Che	*Guettarda gaumeri*	Arbusto
Kitamche	*Caesalpinia gaumeri*	Árbol
Kok Che	*Croton icche*	Arbusto
K'olop	*Talisia floresii*	Árbol
Lumche	*Karwinskia humboldtiana*	Arbusto
Majahua	*Hampea trilobata*	Arbusto
Mata Palo	*Psittacanthus mayanus*	Arbusto
Naranjillo	*Bonellia macrocarpa ssp. macrocarpa*	Arbusto
Palo Manzano	*No identificado*	
Xpay lu'uch	*Hintonia octomera*	Árbol
Perez Kuch	*Croton reflexifolius*	Árbol
Pixoy	*Guazuma ulmifolia*	Árbol
Pochote	*Ceiba aesculifolia*	Árbol
Pomolche	*Jatropha gaumeri*	Arbusto
Ruda	*Diphysa yucatanensis*	Arbusto
Sabakche	*Exostema caribaeum*	Arbusto
Saclop	*Eugenia mayana*	Árbol
Sac Nic Te	*Plumeria rubra*	Árbol
Sac Ox	*Trophis racemosa*	Árbol
Sacpa	*Byrsonima bucidifolia*	Arbusto
Sakbakeyuc	*No identificado*	
Shuunaan´Che	*No identificado*	
Siik	*No identificado*	

Nombre Común	Nombre Científico	Forma de vida
Silil	*Diospyros tetrasperma*	Árbol
Subin	*Vachellia cornigera*	Arbusto
Subin Duul	*Mariosousa dolichostachya*	Arbusto
Taa´ Rai	*No identificado*	
Tastab	*Guettarda combsii*	Árbol
Tadsi	*Neea psychotrioides*	Arbusto
Tamay	*Casearia laetioides*	Árbol
Tinto	*Haematoxylum campechianum*	Árbol
Tomche	*Ardisia escallonioides*	Árbol
Tres Marias	*Forchhammeria trifoliata*	Árbol
Tuja Che	Koanophyllon albicaulis	Arbusto
Tza´A Itza	*Neomillspaughia emarginata*	Arbusto
Tzalam	*Lysiloma latisiliquum*	Árbol
Tziminche	*Trichilia minutiflora*	Árbol
Udz'u Pek	*Tabernaemontana alba*	Árbol
Xuul	*Lonchocarpus xuul*	Arbusto
Yaaxnik	*Vitex gaumeri*	Árbol
Yaiti	*Gymnanthes lucida*	Árbol
Yuuy	*Casimiroa tetrameria*	Árbol

Especies de flora silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

A continuación, se presentan las especies de flora identificadas durante el inventario forestal maderable realizado en el ejido Tenabo (2023), que se encuentran en alguna categoría de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM - 059 - SEMARNAT - 2010. Estas categorías indican el nivel de riesgo en el que se encuentra cada especie, así como las especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio en la lista de especies en riesgo.

Es importante destacar que estas especies de flora representan un valor ecológico y cultural significativo para la región, por lo que su conservación y protección son indispensables. El

conocimiento del estado de conservación de estas especies fortalecerá los esfuerzos de manejo forestal sostenible y contribuirá a la preservación de la biodiversidad en el ejido y sus alrededores.

Cuadro 32. Especies forestales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	**Nombre Científico**	**Forma de vida**	**Estatus**
Caracolillo	*Sideroxylon capiri*	Árbol	A
Chiit	*Thrinax radiata*	Palma	A
*Mangle rojo	*Rhizophora mangle*	Arbol	A

*****Esta especie de mangle, se encuentra 3 km al norte del área propuesta para el aprovechamiento maderbale.

Aunque estas especies se encuentran en el área de aprovechamiento, es importante aclarar que las actividades a realizar durante el aprovechamiento de hoja de palma no implican ningún tipo de impacto sobre estas especies, a excepción de la especie que será objeto de aprovechamiento. Incluso el área donde se encuentran los manglares fue segregada del área de aprovechamiento, inicialmente por que presenta especies de interés, además de no registrar en el muestreo la presencia de palma de guano en esta vegetación.

b).- Fauna.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se considera como fauna silvestre a las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

La fauna silvestre encuentra refugio, alimento y sitios de reproducción en los diferentes tipos de vegetación presentes en el área de estudio, por lo que su permanencia depende de la conservación e integridad de las comunidades vegetales.

El ejido Tenabo se localiza próximo a la Región Terrestre Prioritaria (RTP) Petenes-Ría Celestún; sin embargo, el área específica del Proyecto no se encuentra dentro de dicha región prioritaria ni dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (AICA).

En el área del Proyecto, la identificación de fauna se realizó mediante transectos lineales, consistentes en recorridos a velocidad constante a través de los diferentes tipos de vegetación presentes dentro del área de estudio (Ralph et al., 1996). La velocidad promedio de recorrido fue de un kilómetro por hora. Asimismo, para la caracterización del Sistema Ambiental, la información obtenida en campo se complementó con registros potenciales de especies publicados en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO (2025).

Para las aves, los recorridos se realizaron desde el amanecer hasta aproximadamente las 10:00 horas, periodo en el que presentan mayor actividad, aumentando la probabilidad de detección. Las

especies fueron identificadas mediante observación directa con apoyo de binoculares (10x40), así como por medio de vocalizaciones características (Ralph et al., 1996). Para su identificación se utilizaron las guías especializadas Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America (Howell y Webb, 1995), Aves de México (Peterson y Chalif, 1989), The Sibley Guide to Birds (Sibley, 2000) y Shorebirds of North America: The Photographic Guide (Paulson, 2005). La nomenclatura científica se asignó con base en el Check-list de la American Ornithologists' Union (1998) y suplementos actualizados al año 2015. La estacionalidad de las especies se determinó de acuerdo con Howell y Webb (1995).

Para anfibios y reptiles, los recorridos se efectuaron en horarios diurnos de 08:00 a 13:00 horas (Heyer et al., 1994), cubriendo longitudes variables y registrando individuos observados a lo largo de los transectos y hasta 10 metros a cada lado de estos. Se utilizó un gancho herpetológico y lámparas para inspeccionar sitios potenciales o microhábitats característicos como hojarasca, cuerpos de agua temporales, bajo piedras y troncos. El registro se realizó mediante observación directa e indirecta, considerando evidencia visual, auditiva, rastros y mudas. La identificación se efectuó con apoyo de las guías de Lee (2000) y Köhler (2008, 2010), mientras que el arreglo taxonómico se basó en CONABIO (2013).

Para los mamíferos, los recorridos se realizaron de 06:00 a 11:00 horas (Buckland et al., 1993), cubriendo transectos de longitud variable y un ancho aproximado de observación de 10 metros (modificado por Miller B. W. y Miller M. C., 1999). Además del registro directo de individuos observados, se identificaron evidencias indirectas como huellas, excretas, restos óseos y otras señales de actividad.

Con base en la información obtenida mediante recorridos de campo, registros indirectos y revisión bibliográfica, enseguida se presentan los listados de fauna identificados para el área del Proyecto y el Sistema Ambiental.

Cuadro 33. Listado de especies de fauna presentes en el Sistema Ambiental.

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Agouti paca	Tepezcuinte	Haleb		Abunda en los petenes se alimenta de granos, su carne es muy codiciada por los cazadores.
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle	Uayuc	Pr	Se tienen avistamientos en la región del peten, es muy tímido.
Canis latrans	Coyote			Se tiene avistamientos, habita en las sabanas, ataca a los atos de borregos, becerros y venados.
****Conepatus semistriatus spp. conepatl***	Zorrillo o cadeno	Pai och	Pr	Habita en los petenes y zonas urbanas se considera plaga para las gallinas.
Cryptotis mayensis	Musaraña yucateca	Xac at be	Pr	
Dasyprocta punctata	Guaqueque	Tzub		Abunda en los petenes y aguadas, se alimenta de granos.
Dasypus novemcintus	Armadillo	Uech		Hay en abundancia, se distribuye en todo el ejido los ejemplares más grandes se encuentran en los petenes, es cazado para aprovechar su carne.
Didelphis marsupialis	Tlacuache común	Boxoch		Habita en las zonas urbanas y basureros, hay en abundancia en los petenes.
Didelphis virginiana	Tlacuache de Virginia	Zacoch		Llamado por los locales zorro blanco, habita en basureros, es carnívoro, se considera como una plaga porque se alimenta de las aves de corral.
Eira larbara	Cabeza de viejo	San hool	P	Habita en las partes altas y petenes, se tienen avistamiento en la mensura del ejido.
Galictis vittata	Grisón		A	

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Herpailurus yagouaroundi	Leoncillo	Ekmuch	A	Habita en las sabanas y petenes, es carnívoro también ataca los atos de borregos, pero prefiere a las gallinas.
Heteromys desmarestianus	Ratón espinozo con abasones	Puten put		
Leopardus pardalis	Ocelote	Zacxicin	P	Hay en abundancia en los petenes, es carnívoro, es solitario.
Leopardus wiedii	Tigrillo	Chulul	P	Habita en los petenes es carnívoro. Es solitario.
Mazama pandora	Venado temazate	Yuk		Vive en las sabanas y petenes, se alimenta de los retoños de las plantas en áreas incendiadas, en ocasiones andan en grupos.
Mormoops Megalophylia	Murciélago	Zot'z		
Mus musculus	Ratón casero	Chó´		Hay en abundancia
Mustela frenata	Comadreja	Sabin		Habita de preferencia en las sabanas, se alimenta carne de pequeños mamíferos.
****Nasua narica spp. nelsoni***	Tejón	Chiic	A	Se considera una plaga para los campesinos, en los maizales, se alimenta de frutos incluyendo el fruto del guano.
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	Ceh		Habita mayormente en los petenes, se alimenta de retoños, es muy raro verlo en grupos. Es cazado para aprovechar su carne
Orthogeomys hispidus	Tuza	Ba		Es nocturna, es una plaga para los agricultores, especialmente para los cultivos de plátano, yuca, elote, se alimenta de raíces.
Panthera onca	Jaguar	Chakmol	P	Se tienen avistamientos en las zonas de petenes. Carnívoro.

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Pecari tajacu	Puerco de monte	Quitam		Se tienen avistamientos en las sabanas y petenes, son animales que viven en grupos
Peromyscus yucatanicus	Ratón venado yucateco	Chó´Ku Siit´		
Potos flavus	Martrucha o mico de noche	Ak´ab ma´x	Pr	Solo se tiene avistamientos en el peten.
Procyon lotor	Mapache	Culú		Habita en zonas perturbadas y las aguadas.
Puma concolor	Puma	Coh		
Sciurus yucatanesis	Ardilla gris de Yucatán	Cuuc		
Sciurusv deppei	Ardilla roja	Chak Kú uk		Hay en abundancia, se considera una plaga para las milpas.
Spilogale putorios	Zorro manchado	Payoch		Localmente llamado zorrillo pinto, habita en los petenes.
Sylvilagus floridanus	Conejo castellano	Thul		Habita de preferencia en las sabanas, se alimenta de pasto tierno suele hacer daño a los cultivos cuando los sembradíos están tiernos.
****Tamandua mexicana spp. hesperia***	Oso hormiguero	Ahchab	P	Existe en grandes cantidades, daña las colmenas de los apicultores.
Tapirus bairdii	Tapir	Tzimin	P	

AVES				
ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
**** Cardinalis cardinalis subsp. mariae***	Cardenal	Chaktizitz'i	Pr	Hay avistamientos, suele atraparse para venta, es atractivo por su canto.
Meleagris ocellata	Guajolote ocelado	Kutz	A	Esta ave habita en las milpas y áreas perturbadas, se alimenta de maíz, bichos. Los huevos son de color blanco con manchas grises, el macho es más grande que la hembra.
Amazona albifrons	Loro frentiblanco	T´uut´	Pr	Se registra abundancia de la especie, se agrupan por parvadas, su alimentación consiste en semillas.
Amazilia yucatanensis	Colibrí pechicanelo	Dzunum		Hay avistamientos, se alimenta de néctar de las flores,
Amazona xantholora	loro yucateco	T´uut´	A	Habita en las zonas de petenes, es raro que se acerque a las zonas rurales y andan por parvadas.
Anhinga anhinga	Anhinga americana	Chovac		
Anthracothorax prevostii	Mango pechiverde	Dzunum		Hay avistamientos y se alimenta de néctar de las flores.
Aramus guarauna	Carao	Bech Ha	A	
Aratinga nana	Perico pechisucio	Kilil X'kilil	Pr	Hay en abundancia en el ejido, daña los maizales en tiempo de cosecha, se alimenta de frutos como guaya, guayaba, mango. Se agrupan en parvadas, anidan a inicios de marzo hasta julio.
Archilochus colubri	Colibrí gorjirrubí	Dzunum		
Ardea alba	Garza grande	sac No Hoch Bok		Se puede encontrar en potreros, y en áreas de manglar, se alimenta de peces y garrapatas, suele mezclarse con el ganado.

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Arenaria interpres	Vuelve piedras rojizo	Chak Pijiji		Habita en los petenes en gran cantidad, suele verse en las aguadas, se alimenta de peces pequeños (en los encharcaderos).
Arremonops rufivirgatus	Gorrión oliváceo	X´pokin		Se tienen avistamientos de esta ave
Bubulcus ibis	Garza ganadera	Bok		Se han avistado de las áreas de potreros y sabanas.
Buteo magnirostris	Aguililla caminera	Chu' uuy		Habita en toda la región de petenes y sabanas, son aves de rapiña.
Caracara cheriway	Caracara común			
Cairina moschata	Pato real	Box pato	P	Se encuentra en las áreas de laguna y aguadas grandes, se alimenta de bichos que encuentra en el agua.
Calidris minutilla	Playero Mínimo	Chan Pijiji		
****Campylorhynchus yucatanicus***	Matraca yucateca		P	
Caprimulgus badius	Tapacamino huil	Box Pujuy		No son tan ariscos, habitan en caminos, mayormente son terrestres, anidan en el suelo.
Cathartes aura	Aura cabeza roja	Chak Pool Ch' om		Generalmente se encuentra en los basureros, se alimenta de carroña.
Chaetura vauxi	Vencejo de Vaux	K´usam		
Charadrius alexandrinus spp. nivosus	Chorlito níveo	Pijiji	A	

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	Chan Pujuy		No son tan ariscos, habitan en caminos, mayormente son terrestres y anidan en el suelo.
Cochlearius cochlearius	Garza cucharon			
Colinus nigrogularis	Codorniz yucateca	Bech		Se localiza en los petenes son solitarios, los huevos son rojizos se alimenta de insectos y semillas.
Columba livia	Paloma domestica			Se ha visto en el parque ejidal.
****Columbina passerina spp. socorroensis***	Tortolita común	Mucuy	A	Puede verse en los petenes y tzequelares, se encuentran en grupos y pares, habita en las zonas rurales y urbanas.
Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	Chak Makuy		Se registra presencia, se alimenta de bichos, maíz, suele encontrarse en grupos.
Contopus cinereus	Pibi			
Coragyps atratus	Zopilote negro	Boox Pool Ch'om		
Crax rubra	Hocofaisán	K'mbul	A	
****Crotophaga sulcirostris spp. pallidula***	Garrapatero	Chic Bul	E	Son muy escandalosos, se alimenta de hormigas, garrapatas, se agrupan en parvadas. Especie endémica.
Cyanocorax yncas	Chara verde	Ses Ib		Suele ser una plaga para los maizales, son muy ruidosos.
Cyanocorax yucatanicus	Chara yucateca	Ch´el		Hay en abundancia, es considerado una plaga para los maizales,
****Cyclarhis gujanensis spp. insularis***	Vireo cejirrufo		Pr	

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Dactylortyx thoracicus	Codorniz silbadora	Bech'	Pr	
Dendrocygna autumnalis	Pijiji aliblanco	Pijiji pato		
Dendroica magnolia	Chipe de magnolia			Hay en abundancia en las zonas urbanas, se alimenta de frutas.
Dendrortyx leucophrys	Perdiz	N'on	A	
Dives dives	Tordo cantor	Pich		Hay en cantidades en las zonas urbanas.
****Doricha eliza***	Colibrí cola hendida	Dzunum	P	
Dryocopus lineatus	Carpintero lineado	Colonté		Se registran avistamientos, se alimentan de hormigas, perforan la madera para los sitios de anidacion.
Dumetella carolinensis	Pájaro gato gris	Box Ch´el		
Egretta caerulea	Garza azul	Bok		
Egretta rufescens	Garza rojiza	Bok	Pr	
Egretta thula	Garza Nívea	Sac Bok		Habitan en potreros y se mezclan con el ganado
Egretta tricolor	Garza tricolor	Bok		
Empidonax minimus	Mosquero mínimo	P'it Ya		Se alimenta de moscas que atrapa al aire
Eudocimus albus	Ibis blanco	Coco pato		
Eumomota superciliosa	Momoto cejiturquesa	Toh		
Euphonia affinis	Euphonia	Chi Chin Bacal		
Pluvialis squatarola	Chorlo gris	Pijiji		

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Euphonia hirundinacea	Euphonia garganta amarilla	Chi Chin Bacal		
Falco sparverius	Cernícalo americano	I´kos		
Fregata magnificens	Fragata magnifica	Chimay		
Fulica americana	Gallareta americana			
Gendroic palmarum	Chipe playero			
Geococcyx velox	Correcaminos menor	Kunku mi II		Habita mayormente en sabanas y caminos, es muy raro que vuelen, Se alimenta de bichos, lombrices, son solitarios.
Geothlypis poliocephala	Mascarita común			Hay en abundancia en la selva
Glaucidium brasilianum	Lechuza enana	X´nuk		Se registra en zonas rurales, se alimenta de aves domésticas.
Haemotopus palliatus spp. frazari	Ostero américano		P	
Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco	Kos		Habita generalmente en las áreas de petenes, es solitario
Himantopus mexicanus	Candelero americano	Oc Che´		
Hirundo rustica	Golondrina ranchera	Cutzam		
Icterus auratus	Bolsero yucateco	Yuyum		Suelen colgar sus nidos en árboles grandes, son solitarios, pero se agrupan para anidar.
Icterus cucullatus	Calandria curculada	Yuyum		Habita en las sabanas, y en las zonas urbanas y rurales
Icterus gularis	Bolsero de Altamira	Yuyum		Suelen colgar sus nidos en árboles grandes, son solitarios, pero se agrupan para anidar.

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Icterus spurius spp. fuertesi	Bolsero castaño		Pr	
Jacana spinosa	Jacana mesoamericana			
Larus argentatus	Gaviota de Herman			Se tienen avistamientos en las costas
Larus atricilla	Gaviota reidora			Habita en cerca de las zonas costeras
****Leptotila verreauxi spp. capitalis***	Paloma perdiz	Tzu Zuy	Pr	mayormente se encuentran solitarios, se alimenta de granos y bichos.
Megarynchus pitangua	Luis piquigrueso	X´takay		
Melanerpes aurifrons	Carpintero frentidorado	Ch´ujum		Se registran avistamientos, se alimentan de hormigas, perforan la madera para los sitios de anidación.
Melanerpes pygmaeus	Carpintero yucateco	Ch´ujum		Se registran avistamientos, se alimentan de hormigas, perforan la madera para los sitios de anidación.
Melanptila glabrirostris	Maullador negro	Box chika'	Pr	
Mimus gilvus	Cenzontle	Chi ka		Se alimenta del chile (mash), tiene un canto que conocen muy bien los nativos.
Mniotilta varia	Chipe trepador	Sac Yetel Box		habita en los ojos de agua, se trasladan saltando de árbol en árbol.
Molothrus aeneus	Vaquero ojirrojo			Habita en las áreas cultivadas, se alimenta de las semillas cuando los productores siembran.
Mycteria americana	Cigüeña americana	Gayetan	Pr	
Myiarchus yucatanensis	Copetón yucateco	X´takay		

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Myiozetetes similis	Luis gregario	X takay		Se cuenta que cuando esta ave suele pelearse en grupos, en poco tiempo las personas harán lo mismo.
Nyctiphrynus yucatanicus	Tapacamino Yucateco	Chac Pujuy		
Ortalis vetula	Chachalaca vetula	Baach		Habita en los montes verdes de los petenes, se alimenta de bichos y semillas.
Pachyramphus aglaiae	Cabezón degollado			Habita en carreteras y petenes, se alimenta de granos.
Pandion hiliaetus	Gavilan pescador	Ch'uy		
Passerina caerulea	Azulejo chino			
Passerina ciris	Mariposo		Pr	Hay en cantidades en las zonas urbanas.
Passerina cyanea	Azulejo			Habita en las sabanas, se alimenta de semillas.
Pelecanus occidentalis spp. californicus	Pelicano café	p´onto	A	Se ha visto en las áreas de manglares del ejido, se alimenta de peces.
Pelecanus erythrorhynchos	Pelicano blanco americano			
Penelope purpurascens	Cojolita	Cox	A	
Petrochelidon fulva	Golondrina pueblera	Cutzam		
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera	Cutzam		
Phalacrocorax auritus	Cormoran bicrestado	Mach		
Pheucticus ludovicianus	Degollado	Chac Tzem		Hay avistamientos, suele atraparse para venta, es atrapado por su canto.

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Piaya cayana	Español vaquero	Kip Cho		
Picoides scalaris	Carpintero listado	Chan Ch´ujum		Se registran avistamientos, se alimentan de hormigas, perforan la madera para los sitios de anidación.
Piranga roseogularis	Tángara yucteca			Se tienen avistamientos en los petenes.
Piranga rubra	Tángara roja			Hay en abundancia en la selva de petenes
Pitangus sulphuratus	Luis grande	X´takay		Se cuenta que cuando esta ave suele pelearse en grupos, en poco tiempo las personas harán lo mismo.
Polioptila caerulea	Perlita común			Se tienen avistamientos en los petenes, de preferencia en los meses más secos.
Progne subis	Martin azul	Cutzam		
Quiscalus mexicanus	Zanate	K'u		Hay en cantidades en las zonas urbanas.
Rynchops niger	Rayador américano			
Saltator atriceps	Saltador cabecinegro	Tzapim		Se tienen avistamientos de esta ave.
Seiurus aurocapilla	Chipe suelero coronado	T un Ciyah		
Stelgidopterys serripennis	Golondrina aliserrada yucateca	Cutzam		hay avistamientos en los meses de septiembre en las zonas urbanas.
Thryothorus maculipectus	Salta pared manchado	Yan Cotí		Son solitarios, suelen caminar en las paredes de las casas.
Tiaris olivaceus	Semillero oliváceo			Hay en abundancia en las sabanas y petenes
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre gorginuta	Ho Hob	Pr	
Tityra semifasciata	Titira enmascarada	Pelan K´eunel		

MAMIFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMUN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**	**OBSERVACIONES**
Tringa flavipes	Patamarilla menor			Se tiene avistamientos en las aguadas
****Troglodytes aedon spp. beani***	Salta pared Común	Yan Cotí	Pr	
Trogon citreolus	Trogón	Kux		Habita en las zonas montañosas, su canto es característico, llamado localmente pavita negra.
Turdus grayi	Zorzal pardo	X' kok		Se alimenta de gusanos (lucunka) en los meses lluviosos.
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	X´takay		
Tyto alba	Luchuza de campanario	Xoch´		Habitan en las zonas rurales, se alimenta de palomas, ratones, serpientes, son solitarios, nocturnos.
****Vireo griseus spp. perquisitor***	Vireo ojiblanco	Ka Oox	A	Habita en la sabana, se alimenta de granos.
Vireo pallens	Vireo Manglero		Pr	Habita en los petenes, hay en abundancia
Volatinia jacarina	Semillero brincador	Dziu		Hay avistamientos de parvadas, habita en las milpas, suele agruparse con el ganado.
Zenaida asiática	Paloma alas blancas	Sac Pakal		Se avista en las milpas y en los montes altos, se alimenta de maíz, frutas e insectos y semillas, pueden verse en grupos de 10 individuos.

NOTA: *especies que presentan endemismo.

REPTILES			
ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE EN MAYA**	**ESTATUS**
Crotalus durissus	Cascabel	Tzak'an	Pr
Micrurus diastema	Coralillo	Ixcalan	Pr
Incilius valliceps	Sapo	Mu'ch	
Crocodilus moreleti	Cocodrilo		Pr
Oxybelis fulgidus	Culebra bejuquilla		

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en el medio silvestre P= En peligro de extinción, A= amenazada, Pr= sujeta a protección especial.

B2. Estructura y composición faunística.

A nivel general, en el predio del ejido Tenabo la fauna silvestre está integrada por diversos grupos taxonómicos, entre los que destacan reptiles, anfibios, aves y mamíferos. Los resultados obtenidos durante los recorridos de campo indican que la mayor riqueza específica corresponde a la ornitofauna, situación asociada principalmente a la diversidad de ambientes presentes en el ejido, tales como vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, vegetación de petén, acahuales y áreas agropecuarias con vegetación arbórea dispersa, los cuales proporcionan refugio, alimento y sitios de reproducción para numerosas especies.

Cuadro 34. Parámetros e índice de diversidad faunística a nivel general en el predio del proyecto.

No.	Nombre científico	Individuos	PI	LN(PI)	PI * LN(PI)
1	*Myiozetetes similis*	20	0.16528926	-1.80005827	-0.29753029
2	*Zenaida asiatica*	15	0.12396694	-2.08774034	-0.25881079
3	*Leptotila verreauxi*	11	0.09090909	-2.39789527	-0.21799048
4	*Amazona albifrons*	9	0.07438017	-2.59856597	-0.19328177
5	*Euphonia affinis*	8	0.0661157	-2.716349	-0.17959332
6	*Aratinga nana*	8	0.0661157	-2.716349	-0.17959332
7	*Ortalis vetula*	7	0.05785124	-2.8498804	-0.16486911
8	*Cyanocorax yucatanicus*	6	0.04958678	-3.00403108	-0.14896022
9	*Pandion haliaetus*	5	0.04132231	-3.18635263	-0.13166746
10	*Colinus nigrogularis*	5	0.04132231	-3.18635263	-0.13166746
11	*Trogon violaceus*	5	0.04132231	-3.18635263	-0.13166746
12	*Columbina passerina*	5	0.04132231	-3.18635263	-0.13166746
13	*Doricha eliza*	4	0.03305785	-3.40949618	-0.11271062
14	*Melanerpes aurifrons*	3	0.02479339	-3.69717826	-0.09166558
15	*Bubulcus ibis*	2	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229
16	*Cathartes aura*	2	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229
17	*Dendrortyx leucophrys*	2	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229
18	*Icterus cucullatus*	2	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229
19	*Cardinalis cardinalis*	2	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229
		121			-2.71073679

En cuanto al índice de diversidad faunística de Shannon-Weaver (1949), se obtuvo un valor de 2.71 a partir de un total de 121 individuos registrados, resultado que indica una diversidad faunística media-alta y una comunidad con composición relativamente heterogénea dentro del área de estudio.

La especie con mayor abundancia fue xtakay (*Myiozetetes similis*), seguida de la paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*); sin embargo, las diferencias de abundancia entre las especies registradas fueron relativamente bajas, lo que refleja una distribución relativamente homogénea de los individuos entre las especies observadas.

Por otra parte, el índice de equidad faunística fue de 0.89, valor que indica una alta uniformidad en la distribución de individuos entre las especies registradas, con ligera dominancia de *Myiozetetes similis* respecto al resto de las especies observadas.

Con la información recabada durante los recorridos de campo, el muestreo de fauna y las entrevistas realizadas a los ejidatarios, se puede deducir que la cacería furtiva y la fragmentación de los hábitats representan las principales amenazas antropogénicas que afectan a las poblaciones de mamíferos presentes en el área del proyecto.

En este contexto, el aprovechamiento de hoja de palma de guano incrementará el interés de los ejidatarios por la protección y conservación de las selvas, contribuyendo a disminuir el acceso ilícito de cazadores furtivos ajenos al ejido. Asimismo, el aprovechamiento promoverá la restauración de áreas de potreros mediante el mantenimiento y manejo de palma de guano, al representar una alternativa que genera beneficios económicos y favorece el establecimiento de una matriz vegetal susceptible de ser utilizada por comunidades de aves rapaces y otros grupos de aves, facilitando la dispersión de individuos y la permanencia de las poblaciones en paisajes fragmentados.

En este sentido, los esfuerzos de conservación deben enfocarse prioritariamente en mantener y proteger los fragmentos de selva que aún persisten en el paisaje, así como en promover el incremento de la cobertura arbórea y de palma en áreas agropecuarias intervenidas.

Descripción de algunas especies de fauna silvestre del predio en estudio.

Puerco de monte (*Pecari tajacu)*

Es un mamífero terrestre de habito diurno y territorial, su nombre en maya es Quitam, más o menos del tamaño de un cerdo pequeño, puede pesar entre 14 y 30 kilogramos, y su cuerpo oscila entre 65 y 95 cm de largo, a lo que hay que añadir un breve rabo, de entre 1.5 y 3 centímetros. De color gris

obscuro, ostenta un angosto collar de pelo blanquecino alrededor del cuello: de ahí su nombre común. Tiene pelo grueso y áspero, el cuerpo corto y robusto, la cabeza grande, y las patas cortas y delgadas. El dorso, cerca de la cola, posee una glándula odorífera con la cual marca su territorio restregando contra las ramas y troncos para esparcir la sustancia aromática que emite. Tiene las manos y patas del mismo tamaño, con cuatro dedos cada una; dos de ellos se encuentran reducidos y los otros dos, que son los que se marcan en las huellas, transformados en pezuñas. Sus heces son de color café obscuro, y están formadas por paquetes que compactan para formar un solo de mayor tamaño y de forma más o menos cilíndrica.

Los machos adultos son solitarios. De carácter huraño y tímido y vive formando piaras compuestas por numerosos individuos. Es un animal prácticamente omnívoro que se alimenta principalmente de frutas y semillas, incluyendo palmas, brotes y hierbas diversas, así como raíces que extrae hozando, pero también come larvas de insectos, lombrices, y pequeños vertebrados como serpientes y lagartijas, ocasionalmente come huevos, e incluso quizá otros mamíferos. Este jabalí es común en todos los bosques tropicales y templados, y un poblador ocasional de áreas tropicales cubiertas por vegetación secundaria. En la península de Yucatán se le puede encontrar en áreas de selva baja caducifolia, petenes, manglares y dunas costeras.
El tamaño de sus poblaciones ha disminuido dramáticamente debido a la cacería indiscriminada, ya que su carne es un alimento muy preciado entre la población local. También se le casa por deporte y por su piel, con la que se hacen bolsos y carteras. Desde luego, la destrucción de las selvas ha contribuido a la disminución de su número.

Tepezcuinte (*Cuniculus paca)*

Si su cola cuando la presenta, porque suele no tenerla, midiese un poco más de los dos o tres centímetros de longitud, este mamífero llegaría a medir cerca de un metro de largo. Lo cierto es que con cola y con todo, no suele pasar de los 65 cm, y pesa entre seis y diez kilogramos. Es de color café, con cuatro líneas de manchas amarillentas o de color crema claro en los costados, y su vientre es blanco. La tercera línea de manchas dibuja una raya sobre el hombro y la cadera. Su pelaje es corto y brillante, y tiene la cabeza ancha, las orejas pequeñas y los ojos saltones. Tiene cuatro dedos en cada mano, y cinco en cada pata. Generalmente, en las huellas de las patas se marcan solamente

tres dedos, que tienen garras no retractiles. Es un animal que camina, y excreta haces de forma cilíndrica y color café. Terrestre, de hábitos principalmente nocturnos, deambula solitario, de vez en cuando, en pareja. Tiene la costumbre de acarrear todos sus alimentos a un sitio determinado antes de comérselos, y luego ahí deja todos los desechos. Come frutos, semillas, hojas, tallos tiernos, raíces, la corteza de plantas de diferentes especies, y hierbas. Además, también se alimenta de productos cultivados en las milpas, hortalizas y huertos familiares de los campesinos de la región.
Se le puede encontrar en áreas cubiertas por vegetación de selvas bajas caducifolias, selvas medianas subperennifolias, y selvas bajas inundables, en manglares y en los llamados petenes característicos de las áreas de humedales al norte de la península, zonas de vegetación secundaria, y en ocasiones en cultivos, plantaciones y huertos cercanos a alguna fuente de agua dulce. No obstante, de los ecosistemas que habita se está reduciendo constantemente, esta es una especie que se ha adaptado fácilmente a las perturbaciones ocasionadas en su entorno por la presencia del hombre, además en algunas áreas su supervivencia se ha visto favorecida por la existencia de basureros y áreas agrícolas. Como su carne es considerada de mucha calidad, es una de las especies más cotizadas entre los pobladores locales y se caza para consumo, o como deporte en los tres estaos de la península.

En el sistema ambiental fue captado en el mismo sitio alrededor de las 3:00 am, en diversas ocasiones.

Guaqueque *(Dasyprocta punctata)*

Aunque a veces sale de día, es un animal de hábitos nocturnos. Anda por tierra como individuos solitarios, si bien la pareja adulta de macho y hembra parece ser una unidad básica. Un pequeño guaqueque, roedor centroamericano cuyo cuerpo no alcanza los 65 cm de longitud, ni añadiendo los cuatro centímetros de su cola, tiene dorso de color café amarillento a café rojizo, mientras que en su vientre es pálido, casi blanco. Sus orejas son pequeñas y redondas, y sus extremidades largas y delgadas. Tiene cinco dedos de cada mano, aunque en sus huellas solo se marcan cuatro de ellos, y sus patas tienen tres dedos cada una, todos ellos con garras. Camina lentamente y da saltos simétricos. Deja excretas en forma de pequeños paquetes cilíndricos, de color café o negro.

Come sus alimentos en el mismo sitio donde los encuentra, y aun que aparezca paradójico, tiene

también la costumbre de enterrar las semillas. Encuentra sus alimentos en el suelo, que consiste en frutos, semillas blandas y tallos tiernos, hojas, flores, hongos e insectos. Vive en bosques tropicales maduros, como manglares, áreas cubiertas por vegetación secundaria, tierras bajas, bosques residuos (es decir, formado por árboles que tiran sus hojas durante la época de sequía), como las selvas bajas caducifolias y selvas bajas inundables de la Península, donde suele encontrársele cerca de las aguadas (cuerpos de agua someros y estacionales, característicos de los suelos pedregosos del karst yucatanense), y en huertos y plantaciones. Como la ganadería crece rápidamente en extensión, y al hacerlo se lleva por delante los bosques y los va sustituyendo por pastizales, este pequeño roedor ve disminuir sus pequeñas poblaciones rápidamente y se ha convertido en una especie escasa. Además, se le persigue porque se convierte frecuentemente en una plaga de los cultivos de maíz y su carne es especialmente apreciada por los campesinos de la región.

Tejón (*Nasua narica*)

Este animalito de color grisáceo o amarillento, del tamaño de un gato doméstico, que pesa entre 2.5 y 6.5 kilogramos, mide de entre 44 a 68 cm de largo y se caracteriza por su larga cola, que frecuentemente porta en erguida, hasta de 60 cm de largo, con una serie de anillos poco notorios y un hocico particularmente largo y agudo, con la parte superior de la nariz desnuda y respingada, bien adaptada para oler con detalle aun en oquedales en el suelo. Sus ojos están rodeados de un anillo delgado de color café obscuro, y otro más grande, blanco. Es una especie plantígrada cuyas extremidades cuentan con cinco dedos cada una. Sus manos son más pequeñas que las patas y tiene grandes garras no retractiles. Utiliza dos modalidades de mancha: la caminada y el de galope. En lo general, sus excretas son de forma cilíndrica, es un animal de hábitos diurnos, terrestre y arbóreo. Aunque los machos adultos son solitarios, hembras, crías y machos jóvenes forman grupos de seis, quince e incluso hasta treinta individuos. Hacen sus madrigueras en los troncos de los árboles. Omnívoro-, el tejón se alimenta de frutos, semillas, mamíferos muy pequeños, anfibios, reptiles, aves, huevos, insectos y otros invertebrados, y en ocasiones, carroña. Suele invadir las áreas de cultivo en busca de alimento. Es una especie eminentemente tropical, que habita en áreas cubiertas por diversos tipos de selvas. En el caso de la península de Yucatán, se le pueden encontrar en lo que queda de selvas medianas caducifolias, selva baja caducifolia espinoso y selva baja inundable, pero también se le ve en dunas costeras, manglares, sabanas y petenes y en la vegetación que rodea los

cenotes y aguadas de la región. Es cazado eventualmente y su carne es consumida por los pobladores locales, pero como se adapta fácilmente a la presencia de la gente, en ocasiones se convierte en plaga de frutales y sembradíos de maíz, o es adoptado como mascota.

Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

El venado de cola blanca, (*Odocoileus virginianus*) es una especie de mamífero artiodáctilo de la familia de los cérvidos que se encuentra en diferentes tipos de bosques de América, desde los canadienses, en la región subártica, pasando por los bosques secos de las laderas montañosas de México, las selvas húmedas tropicales de América Central y del Sur, hasta los bosques secos ecuatoriales del norte del Perú y otras áreas boscosas sudamericanas.

El manto es rojizo en primavera y verano, y de gris a marrón en invierno, así mismo, en las zonas tropicales, en las tierras bajas y cálidas, es de coloración ocrácea (amarillenta) o rojiza, y en las tierras altas y frías es de color pardo grisáceo, la punta de la cola es blanca, lo que le sirve para batirla como señal de alarma, presenta dimorfismo sexual, en Norteamérica los machos pesan entre 60 y 160 kilogramos, y las hembras entre 40 y 105 kilogramos, incluida la cola, miden entre 1,60 y 2,20 metros de largo, y tienen una alzada de entre 80 centímetros y 1 metro, los ejemplares tropicales son de menor tamaño, pesan menos y generalmente no sobrepasan los 60 kilogramos.

Los machos presentan cornamentas ramificadas e inclinadas hacia atrás, que de adultos y según la edad alcanzan entre 8 y 64 centímetros desde la base y se renuevan cada año, en el invierno, después del apareamiento, las hembras están en celo durante la segunda mitad del otoño, los machos compiten por ellas y se enfrentan en combates uno contra otro, un macho copula con cuantas hembras le es posible, tras siete meses de gestación nacen desde una hasta tres crías. Posee glándulas odoríferas alrededor de los ojos, en la frente y en las patas, las que conjuntamente con la orina utiliza para comunicarse, marcar el territorio, atraer al sexo opuesto y como señal de peligro, cuando se siente amenazado, corre con la cola levantada para ponerse a cubierto: se cree que el destello blanco actúa como señal visual de alarma para otros ciervos.

De hábitos crepusculares, los ciervos de cola blanca pueden encontrarse en grupos desde 2 hasta 15

individuos, las unidades sociales básicas son la hembra-cría, los grupos de machos juveniles y los machos solitarios en la época reproductiva. El venado de cola blanca es rumiante y herbívoro, busca entre la vegetación para consumir hojas, brotes, frutos y semillas, así como setas: una razón de su capacidad de adaptación a diferentes hábitats boscosos (la diversidad de materias vegetales de las que puede alimentarse).

En el sistema ambiental habita mayormente en los petenes, se alimenta principalmente de retoños y rara vez lo ven en grupos, es una de las especies con mayor presión por la cacería furtiva.

Tigrillo (*Leopardus wiedii*)

Es una especie en peligro de extinción. Pesa entre tres y cinco kilogramos, la longitud de su cuerpo varía entre 46 y 80 cm, y su cola puede medir de treinta y tres a cincuenta cm. De color café amarillento, con manchas negras rodeadas en el dorso, y con el vientre de color blancuzco, es largo y delgado, con pelaje corto, cabeza pequeña y grandes ojos. Su larga cola gruesa y de pelo denso. Es digitígrado (se apoya sobre las puntas de los dedos), tiene las manos más grandes que las patas, con garras retractiles y cuatro dedos en cada extremidad; el dedo pulgar de sus patas no es funcional. El tipo de marcha que emplean es la caminata, y sus haces son cilíndricas, algo lobuladas, de color generalmente oscuro, aunque varía según su alimento. De actividad nocturna, solitario, que se mueve por el suelo y las ramas de los árboles, pasa las horas de luz de día oculto entre follaje, descansando encaramado en alguna rama; marca con orina los sitios donde se posa, y se alimenta de pequeños mamíferos terrestres y arbóreos, aves, roedores y reptiles. Habitantes de las selvas tropicales tanto perennes como deciduas, y en áreas de vegetación secundaria. El tamaño de su población ha disminuido a ese grado debido a la cacería indiscriminada, el comercio ilegal y la reducción del habitad.

Tlacuache *(Didelphis marsupialis)*

Es un animal que no suele pesar más de tres kilogramos, y mide de 35 cm de largo, más unos 40 cm de cola. Su cabeza y cuerpo, excepto la base de sus mejillas, son usualmente de color negruzco, aunque abecés pueden ser de color crises o casi blancos. Tiene las orejas y los extremos de las patas de color negro. Sus ojos esta rodeados de pelos de color negro, y tiene también una línea negruzca en medio de la frente. Tiene las mejillas amarrillas y los bigotes negros, y su cola es más larga que

el resto del cuerpo, incluyendo la cabeza, tiene usualmente dos terceras partes de color blanco, y el resto negro, aunque la puede tener totalmente negra. Su cola es totalmente prensil, con una base peluda, y el resto tiene una textura escamosa. Sus patas tienen cinco dedos provistos de unas curvas, que se mercan al pisar; solamente el dedo pulgar de la garra carece de garra, y es demás oponible al resto de los dedos. Los dedos medios de las patas están dispuestos de manera que aparecen estar juntas entre sí, y separados del pulgar oponible al meñique. Es un animal de hábitos nocturnos, abecés se puede ver a luz del día especialmente por las mañanas. Buen trepador de árboles usualmente viaja en grupos. Es poco atractivo, se mueve lento da la impresión de ser perezoso. La dieta del tlacuache o zorro no discrimina demasiado: además de comer una gran variedad de insectos, se alimenta de diversos vertebrados pequeños, como anfibios, reptiles, aves y sus huevos. Tampoco es un animal que se distinga por quisquilloso al seleccionar sitios para vivir: se le puede encontrar en selvas maduras, áreas de vegetación perturbadas, bordes de selva, y zonas cultivadas. También se le localiza en áreas de selva bajas caducifolias, petenes, cenotes, aguadas, y pastizales inducidos.

Chachalaca (Ortalis Vetula)

La longitud total varía entre 45 y 56 cm. Es un ave que recuerda lejanamente a una gallina. En adultos el área de piel desnuda alrededor del ojo es de color pardo grisáceo. La cabeza es de color pardo, la garganta tiene un área pequeña con piel desnuda de color rojizo; alrededor de ella hay plumas lanceoladas, cortas y suaves. El cuello, el pecho y el dorso, son de color pardo oliváceo. El vientre es parduzco o amarillento claro. La cola es de color pardo rojizo por abajo, mientras que por el dorso es parda con cierto brillo verdoso y termina en un área de color claro. Las patas son grisáceas. Las jóvenes son similares, pero pueden tener indicios de barras de color más obscuro en el dorso.

Hocofaisán *(Crax rubra)*

Es un ave de tamaño grande, de entre 80 y 95 cm de longitud total. Tiene una cresta de plumas rizadas muy notoria, que puede levantar a voluntad. Las patas son grisáceas. Los machos son de color negro brillante, con el vientre blanco al igual que las plumas de abajo de la cola. El pico es parduzco y con la base amarilla muy visible; en el dorso del pico la parte amarilla se encuentra transformada en una protuberancia. Las hembras tienen la cabeza con marcas claras y obscuras; el

dorso y la cola son de color pardo amarillento o rojizo (a veces el dorso es liso y a veces muestra barras obscuras); algunas hembras tienen la cola barrada. Las plumas del vientre son de color ocre amarillento o rojizo.

Garrapatero (Crotophaga sulcirostris)

Es negro con brillos metálicos, pico grueso, y se mueve en grupos pequeños. Habita las selvas bajas y matorrales, y está ampliamente distribuido en la península de Yucatán. Tiene una alimentación variada que incluye frutos, semillas, insectos, y los huevos y polluelos de otras aves. Se produce en arbustos, en follajes densos y selvas bajas. Gusta de tomar baños de tierra o arena para librarse de parásitos.

Tortolita común *(Columbina passerina)*

Es un ave del tamaño de un gorrión doméstico, pero con un cuerpo más rechoncho. Se nota la cola corta de color negro y alas redondeadas, con un tinte rojo-canela cuando vuela. El pecho es punteado o escamoso, con patas color carne y con pico rojizo. Habitante de ranchos, pueblos, brechas, caminos, y campos abiertos, está distribuida del sur de EU hasta Costa Rica, y norte de Sudamérica; en México está ampliamente distribuida, incluyendo la Península de Yucatán.

Su dieta principal es de semillas que complementa con insectos que busca en el suelo. Se reproduce todo el año, preferente en la temporada de lluvias. Es frecuente escucharla cantar cerca de las viviendas en pueblos y haciendas.

Perico pechisucio *(Aratinga nana)*

Con todo el cuerpo verde, con tonos de este mismo color en el pecho y garganta, y la cola alargada terminada en punta. Habita en selvas bajas y medianas, y a menudo en cultivos de frutales como cítricos, está distribuido en toda la península de Yucatán.

Se alimenta de frutos, semillas, flores y brotes tiernos. Se produce generalmente durante la temporada de lluvias, de fines de abril hasta julio, y anida en los huecos de los árboles y palmas viejas, donde deposita de dos a cuatro huevos. Una vez seleccionada su pareja, viven juntos toda la vida.

Trogon melanocephalus

Es una especie residente para la Península de Yucatán. Mide alrededor de 27 centímetros, es de cabeza negra con un anillo ocular azul, vientre amarillo y cola larga. Se alimenta principalmente de insectos y frutos en la selva y el mangle. Debido a su amplia distribución y sus números poblacionales no está considerada como una especie en riesgo.

Aguililla caminera (*Buteo magnirostris*)

De plumaje café pardo en el dorso, rayas cafés sobre blanco perpendiculares desde la garganta hasta el vientre, ojos amarillos, pico corto y curvo hacia abajo, patas amarillas con afiladas garras, habita en los bordes de selvas bajas, árboles y postes a la orilla de brechas, senderos y caminos. De distribución muy amplia en el Golfo de México y Península de Yucatán, se alimenta de pequeños vertebrados como roedores, iguanas, polluelos de aves, culebras, y ranas que caza con sus afiladas garras.

Anida en los arboles altos y protegidos, y el macho permanece cerca del nido para protegerlo. Cuando esta de cacería, se posa en una percha en los arboles a las orillas de los caminos, generando sonidos para que sus presas se descubran y pueda atraparlas.

Tapacaminos huil (*Caprimulgus badius*)

Ave de tamaño mediano con plumaje muy mimético (camuflado) que se confunde con el suelo, pasando totalmente inadvertido hasta que se mueve o vuela. Solamente se halla distribuido en la Península de Yucatán. Es insectívoro estricto, alimentándose principalmente de arañas, tarántulas, grillos, saltamontes y langostas, las que busca en brechas y caminos de las selvas; habita en el suelo y troncos bajos de selvas medianas y zonas abiertas arbustivas.

Es una especie suelera que anida en hojarasca, donde es muy difícil localizar los nidos, los que consisten en una concavidad en el suelo. Pone de dos a tres huevos blancos sucio o café claro con manchas café obscuro. Se escucha en grupos durante las noches cerca de casas en el campo, después de días lluviosos; vuela cerca de incendios, donde se alimenta de insectos desplazados.

Carpintero frentidorado (*Melanerpes aurifrons*)

Similar al yucateco, pero con rojo alargado hasta la nuca y mancha roja ventral, habita selvas bajas, medianas y cultivos frutales. Ampliamente distribuido en la Península de Yucatán, básicamente se alimenta de insectos en los troncos secos, así como de frutos carnosos como cocos tiernos, cítricos, etc.Anida en troncos viejos y secos. En temporada reproductora se escuchan los golpeteos de sus picos. Lega a constituir una plaga en cultivos frutales, por lo que no son muy apreciados por los agricultores.

IV.2.3. Medio socioeconómico

La caracterización socioeconómica se basa principalmente en el municipio de Tenabo, al considerar que la UGA 89 se concentra dentro la superficie del territorio municipal. Se agrupa principalmente en 28 localidades además de varias poblaciones menores, colonias y rancherías. Se mencionan de mayor población las siguientes localidades: Tenabo (8,748 habitantes), Tinún (1,084 habitantes), Emiliano Zapata (469 habitantes), Santa Rosa (289 habitantes), Kankí (268 habitantes) y Xkuncheil (105 habitantes), las cuales representan el 95% de la población municipal, por su cercanía con el sitio del proyecto, y con el propio SA, corresponde con los centros de población de influencia socioeconómica directa del proyecto.

a). Demografía.

a.1. Dinámica de la población.

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI (2020), en el municipio de Tenabo se tiene un total de 11,452 habitantes que representa el 12% de la población estatal, de los cuales el 49.4% pertenece a la población femenina y el 50.6% a los varones. Cabe mencionar que las localidades con mayo población se presentan en el cuadro 51.

Así mismo al analizar los datos del INEGl del 2000, como se observa en el siguiente cuadro, es notorio que del periodo 2000 al 2010 se registra un aumento poblacional de 1,216 habitantes en una década, es decir de 121.6 habitantes anuales, la cual es alta considerando el tamaño de la población; así mismo del 2010 a 2020 se tiene un aumento poblacional de 1,716 habitantes en 10 años, es decir el incremento anual es de 143 personas, el cual es muy similar a la década anterior.

Ahora bien al comparar ambos periodos de 2000 y 2010 así como 2010 y 2020, el municipio registro poco incremento poblaciónal, el cual se le puede atribuir a tres factores que determinan el crecimiento de las poblaciones, el primero de ellos la implementación y funcionalidad del programa de control de la natalidad por parte del Sector Salud; como la segunda causa las crisis económicas recurrentes y de todo tipo que se presentan en México, particularmente en el estado de Campeche, y como la tercera causa la emigración en busca de trabajo por parte de personas en edades fértiles teniendo como destino Yucatán, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Los Estados Unidos de América principalmente.

Cuadro 35. Población de Tenabo de 2000, 2010 y 2020 (por localidad), fuente INEGI.

Población	**2000**	**Pob-F**	**Pob-M**	**2010**	**Pob-F**	**Pob-M**	**2020**	**Pob-F**	**Pob-M**
Tenabo	**6,327**	3,219	3,108	**9,736**	4,799	4,937	**11,452**	5,657	5,795

Cuadro 36. Población de Tenabo de 2000, 2010 y 2020 (por localidad), fuente INEGI.

Nombre de la localidad	**Población total**	**Población femenina**	**Población masculina**	**Viviendas**
Tenabo	8,748	4,327	4,421	2,861
Tinún	1,084	535	549	461
Emiliano Zapata	469	234	235	177
Santa Rosa	289	138	151	147
Kankí	268	138	130	95
Chaví Número Tres [Campo Menonita]	152	67	85	21
Chaví Número Cinco [Campo Menonita]	110	54	56	17
Xkuncheil	105	46	59	71
Chaví Número Cuatro [Campo Menonita]	89	51	38	18
Chaví Número Seis [Campo Menonita]	65	36	29	12
Localidades de una vivienda	42	16	26	15
Los Cocales	13	7	6	3
San Pedro Corralché	9	2	7	8
Nachehá	9	4	5	15

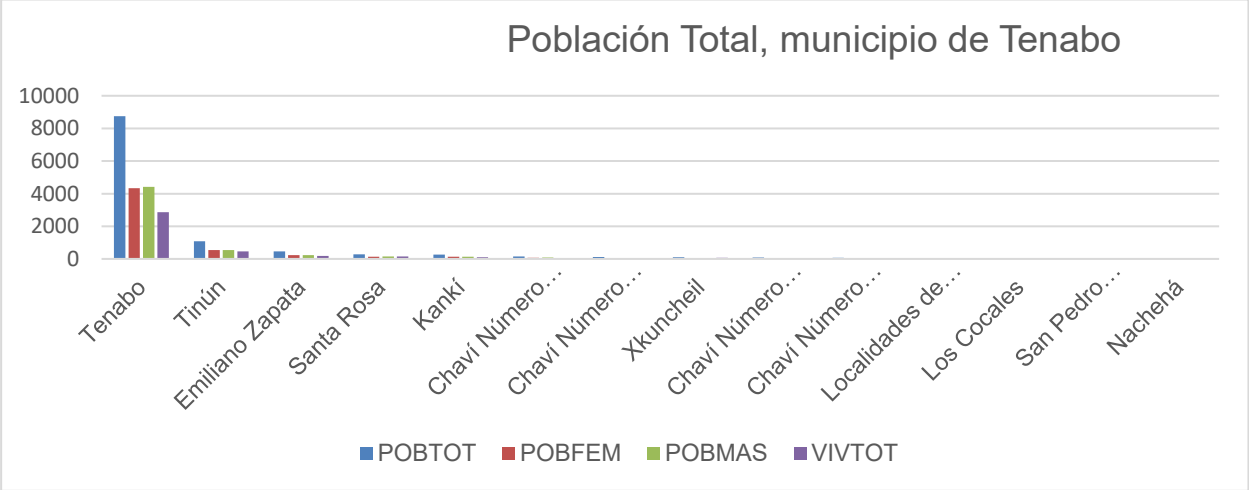


Figura 11. Población total del municipio de Tenabo y sus comunidades.

a.2. Crecimiento y distribución de la población.

Considerando que la población de la localidad de Tenabo es mas del 75%, se analisa en base a lo siguiente. La tasa media anual de crecimiento (TMAC) del estado de Campeche se ha visto reducida en los últimos 10 años, ya que en el año 2010 el INEGI registro una TMAC de 1.7 y para el 2020 se registró 1.2; mientras que el municipio de Tenabo tiene 1.7. Actualmente Campeche ocupa el lugar número 30 de los más poblados a nivel nacional con 928, 363 habitantes.

De acuerdo con el último censo del INEGI, el municipio de Tenabo está integrado por 28 localidades, siendo Tenabo el mas poblado de todos es a su vez municipio. Dicha cabecera municipal registro en el 2010 una población de 9,736 habitantes, mientras que para el 2020 se contabilizaron 11,452 es decir se tiene 1,716 personas en una década para el municipio (mas de 143 personas anuales).

a.3. Estructura por sexo y edad.

En el siguiente grafico se observan tres rangos de edades que sobresalen, el primero de ellos es de 5 a 9, de 10 a 14 y 30 a los 34, por lo que la mayoría de los habitantes son niños de entre 5 y 14 años.

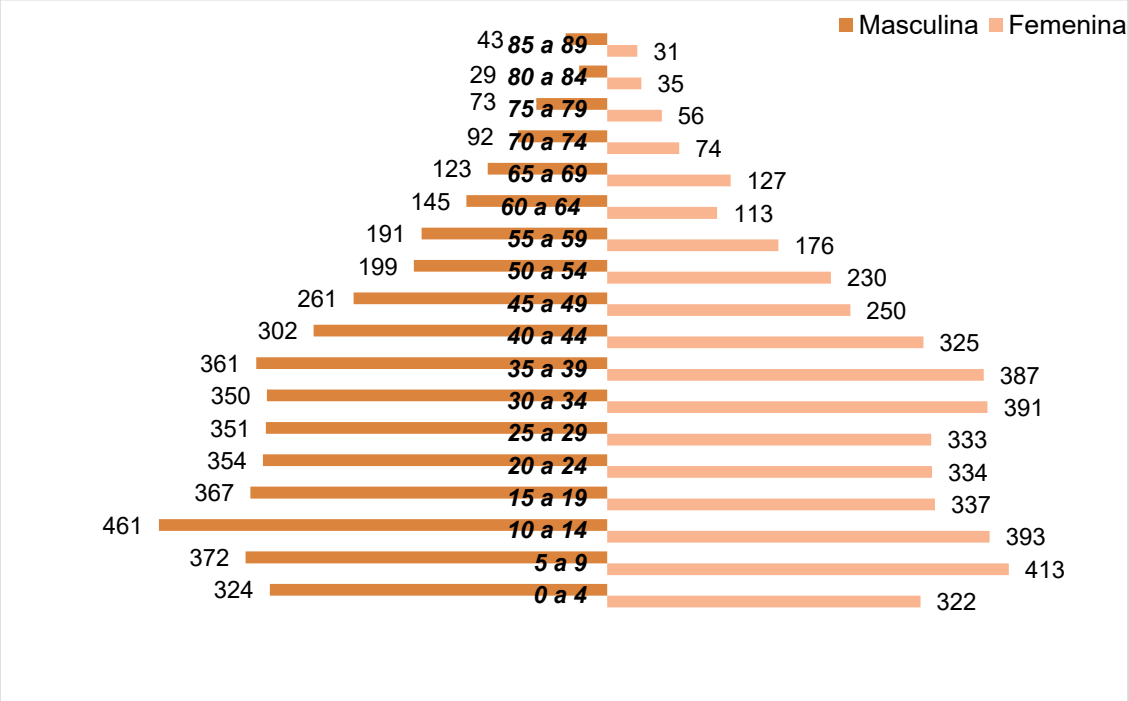


Figura 12. Pirámide poblacional ejido Tenabo, Campeche.

Fuente: Elaborada con datos del INEGI (2020).

La mayor parte de las personas que se encuentran en dichos rangos, demandan de educación, estas mismas personas son jóvenes que no terminaron la educación básica, y actualmente se dedican a trabajar las tierras de sus padres y alguno de ellos están unidos a una pareja y tienen hijos.

Mientras que la porción más pequeña de la población la ocupan los adultos mayores, es importante mencionar que para el municipio de Tenabo el 8.1% de sus habitantes son adultos mayores; quienes demandan de servicios de salud principalmente (médicos y medicamentos).

Mientras que el comportamiento de la gráfica entre ambos géneros es similar, sobresaliendo con una mínima diferencia el sexo masculino.

a.4. Natalidad y mortalidad.

La esperanza de vida para Campeche es de 74.8, para las mujeres es de 77.8 y en hombres es de 71.9 años (CONAPO, 2021). En esta entidad federativa, el promedio de hijos nacidos vivos es de 6.5, siendo las principales causas de muerte: enfermedades del corazón, diabetes mellitus y

tumores malignos, en este mismo estado al igual que en otras partes del país las mujeres del estado de Campeche viven más en promedio que los varones. En el año 2019 en el estado de Campeche se registraron 9,264 nacimientos y 5,521 defunciones, esta última para el municipio de Tenabo es de 5.9 (INEGI natalidad 2020). Defunciones generales registradas por entidad federativa de residencia habitual de la persona fallecida según sexo.

La fecundidad para el municipio de Tenabo a descendido en las últimas décadas, ya que en el 2000 era de 2.6, para el 2010 es de 2.3 y en el último Censo es de 2.1; mientras que la ejidal es de 2.15, este es el resultado de dividir el total de hijas e hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 a 130 años, entre el total de mujeres del mismo grupo. Así mismo, la relación de hombre-mujer 102.17, dicho dato expresa la composición por sexo de una población, en términos de la relación entre la cantidad de hombres y la cantidad de mujeres (INEGI, 2020).

a.5. Migración.

La migración es el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar su situación económica, así como su desarrollo personal y familiar. Cuando una persona deja el municipio, la entidad o el país donde reside para irse a vivir a otro lugar se convierte en un emigrante, pero al llegar a establecerse a un nuevo municipio, entidad o país, esa misma persona pasa a ser un inmigrante (de acuerdo con el INEGI).

Datos del Censo de Población y Vivienda del 2015 a 2020, revelan que salieron 44,034 personas del estado de Campeche, y de cada 100 personas que salieron para radicar en los diferentes estados como: Yucatán (33), Quintana Roo (21), Tabasco (11), Veracruz de Ignacio de la Llave (8) y a Chiapas (3). También llegaron a vivir a este mismo estado 27,860 personas procedentes de diferentes estados del país como: Tabasco (24), Veracruz Ignacio de la Llave (16), Quintana Roo (13), Yucatán (10) y Chiapas (8), este número es de acuerdo de cada 100 personas que llegaron al estado. Es importante hacer mención que en el 2020 se estima que salieron de Campeche 2,499 personas, para vivir en otro país, de los cuales el 64% de estos emigraron a los Estados Unido de Norte América, mientras que a nivel Nacional fueron 802, 807 y el 77% emigro a los EU. El último censo del INEGI revela que 436 personas nacieron en otra entidad Federativa, es decir que el 4.9% de los habitantes del municipio nació en otro estado diferente a Campeche.

En el municipio de Tenabo las principales causas de la migración son para: Reunirse con la familia, Buscar Trabajo, Cambio u oferta de trabajo, Estudiar, Se caso o se unió, Inseguridad delictiva o violencia (en orden descendiente tal y como se muestra en el siguiente gráfico).

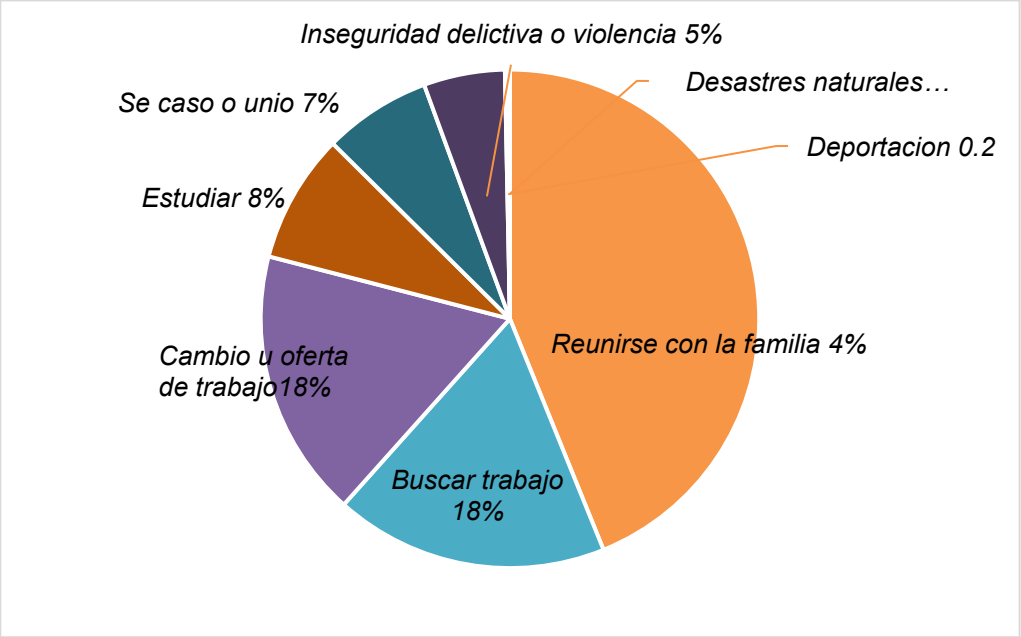


Figura 13.. Causas de la migración en el municipio de Tenabo.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

Nota: Los porcentajes pueden no sumar 100 %, porque no incluye otras causas y no especificado.

Se espera que, con la implementación del aprovechamiento forestal maderable en el ejido, contribuya a disminuir la migración de personas y familias, a la posible separación temporal y/o permanente de las mismas, mediante la creación de fuentes de empleo y a su vez un salario que contribuya a ofrecer una mejor calidad de vida de las familias.

a.6. Población económicamente activa, desocupada e inactiva.

- **Población económicamente activa (PEA).**

De acuerdo con el INEGI (2020), la Población Económicamente Activa o PEA en el municipio es

de 7,409 de los cuales 4,541 son hombres, mismas que representan el 61.3%, mientras que en mujeres es de 2,868 personas, las cuales representan el 38.7%.

Haciendo una comparación entre la Población Económicamente Activa del municipio con 66.6% de su población y el ejidal con 50%, es poca la diferencia ya que Tenabo al ser municipio dispone de más fuentes de empleo que el resto de sus comunidades, en donde las principales empleadas son madres solteras, divorciadas y viudas, que debido a necesidades económicas apremiantes colaboran en el ingreso familiar; ya que las mujeres conforman la población económicamente menos activa, debido a la situación conyugal, son ellas las encargadas de los que haceres del hogar, cuidar a los hijos y atender al esposo; mientras los hombres son los responsables de trabajar y sostener de económicamente a la familia.

- **Población económicamente inactiva.**

En este estatus se encuentran enlistadas básicamente aquellas personas de 12 a 130 años, pensionadas o jubiladas; estudiantes; dedicadas a los que haceres del hogar; están incapacitadas permanentemente para trabajar; o no trabajan.

El último censo del INEGI 2020 expone que en el municipio de Tenabo cuenta con un total de 4,019 personas inactivas. Expone que la distribución en mayores de 12 años, no económicamente activa según el tipo de actividad no económica, lo ocupan principalmente las personas dedicadas a las labores del hogar y le siguen los estudiantes, tal y como se observa en el grafico inferior.

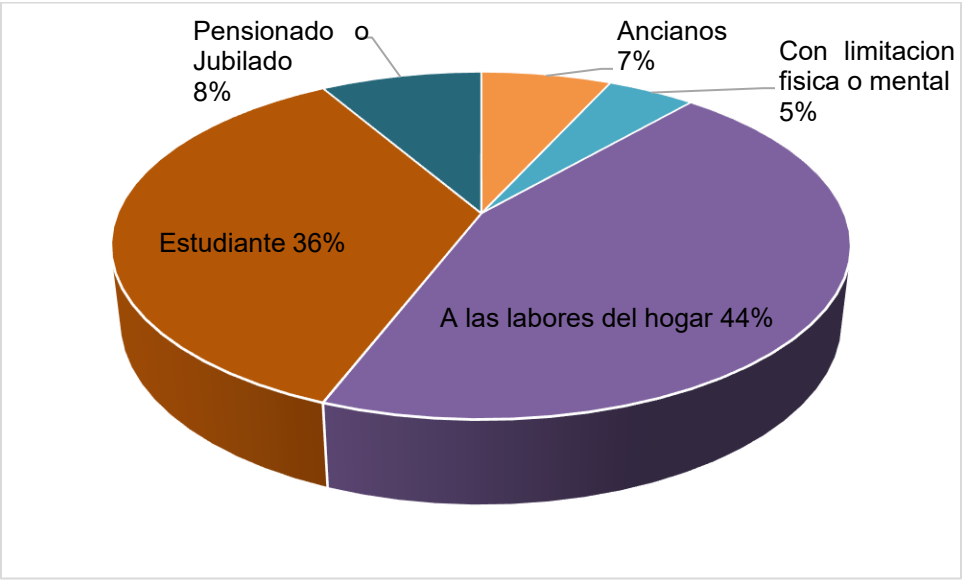


Figura 14. Caracteristicas Economicas del municipio de Tenabo

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

- **Distribución de la población activa por sectores de actividad.**

INEGI revela que para el estado de Campeche las ocupaciones con mas trabajadores durante el segundo trimestre del 2020 fueron los del cultivo de maíz y/o frijol, seguidos de los empleados de ventas, maquiladora, despachadores y dependientes en los diferentes comercios y establecimientos. Mientras que en el ejido el 72% del PEA masculino pertenece al sector primario, específicamente a la agricultura de maíz, semilla de chihua y pepita de calabaza; principalmente además de la producción de miel de abeja.

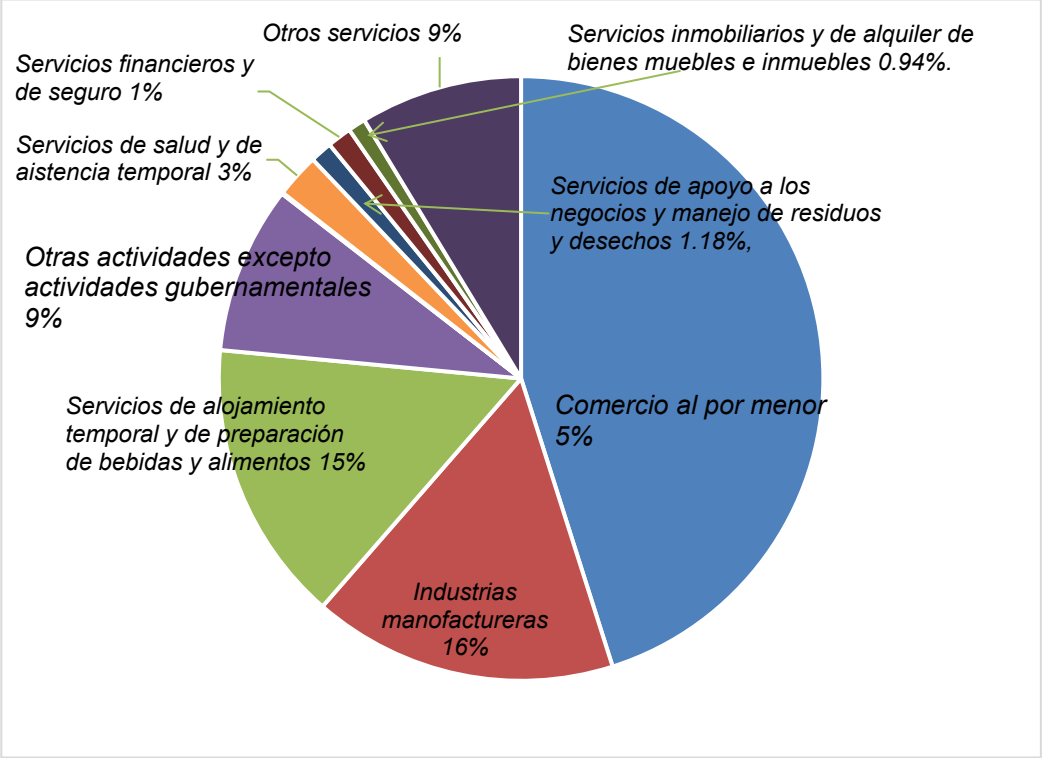


Figura 15. Unidades económicas según sector económico en 2019

Fuente: INEGI, 2019.

En el grafico anterior se muestran los datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en el municipio de Tenabo fueron Comercio al por Menor (382 unidades), Industrias Manufactureras (138 unidades) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (128 unidades).

- **Educacion**

La educación en el municipio de Tenabo se imparte en 24 escuelas, repartidas de la siguiente manera

- Cinco preescolar (Tenabo y Tinun)
- Un preescolar Indígena (Emiliano Zapata (Campeche)
- Un preescolar CONAFE Kankí
- Ocho primarias (Tenabo, Tinun, Emiliano Zapata (Campeche), Xkuncheil y Kankí)
- Una primaria CONAFE (Santa Rosa)

- Una Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación USAER (Tenabo)
- Una telesecundaria (Tinun)
- Una Secundaria Técnica (Tenabo)
- Un Colegio de Bachilleres (Tenabo)
- Un Módulo de CBTA (Tenabo)
- Una Acción Móvil del ICATCAM (Tenabo)
- El Campus VII de la Universidad Autónoma de Campeche, con la Lic. en enfermería (Tenabo)

➢ **Afiliacion a servicios de salud**

Se encuentran afiliados 9,322 habitantes a los diferentes servicios que se proporciona. De los cuales el ISSSTE o ISSSTE estatal representa la mayor cantidad con el 59.7 % (5,565 habitantes). Seguido de IMSS con un 30.1% (2,805 habitantes).

➢ **Servicios**

El municipio de Tenabo, Campeche, cuenta con diversos servicios esenciales para su comunidad. A continuación, se presenta una descripción de los principales servicios disponibles:

Servicios Básicos

Agua Potable y Saneamiento

Agua Potable: La mayoría de las viviendas en el ejido tienen acceso a agua potable, aunque la calidad y continuidad del servicio pueden variar.

Saneamiento: Existen sistemas de drenaje y saneamiento, aunque algunas áreas rurales pueden tener instalaciones más rudimentarias y requieren mejoras.

Electricidad

Cobertura: El ejido Tenabo dispone de una amplia cobertura eléctrica que abastece tanto a la cabecera municipal como a las comunidades rurales.

Calidad del Servicio: En general, el servicio eléctrico es constante, pero puede haber interrupciones

ocasionales, especialmente en áreas más remotas.

Servicios de Transporte y Comunicaciones

Transporte

Red de Caminos: El ejido está conectado por una red de caminos rurales que facilitan el acceso a la cabecera municipal y a otras localidades del municipio.

Transporte Público: El transporte público es limitado, por lo que muchas familias dependen de vehículos privados o de transporte colectivo informal.

Telecomunicaciones

Telefonía Móvil: La cobertura de telefonía móvil está en crecimiento, aunque puede ser limitada en algunas comunidades rurales.

Acceso a Internet: El acceso a internet es disponible en la cabecera municipal y está en expansión en las áreas rurales, aunque todavía puede ser limitado en algunas localidades.

Servicios Comerciales y Otros

Comercio Local

Tiendas de Abarrotes: En la cabecera municipal y en algunas comunidades existen tiendas de abarrotes que abastecen de productos básicos a la población.

Mercados: Hay mercados locales donde se venden productos frescos y artesanías, proporcionando una fuente de ingresos adicional para los residentes.

Otros Servicios

Centros Comunitarios: Algunos centros comunitarios en la cabecera municipal y comunidades mayores ofrecen actividades recreativas y culturales.

Servicios Financieros: Las opciones para servicios financieros son limitadas, con algunos bancos

y cajeros automáticos en la cabecera municipal.

b). Factores socioculturales.

El aprovechamiento forestal autorizado en el ejido Tenabo se encuentra en un contexto comunitario donde los recursos naturales tienen funciones múltiples: ecológicas, económicas, sociales, culturales y simbólicas. La población mantiene una relación cotidiana con el territorio basada en conocimientos tradicionales, acuerdos colectivos, valores heredados y prácticas simbólicas que dan sentido a su entorno.

b.1. Aspectos cognoscitivos

Los conocimientos tradicionales constituyen una base sólida para la relación entre la comunidad y el medio forestal. En el ejido, especialmente entre los adultos mayores, se conserva un importante acervo de saberes relacionados con el uso, manejo y conservación de la vegetación local:

El uso medicinal de plantas es una práctica común, reconocida por la comunidad como parte de su patrimonio cultural y de su sistema alternativo de salud. Se identifican al menos 30 especies utilizadas con fines terapéuticos, tales como sinanché (cólicos), zarbul (riñones), pomolché (cicatrización), chaya (lactancia y riñones), nim (diabetes), epazote (desparasitación), entre muchas otras.

Estas plantas no solo cubren necesidades sanitarias básicas, sino que también sustituyen temporalmente la medicina alopática, especialmente en poblaciones rurales con acceso limitado a servicios de salud.

Los habitantes conocen y aplican técnicas tradicionales para la selección y corte de especies maderables utilizadas en la construcción de viviendas rurales, palapas, corrales y otras estructuras. Se emplean maderas locales y palma de guano (*Sabal yapa*) para techos, así como piedra del lugar para cimientos.

La comunidad conoce los ciclos de floración y producción de especies melíferas y poliníferas, lo

que ha permitido mantener la apicultura tradicional como una actividad complementaria. Árboles como ja'abin, ts'its'ilche', tzalam, ya'axnik, chucum y catzín son valorados por su contribución al mantenimiento de colmenas.

Finalmente, se conserva el conocimiento sobre cacería de subsistencia como parte del sistema alimenticio tradicional, orientado a especies como puerco de monte y tepezcuintle (*Cuniculus paca*), bajo una lógica de respeto al equilibrio natural.

Cuadro 37. Plantas medicinales más comunes en sar.

No.	**Plantas**	**Uso medicinal**
1	Sinanché	Cólicos
2	Pomolché	Cicatrización
3	Chioplé	Dolor de cabeza, calentura, inflamación
4	Zarbul	Para riñones, arenillas
5	Nim	Diabetes
6	Mascuerzo	Para diarrea
7	Pame de noche	Cólicos
8	Romero	Cólicos
9	Epazote	Desparasitante
10	La diosa	La tos
11	Buganvilia	Para tos
12	Orégano	Para la tos y dolor de oído
13	Maguey morado	Para tos desinflama
14	Albahaca de monte(kakaltú)	Diabetes y salpullido
15	Chaya	Reproducir leche materna, riñones
16	Hoja de naranja, limón	Inflamación
17	Hoja de guayaba	Diarrea, disentería, gases estomacales
18	Hoja de granada	Varicela
19	Raíz de hierbabuena	Control de gases

No.	Plantas	Uso medicinal
20	Doradillo	Riñones
21	Elemug	Riñones
22	Hoja de guarumbo	Riñón, diabetes, nervios
23	Riñonina	Riñón
24	Hoja de aguacate	Presión arterial
25	Damiana	Presión, arterial
26	Hoja de hierbabuena	Descongestión nasal.
27	Torogil	Pasmo de estomago
28	Carrizo	Piedra del riñón
29	Sábila	Desinflamación
30	Pepino	Piedra del riñón
31	Raíz del carrizo amarillo	Riñón

b.2. Valores y normas colectivas

El sistema organizativo del ejido se basa en la asamblea como máxima autoridad, lo que permite decisiones colectivas sobre el uso del bosque, distribución de beneficios, y reglas internas para el aprovechamiento.

- Existen acuerdos ejidales sobre la apertura de brechas, horarios de trabajo, recolección de materiales y rotación de sitios de corta, los cuales son respetados y verificados entre comuneros.

- La comunidad participa en esquemas de conservación, como el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA), lo que demuestra un compromiso colectivo con la sustentabilidad y el manejo responsable del territorio.

- El aprovechamiento forestal es ampliamente aceptado por los ejidatarios, al ser visto como una estrategia viable para generar ingresos legales, permanentes e indirectos. La cercanía

con la cabecera municipal no ha disminuido su dependencia del bosque, sino que ha fortalecido su conciencia sobre la necesidad de gestionarlo correctamente.

- Se reporta que la propuesta del DTU ha sido aprobada en asamblea general, y que ha generado interés positivo incluso entre comunidades cercanas, que ven en este proyecto un posible modelo replicable.

b.3. Creencias y signos

El área donde se desarrollará el aprovechamiento forestal se ubica dentro de un entorno rural profundamente vinculado al modo de vida, identidad y cosmovisión de sus habitantes. El sitio representa no solo un espacio físico, sino también un territorio cargado de significados simbólicos y afectivos:

Desde temprana edad, los ejidatarios han convivido con el bosque, aprendiendo a respetar y valorar el entorno a través de la educación transmitida por sus padres y abuelos, quienes inculcaron el respeto por la naturaleza como una norma de vida. Este aprendizaje ha generado una cultura de armonía y coexistencia con el ambiente, en la cual el aprovechamiento de recursos como la madera, la palma, y la caza de subsistencia, se realiza bajo criterios tradicionales de sostenibilidad.

Año con año, las familias del ejido extraen madera y hojas de palma para el mantenimiento de sus viviendas rurales, palapas y corrales. Este uso no solo cumple una función material, sino también simbólica, ya que forma parte de un modo de vida que refuerza los lazos comunitarios y el conocimiento ancestral del manejo forestal.

Las áreas boscosas, así como los caminos que conducen a trabajaderos, apiarios, potreros y zonas agrícolas, están imbuidos de un valor cultural y emocional, pues constituyen el espacio cotidiano donde se desarrollan las actividades productivas, familiares y comunitarias. Estas rutas, sus viviendas, y los paisajes que rodean sus espacios de vida, son concebidos como parte del territorio que los sustenta material y espiritualmente.

Además del valor ambiental y económico, el territorio adquiere una dimensión emocional: cuando la seguridad del entorno se ve amenazada, también se trastocan los sentimientos de pertenencia y protección familiar. La falta de ingresos fijos hace que el aprovechamiento del bosque no solo sea necesario, sino fundamental para garantizar la dignidad y estabilidad del hogar campesino.
Durante los recorridos de campo realizados en los sitios de muestreo del inventario forestal, no se identificaron monumentos históricos ni vestigios arqueológicos dentro del área propuesta para el aprovechamiento. Esto fue confirmado por los propios habitantes del ejido, quienes no tienen conocimiento de pirámides, construcciones antiguas u otros elementos patrimoniales dentro del área de intervención.

No obstante, se reconoce la presencia de la Zona Arqueológica de Kankí, ubicada fuera del polígono de corta, pero dentro del contexto cultural del territorio ejidal. Este sitio representa un símbolo histórico de relevancia para la región. Kankí cuenta con estructuras mayas construidas con mampostería y arcos falsos, distribuidas en patios a distintos niveles. Si bien su estudio es valioso por las expresiones tempranas del arte maya, no representa una restricción para el aprovechamiento, ya que se encuentra completamente fuera del área autorizada y no será afectado por las actividades de manejo.

IV.2.4. Paisaje.

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, "el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio" (Abad Soria y García Quiroga, 2006). El paisaje como componente ambiental, se considera como la armonía de la interacción visual o arquitectónica de los diversos elementos geométricos, texturas y formas que conforman cada campo de visión desde puntos de importancia, denominado cuenca visual.

El enfoque donde se estudia y analiza el paisaje, es el paisaje perceptible o paisaje visual que se enfoca hacia el sentido estético o de percepción, como combinación de las formas y colores del territorio. Interesa como expresión espacial y visual del medio, como conjunto de los caracteres del medio tanto físico como biótico, perceptibles con la vista. Se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio y parte de una base, la realidad territorial, que constituye el objeto de estudio.

La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje a la preferencia general (Buhyoff y Riesenmann, 1979), si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad paisajística. (Martí Vargas y Pérez González, 2001).

a). Visibilidad.

Por cuenca visual se entiende la zona que es visible desde un punto o conjunto de puntos, o lo que es lo mismo, desde donde éstos pueden ser vistos. Tendremos por tanto o mejor dicho percibiremos el paisaje de forma diferente en función de nuestro posicionamiento (en un alto, en un bajo, a media ladera, en un lugar abierto, en uno encajado) El análisis de visibilidad, es la base para la

determinación de la calidad paisajística y fragilidad visual del paisaje, que constituye un punto importante tanto en el modelo de capacidad de absorber la actividad como en el modelo del impacto que ésta puede producir en el medio.

La visibilidad del paisaje por las condiciones topográficas del sistema ambiental, se puede describir desde dos zonas, tomando como referencia la carrerea estatal que atraviesa el sistema o a partir de los 12 msnm, la primera ubicada hacia el este, que se caracteriza por pequeñas elevaciones o lomeríos que no rebasan los 112 msnm, que en su mayoría están cubiertas por vegetación, lo que hace imposible visualizar los paisajes, sobre todo hacia el este del ejido, y se limita a lomas desprovistas de vegetación ocupadas por ganadería donde se puede desde estos puntos observar los mosaicos de vegetación de selva mediana subperennifolia, en algunos casos limitados por la agricultura mecanizada, muy vistosa en la temporada de lluvias con paisajes singulares en varias tonalidades de verde por los diferentes cultivos como maíz, chile habanero, sandia, melón, frutales, entre otros; por otro lado en la temporada de secas colores contrastantes sobre todo los tonos de suelos rojos y blancos, en los mecanizados sin cultivos. Por el contrario, desde los mecanizados se puede observar en la temporada de lluvias las selvas totalmente verdes, y en la temporada de secas, es cuando se pueden diferenciar las selvas medianas de un color verde oscuro de las selvas bajas o quemadales, muy vistosos por la floración de sus componentes arbóreos, que es sobre todo observado por los apicultores.



Figura 16. Visibilidad del paisaje del sistema de diferentes ángulos.

Por otro lado hacia el oeste de la carreta estatal, donde las elevaciones presentan valores negativos que van desde -5 a los 12 msnm, caracterizado por ser zonas inundables, donde se encuentra el área de aprovechamiento, ocupadas por selva mediana, selva baja, sabana, vegetación de peten y ganadería, la visibilidad del paisaje se limita a espacios desprovistos por vegetación, debido a la ausencia de lomeríos, principalmente en aquellos espacios donde se practica la ganadería o sabana desde donde se observan lo cambiante de la vegetación que puede pasar en pocos metros de vegetación siempre verde del peten con árboles de talla alta a selva baja con árboles más bajos y que pierden sus hojas en la temporada de estiaje.

La determinación de la visibilidad del paisaje en el ejido, está enfocada hacia las actividades que conlleva el aprovechamiento de hoja de palma en el predio objeto de estudio, resultando como aceptable, debido que este tipo de aprovechamiento no implica el derribo de arbolado vivo, lo que permitirá mantener la buena visibilidad del paisaje. Por otro lado, el manejo de las poblaciones silvestres de palma puede mejorar la visibilidad del paisaje.

b). Calidad paisajista.

La calidad paisajística o calidad visual de un paisaje se entiende "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve" (Blanco, 1979).

El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979). En la aplicación del modelo de Calidad, se emplean variables que se consideraron definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización.

Por lo anterior se puede determinar la calidad paisajística de sistema ambiental es alta, aunque no se cuenta con grandes elevaciones, las lomas por presentar suelos pedregosos que no son aptos para la agricultura, han sido factor determinante para que actualmente soporten vegetación, que es de

gran importancia para los apicultores principalmente, por la diversidad de flores que producen sus especies, de igual forma hacía el oeste donde se encuentra los terrenos inundables que no sobrepasan los 12 msnm, donde se encuentra el área de aprovechamiento, son abundantes los cuerpos de agua conocidos localmente como aguadas, donde se acumula agua de lluvia que perdura en buena parte de la temporada de secas, incluso algunas de forma permanente, siendo vital para la sobrevivencia de fauna silvestre. De igual forma la cercanía con la costa influye para que en un mismo espacio se pueden observar vegetación de manglar con distribución limitada por suelos salinos entre otros factores, junto a selvas bajas o medianas sobre suelos profundos o pedregosos. Mismos ecosistemas que están englobados en el programa de pago por servicios ambientales de la CONAFOR.



Figura 17. Calidad paisajista.

c). Fragilidad del paisaje.

La fragilidad de un paisaje es la "susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él". Se la puede considerar como una cualidad de carácter genérico y por ello intrínseca al territorio (Aguiló et al., 1995).

Esta característica del medio natural sirve para identificar la susceptibilidad de los diferentes ecosistemas a diferentes agentes de perturbación relacionados con su manejo, como las actividades agrícolas, ganaderas o forestales, o bien algunas otras actividades antropogénicas como la cacería, la recolección o extracción selectiva de ciertas especies animales y/o vegetales. También se refiere a la susceptibilidad a agentes naturales como huracanes, inundaciones u otros.

Desde el punto de vista técnico, este proyecto no considera la modificación del paisaje o algún tipo de perturbación a la selva, se considera que la vegetación existente tendrá la capacidad de amortiguar los cambios que se presenten cuando se ejecuten las actividades de aprovechamiento, y mediante la aplicación de la técnica correcta de corta de hojas previsto en el proyecto, así como tratamientos complementarios, se buscará lograr mejorar las condiciones del mismo.

Cabe mencionar que, en la ejecución de este proyecto, no se prevé la apertura de nueva infraestructura caminera, puesto que ya existen caminos y veredas al interior del sistema que facilitarán las labores de aprovechamiento, bastará rehabilitarlos con herramientas manuales, tampoco se tiene considerado el derribo del arbolado.

En referencia a la presencia humana, el aprovechamiento forestal se llevará a cabo en terrenos del ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche, para lo cual, no se considera la promoción de una gran cantidad de presencia humana, ya que se considera la participación en promedio de 25 palmeros, lo necesario para realizar las diferentes actividades básicas al aprovechamiento de hoja de palma.

d) Paisajes culturales

Dentro del sistema ambiental se ubican las ruinas de Kanki, son patrimonio cultural de Tenabo, Campeche. Este patrimonio cultural está integrado por varios edificios, los cuales se construyeron aprovechando la elevación natural de un poco más de diez metros de altura. Aunque existen construcciones menores y modestos cimientos de casas habitaciones en los terrenos de kankab (tierra rojiza), que circundan el núcleo de construcciones monumentales. También se registran dos calzadas de piedra o sacbeob.

Entre kanki se encuentra varios edificios de mampostería techado con arcos falsos, distribuidos alrededor del patio y varios niveles. Algunos tuvieron propósitos religiosos, otros administrativos o habitacionales. El sitio muestra un interesante desarrollo de la arquitectura Puuc a lo largo del siglo V o IX, tiempo de apogeo del asentamiento.

El edifico con crestería está en el grupo central, se caracteriza por presentar varias caladuras que facilitaron la observación solar durante los equinoccios. Corresponde a los años 650 y 700 de nuestra era.

En el patio adjunto existe una construcción que conserva parte de su techo y que sobresale por tener una especie de escalera invertida. Esta técnica constructiva corresponde a la transición entre las obras de Peten y el inicio de las construcciones del Puuc. Su fecha va desde los 600 y 650 de nuestra era.

De igual forma en la zona urbana del ejido es común observar las casas rurales mayas, que identifican a esta cultura, porque son construcciones sustentables donde se usan materiales provenientes de la naturaleza como piedra, madera y hoja de palma de guano.

En conclusión, los ejidatarios del Tenabo se han concientizado con el transcurso del tiempo por la conservación de los ecosistemas de selva, peten, sabana, entre otros, ya que generan importantes servicios ecosistémicos, además de albergar una gran diversidad de especies de flora y fauna silvestre y la belleza paisajística, por lo que buscan su conservación y permanencia.

IV.2.5. Análisis y diagnóstico del sistema ambiental.

a). Integración e interpretación del inventario ambiental.

El sistema ambiental se localiza fisiográficamente sobre las topoformas de llanura costera con ciénegas, llanura rocosa y llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado, condiciones que favorecen el desarrollo de diversos ecosistemas, entre los que destacan las selvas medianas, selvas bajas, sabanas y vegetación de petén.

En el área que comprende el sistema ambiental predominan los suelos tipo rendzina, caracterizados por ser delgados, pedregosos y susceptibles a procesos de erosión. Estos suelos se encuentran cubiertos principalmente por vegetación forestal en las zonas de lomeríos, mientras que, en las partes bajas, donde existe mayor profundidad y acumulación de suelo, predominan las áreas destinadas a la agricultura mecanizada.

Aunque existe una ligera variación altitudinal entre la porción este y oeste del sistema ambiental, en casi la totalidad del SAR predomina el clima cálido subhúmedo AW0, mientras que en una mínima porción hacia el este se presenta el clima cálido subhúmedo AW1. Ambos tipos climáticos se caracterizan por lluvias abundantes en verano, condición que favorece el establecimiento de especies de afinidad tropical.

En cuanto a la hidrología, el sistema ambiental regional pertenece a la Región Hidrológica Yucatán Norte, cuenca hidrológica Yucatán y subcuenca Mérida. Debido a la naturaleza kárstica de la región, así como a las características geológicas, topográficas y edáficas del terreno, los escurrimientos superficiales son poco comunes, predominando la infiltración del agua hacia el subsuelo. No obstante, existen cuerpos de agua temporales conocidos localmente como “aguadas”, además de pozos mayas, los cuales representan importantes fuentes de abastecimiento de agua para la fauna silvestre y las actividades humanas de la región.

Procesos de deterioro natural.

Los procesos de deterioro ambiental varían en función de las características del sistema que se evalúa y de los componentes ambientales presentes en este. De manera general, el deterioro ambiental puede definirse como la modificación negativa de las propiedades físicas, biológicas y ecológicas del ambiente, ocasionando disminución en la calidad y funcionalidad de los ecosistemas.

En las áreas rurales de México, una de las principales causas de deterioro ambiental está asociada al desarrollo de actividades agropecuarias y forestales inadecuadas. La transformación de los hábitats naturales para el establecimiento de áreas agrícolas y pecuarias afecta directamente la dinámica ecológica y el ciclo hidrológico, ya que la remoción de grandes superficies de vegetación modifica los procesos de evapotranspiración, alterando la humedad ambiental y favoreciendo procesos de degradación del suelo.

Como consecuencia de la remoción de la cubierta vegetal y de la alteración del ciclo hidrológico, se incrementa la susceptibilidad a la erosión y pérdida de suelo, particularmente cuando las actividades productivas se realizan sin criterios adecuados de manejo, como la tala excesiva de especies forestales, el sobrepastoreo y las quemas no controladas (Toledo et al., 1989).

Aunque en el ejido existe experiencia tradicional en el aprovechamiento de hoja de palma de guano, históricamente las principales actividades productivas se han orientado hacia la agricultura mecanizada, la ganadería y la apicultura. Estas actividades, aunadas al crecimiento de la frontera agropecuaria y a la incidencia de incendios forestales ocasionados en muchos casos por quemas agrícolas fuera de control, han contribuido a la degradación de algunas áreas del sistema ambiental. De igual manera, la cacería furtiva representa un factor adicional de presión sobre la fauna silvestre de la región.

Actualmente, a estos procesos de deterioro se suman los efectos asociados al cambio climático global, reflejados en la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos como sequías prolongadas, lluvias torrenciales, inundaciones, huracanes y tormentas tropicales, los cuales han afectado directa e indirectamente a los ecosistemas de la región.

No obstante, es importante señalar que los procesos de deterioro ambiental han disminuido en los últimos años gracias a la implementación de estrategias de conservación y manejo sustentable, entre las que destacan los programas de Pago por Servicios Ambientales promovidos por la CONAFOR. Asimismo, se espera que el aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano contribuya a fortalecer la conservación de los recursos naturales, al representar una alternativa productiva compatible con el mantenimiento de la cobertura vegetal y el uso sustentable de los ecosistemas forestales.

Grado de conservación del área de estudio.

La región donde se ubica el área de estudio ha estado históricamente sujeta al desarrollo de actividades extractivas, entre las que destacan el aprovechamiento selectivo de especies maderables, la extracción de hoja de palma y la cacería furtiva. Estas actividades, aunadas al avance de la frontera agropecuaria, han influido en la transformación parcial de los ecosistemas naturales presentes en la región.

De acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, la cobertura vegetal predominante dentro del sistema ambiental corresponde principalmente a vegetación secundaria arbustiva derivada de selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia, la cual ha sido

aprovechada en distintos periodos y afectada por factores como el cambio de uso de suelo, incendios forestales y actividades agropecuarias. Como consecuencia, parte de la vegetación original ha sido sustituida por comunidades secundarias en diferentes etapas de sucesión ecológica.

No obstante, es importante destacar que desde hace varios años los ejidatarios de Tenabo han implementado acciones orientadas a la protección y conservación de sus recursos forestales, favoreciendo la recuperación gradual de la cobertura vegetal y de las poblaciones de flora y fauna silvestre. Lo anterior se refleja en que una parte importante de las masas forestales presentes actualmente en el ejido muestran condiciones favorables de conservación y regeneración natural.

De igual manera, la participación de instituciones y programas enfocados en la conservación de los ecosistemas forestales de la región, particularmente mediante acciones de capacitación ambiental y esquemas de Pago por Servicios Ambientales promovidos por la CONAFOR, ha contribuido a fortalecer la sensibilización y participación de los habitantes en el cuidado y preservación de sus recursos naturales.

Por lo anterior, se considera que las condiciones actuales de conservación del sistema ambiental son el resultado de la interacción entre las características físicas del terreno, los procesos históricos de aprovechamiento, la incidencia de incendios forestales y las acciones recientes de manejo y conservación implementadas por los ejidatarios y diferentes instituciones ambientales, permitiendo que actualmente gran parte de las selvas presentes en el ejido se mantengan en un estado de conservación relativamente favorable.

Calidad de vida.

La economía de la región donde se localiza el predio objeto de estudio se sustenta principalmente en actividades como la agricultura mecanizada, la ganadería y la apicultura. Estas actividades productivas se desarrollan tanto para satisfacer necesidades de autoconsumo familiar como para abastecer parcialmente mercados locales y regionales.

En cuanto a las actividades desarrolladas por las mujeres, estas se realizan principalmente dentro del solar familiar, destacando la cría de aves de corral y el manejo de especies frutales. Parte

importante de la producción obtenida se destina al autoconsumo, aunque en algunos casos los excedentes son comercializados o intercambiados entre habitantes del mismo ejido y comunidades vecinas.

Los ejidatarios señalan que la cercanía con la cabecera municipal representa ciertas ventajas relacionadas con el acceso a servicios y comercio; sin embargo, la falta de oportunidades de empleo ha provocado que gran parte de la población continúe dependiendo directamente del aprovechamiento de los recursos naturales presentes en el ejido. Aun cuando los terrenos presentan principalmente vocación forestal, las actividades productivas desarrolladas hasta el momento no han generado mejoras significativas en la calidad de vida de los productores.

En este contexto, el aprovechamiento de hoja de palma de guano constituye una actividad tradicional que se ha desarrollado desde tiempos prehispánicos para el techado de viviendas rurales mayas (Caballero, 2000), por lo que existe experiencia local en el manejo y aprovechamiento de esta especie. En consecuencia, la implementación de un aprovechamiento forestal no maderable bajo criterios técnicos y normativos representa una alternativa productiva compatible con la conservación de los recursos forestales, permitiendo generar ingresos económicos y oportunidades de empleo para las familias del ejido Tenabo, contribuyendo así al mejoramiento gradual de su calidad de vida.

Afectaciones que pudieran presentarse en la zona por el aumento de tránsito e intensidad de las actividades.

Detección de puntos criterios.

Derivado de la interacción y sensibilidad de los componentes naturales del sistema ambiental, particularmente de la relación entre relieve, hidrología, suelo, vegetación y fauna, se considera que el componente fauna podría ser el más susceptible a presentar afectaciones durante la ejecución del proyecto. Lo anterior se debe principalmente al incremento temporal de la presencia humana en las áreas destinadas al aprovechamiento de hoja de palma de guano.

No obstante, es importante señalar que el tránsito de las personas al interior de las áreas forestales será de carácter temporal y de baja intensidad, por lo que no se prevén afectaciones permanentes o

de gran magnitud sobre las poblaciones de fauna silvestre. Asimismo, las actividades de aprovechamiento no implican la remoción total de la vegetación ni la modificación significativa del hábitat, permitiendo mantener las condiciones generales de refugio y alimentación para las especies presentes.

Por otra parte, considerando la problemática existente relacionada con la cacería furtiva dentro del ejido, la presencia constante de los ejidatarios durante las actividades de aprovechamiento podría contribuir indirectamente a disminuir esta práctica por parte de personas ajenas al núcleo agrario. De igual manera, el incremento de recorridos y vigilancia dentro de las áreas forestales favorecerá la detección oportuna de incendios forestales, permitiendo una atención más rápida y reduciendo el riesgo de propagación hacia otras áreas del sistema ambiental.

En términos generales, el sistema ambiental presenta un mosaico de ecosistemas con distintos grados de conservación, donde aún persisten áreas con vegetación forestal relativamente conservada y con capacidad de regeneración natural. Sin embargo, también existen zonas impactadas por incendios forestales, actividades agropecuarias y procesos de fragmentación del paisaje derivados del cambio de uso de suelo. A pesar de ello, las acciones de conservación implementadas mediante programas ambientales y el interés de los ejidatarios por mantener un aprovechamiento sustentable de los recursos forestales han contribuido a disminuir parcialmente las presiones sobre los ecosistemas y favorecer la recuperación de la cobertura vegetal en algunas áreas del sistema ambiental.

b). Síntesis del inventario.

Caracterización de la situación del Sistema Ambiental Regional.

La Península de Yucatán, región donde se localiza el predio objeto de estudio, es reconocida por su alta riqueza biológica, diversidad de ecosistemas y por los importantes servicios ambientales que proporciona a las poblaciones humanas y a la fauna silvestre de la región. Dentro de las características más relevantes del sistema ambiental regional destacan las siguientes:

- En el territorio se distribuyen ecosistemas como vegetación de petén, sabanas, selvas medianas y selvas bajas, los cuales presentan importancia biológica, ecológica y socioeconómica, además de conservar áreas con condiciones favorables de conservación.
- Los ecosistemas presentes constituyen hábitat para numerosas especies de flora y fauna silvestre, incluyendo especies endémicas características de la Península de Yucatán.
- Debido a la naturaleza kárstica de la región y a las características de los suelos y formaciones geológicas, la mayor parte del agua de lluvia se infiltra hacia el subsuelo. No obstante, en zonas específicas se presenta acumulación temporal o permanente de agua, formando cuerpos de agua conocidos localmente como "aguadas", los cuales representan una fuente fundamental de abastecimiento para la fauna silvestre y las actividades humanas.
- A nivel nacional, la CONABIO reconoce esta región por su importancia ambiental mediante la delimitación de Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, consideradas áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad y de los procesos ecológicos.
- Asimismo, el sistema ambiental colinda con la Reserva de la Biosfera Los Petenes, área natural protegida que destaca por su elevada diversidad biológica y por la presencia de ecosistemas únicos y representativos, como los petenes y pastos marinos.
- Adicionalmente, la región presenta importantes atributos paisajísticos y escénicos asociados a la diversidad de ecosistemas y características naturales presentes en el territorio.

No obstante, a pesar de los esfuerzos realizados por los habitantes y diferentes instituciones para proteger y conservar estos ecosistemas, aún persisten factores que representan amenazas para su integridad ambiental, entre los que destacan los siguientes:

- La presencia de incendios forestales, la extracción ilegal de especies de flora y fauna silvestre, así como la cacería furtiva, continúan representando factores de presión sobre los ecosistemas de la región.
- La situación socioeconómica de parte de la población rural presenta condiciones de marginación y limitada disponibilidad de empleo, lo que incrementa la dependencia de los recursos naturales y genera presión para la expansión de actividades agropecuarias sobre áreas con vocación forestal. Sin embargo, estos mismos recursos naturales representan una

oportunidad para impulsar esquemas de aprovechamiento sustentable y conservación compatibles con el mantenimiento de los ecosistemas regionales.

Variables ambientales a afectar por el aprovechamiento (que da origen a la EIA).

El aprovechamiento forestal previsto para el ejido Tenabo corresponde al aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*), actividad que consiste en la selección y corte de hojas con características adecuadas de tamaño y calidad, utilizadas tradicionalmente en el techado de viviendas rurales mayas.

Este tipo de aprovechamiento se encuentra regulado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como por la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT-1997, la cual establece los criterios y especificaciones técnicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales no maderables. Con base en dichos instrumentos normativos, así como en experiencias desarrolladas en otros ejidos de la región y de estados vecinos como Quintana Roo, se considera que el aprovechamiento de hoja de palma de guano constituye una actividad compatible con la conservación de los ecosistemas forestales, siempre que se realice bajo criterios técnicos y de manejo sustentable.

Asimismo, este aprovechamiento representa una alternativa productiva para las comunidades rurales, particularmente en periodos en los que disminuye la productividad agrícola o cuando factores sanitarios y climáticos afectan actividades como la ganadería y la apicultura.

No obstante, las actividades inherentes a la ejecución del proyecto pueden generar impactos ambientales de diferente magnitud sobre algunos componentes del sistema ambiental. Entre las actividades con mayor potencial de incidencia se encuentran el aprovechamiento y los tratamientos de manejo asociados, debido a que implican el corte parcial del follaje de las palmas, generando una afectación directa sobre el componente flora.

De manera indirecta, aunque sin representar afectaciones significativas o permanentes, también podrían presentarse efectos sobre los componentes fauna, suelo y agua, principalmente por el incremento temporal del tránsito de personas al interior de las áreas de selva y vegetación de petén

durante las labores de aprovechamiento. Sin embargo, dichas actividades no implican la remoción total de vegetación, la apertura de nuevos caminos ni modificaciones sustanciales sobre las condiciones naturales del sistema ambiental.

Finalmente, los impactos potenciales identificados se consideran mitigables mediante la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio, así como mediante el cumplimiento de los criterios técnicos y disposiciones que establezcan las autoridades ambientales competentes.

Capítulo V

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El medio ambiente está conformado por diversos componentes físicos, biológicos y socioeconómicos que interactúan de manera dinámica dentro de los ecosistemas. La conservación y aprovechamiento sustentable de estos recursos requiere considerar las características, funciones y procesos ecológicos presentes en el área donde se pretende desarrollar un proyecto, con la finalidad de mantener el equilibrio ambiental y la permanencia de los recursos naturales.

En este contexto, resulta necesario identificar, describir y evaluar los posibles impactos ambientales derivados de las actividades asociadas al aprovechamiento persistente de recursos forestales no maderables, considerando las distintas etapas del proceso productivo, desde las actividades de colecta y manejo, hasta la obtención y comercialización de los productos forestales.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1. Indicadores de impactos

Con la finalidad de identificar y valorar los posibles efectos derivados de las actividades contempladas en el Proyecto, se elaboraron matrices de impacto ambiental, las cuales permitieron analizar la interacción entre las acciones propuestas y los componentes ambientales, sociales y económicos presentes dentro del área de influencia.

De manera complementaria, se realizó una evaluación integral de los impactos potenciales asociados a la ejecución del Proyecto. Asimismo, se llevaron a cabo recorridos de campo para verificar las condiciones actuales del medio físico y biológico, así como para caracterizar las condiciones particulares del terreno. Estas actividades se complementaron con muestreos ambientales enfocados en la identificación y ubicación de recursos naturales susceptibles de presentar alteraciones derivadas de las actividades proyectadas.

Con fundamento en la información recabada, así como en las características técnicas, dimensiones y alcances del Proyecto, a continuación, se describen las actividades identificadas como potencialmente generadoras de impactos ambientales durante el proceso de evaluación.

Cuadro 38. Actividades generadoras de impactos ambientales.

Etapas del Proyecto	Actividades por Etapa
Preparación del sitio	a). Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano.
	b). Capacitación técnica y organización.
Operación	a). Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.
	b). Actividades de acopio y clasificado.
	c) Etiquetado de hojas
	d) Traslado de hojas (punto de venta)
Mantenimiento (Protección y Fomento)	a). Manejo de vegetación indeseable.
	b). Prevención, combate y control de incendios forestales.
	c). Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.
	d). Reforestación.
	e). Manejo de residuos sólidos.
	f). Monitoreo ambiental.

A continuación, se describen los componentes del medio natural que podrían verse afectados por la ejecución e implementación de las obras y actividades contempladas en las distintas etapas del Proyecto, derivado de las intervenciones físicas, biológicas y antrópicas asociadas a su desarrollo.

Cuadro 39. Componentes ambientales por impactarse.

Sistema	Subsistema	Componente	Elemento	No.
Medio Físico	**Medio Abiótico**	**Suelo**	Compactación y/o Erosión del suelo	1
		Aire	Nivel de ruido	2
		Hidrología superficial y/o subterránea	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	3
	Medio Biótico	**Vegetación terrestre**	Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	4
			Reducción de cobertura vegetal	5
		Fauna	Comunidades faunísticas afectadas	6
		Paisaje	Calidad paisajística	7
Medio Socioeconómico	**Medio Sociocultural**	**Factores socioculturales**	Empleo Local	8
			Conocimiento tradicional	9
			Organización comunitaria	10
	Medio Económico	**Sector primario**	Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	11

Sistema	Subsistema	Componente	Elemento	No.
		Sector secundario	Efectos sobre las condiciones económicas locales	12
			Efectos sobre las condiciones económicas regionales	13

V.1.2. Criterios y metodología para la evaluación de impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales derivados del Proyecto existen distintas metodologías aplicables; sin embargo, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se optó por utilizar la metodología de Matriz de Conesa Simplificada (Conesa, 2009), debido a su amplia aplicación en estudios técnicos y ambientales relacionados con procesos de evaluación de impacto ambiental [(Almazo y Alzate (2018), Aguilar (2019) y Guerra (2022)].

Dicha metodología se sustenta en una valoración cualitativa de los impactos identificados, mediante la determinación de su nivel de importancia, considerando un conjunto de criterios que permiten estimar la magnitud, comportamiento y relevancia de los efectos ocasionados por las actividades del Proyecto. Los criterios empleados para la evaluación corresponden a: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad, mismos que se describen en apartados posteriores.

Como parte del procedimiento metodológico, inicialmente se identificaron las actividades del Proyecto con potencial de generar impactos ambientales, así como los factores del medio susceptibles de afectación. Posteriormente, se elaboraron y analizaron las matrices de impacto ambiental correspondientes, cuyos resultados se presentan en los siguientes apartados.

Matriz de Identificación de Impactos

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales es una herramienta de análisis de tipo causa–efecto, estructurada como un cuadro de doble entrada. En las columnas se representan las acciones o actividades generadoras de impactos, mientras que en las filas se disponen los factores ambientales potencialmente afectados.

Este instrumento permite detectar, prever y comunicar las posibles interacciones entre las acciones del proyecto y los componentes del medio receptor, facilitando así la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de los efectos generados en cada fase del proyecto (construcción, operación, mantenimiento o cierre).

Matriz de Importancia

Una vez identificadas las interacciones significativas entre las acciones del proyecto y los factores ambientales impactados, se aplica la Matriz de Importancia, la cual permite realizar una valoración cualitativa del impacto ambiental.

Cada elemento de la matriz representa la importancia del impacto (I_{ij}) generado por una acción específica (A_i) sobre un factor ambiental determinado (F_j).

De esta manera, la matriz posibilita cuantificar el nivel de significancia del impacto en función del grado de alteración o incidencia que una actividad ejerce sobre el medio ambiente, considerando criterios tales como la intensidad, extensión, duración, reversibilidad y periodicidad del efecto.

La Importancia del Impacto se define como una medida cualitativa del grado de afectación ambiental, expresada mediante un modelo de valoración que integra los parámetros mencionados, permitiendo priorizar las acciones correctivas o de mitigación necesarias.

$$\boldsymbol{I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)}$$

Donde:

> ***Naturaleza (±):*** *Alude a la naturaleza del impacto, pudiendo ser Benéfico (+) o Perjudicial (-), sobre las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.*
>
> ***Intensidad (I):*** *Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa.*
>
> ***Extensión (EX):*** *Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto.*

Momento (MO): *El momento o plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.*

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 previa a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras*

Reversibilidad (RE): *Se refiere a la posibilidad de la 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 que estas dejan de actuar sobre el medio.*

Recuperabilidad (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).*

Sinergia (SI): *Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea.*

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*

Efecto (FE): *Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción*

Periodicidad (PR): *La periodicidad 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).*

En cuanto a la valoración de los atributos para la valoración de los impactos, son los siguientes:

Cuadro 40. Criterios y Valoración de Importancia de los impactos ambientales.

Criterio	Calificación	Escala	Criterio	Calificación	Escala
Naturaleza (±)	Impacto Benéfico	+	**Sinergia (SI)**	Sin Sinergismo o Simple	1
	Impacto Perjudicial	-		Sinergismo Moderado	2
Intensidad (I)	Baja	1		Muy Sinérgico	4
	Media	2	**Acumulación (AC)**	Simple	1
	Alta	4		Acumulativo	4
	Muy Alta	8	**Efecto (EF)**	Indirecto o Secundario	1
	Total	12		Directo o Primario	4
Extensión (EX)	Puntual	1	**Periodicidad (PR)**	Irregular	1
	Parcial	2		Periódico o Regularidad Intermitente	2
	Amplio o Extenso	4		Continuo	4
	Total	8	**Recuperabilidad (MC)**	Recuperable de Manera Inmediata	1
	Crítico	+4		Recuperable a Corto Plazo	2
Momento (MO)	Largo Plazo	1		Recuperable a Medio Plazo	3
	Medio Plazo	2		Recuperable a Largo Plazo	4
	Corto Plazo	3		Mitigable, Susceptible y Compensable	4
	Inmediato	4		Irrecuperable	8
	Crítico	+4	**Reversibilidad (RV)**	Corto Plazo	1
Persistencia (PE)	Fugaz o Efímero	1		Medio Plazo	2
	Momentáneo	1		Largo Plazo	3
	Temporal o Transitorio	2		Irreversible	4
	Pertinaz o Persistente	3			
	Permanente o Constante	4			

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- **Intensidad Total**, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.
- **Intensidad Muy Alta o Alta**, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- **Intensidad Alta**, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- **Intensidad Media o Baja**, y afección mínima de los restantes símbolos.

De acuerdo con los valores de importancia de los impactos, se categorizan de la siguiente manera:

Cuadro 41. Valoración de Importancia de Impactos.

Valor	Significado
<25	Impacto Irrelevante
Entre 25 y 50	Impacto Moderado
Entre 50 y 75	Impacto Severo
>75	Impacto Crítico

Matriz de Importancia Depurada

Una vez obtenida la matriz de Importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para esto, se realiza un paso preliminar, el cual consiste en la depuración de la matriz de Importancia, con la finalidad de descartar los impactos menores y no significativos. Para seleccionar los impactos a ser eliminados, se consideran aquellos que no sobrepasan el umbral mínimo de importancia, es decir, aquellos que pueden ser considerados como Irrelevantes, los cuales presentan un valor de Importancia menor a 25, o bien, aquellos que sean considerados sumamente importantes y determinantes, los cuales no puedan ser minimizados ni atenuados con la introducción de medidas correctoras y que merecen un tratamiento específico.

De acuerdo con lo anterior, y para el caso del Proyecto, una vez realizado el análisis de la Matriz de Importancia, únicamente se descartaron los impactos considerados Irrelevantes (<25), ya que no se tienen impactos de gran importancia que no puedan ser minimizados o atenuados con la ejecución de medidas preventivas y de mitigación.

V.2. Evaluación de los impactos ambientales

La delimitación de las áreas de aprovechamiento y el tránsito del personal durante las actividades del Proyecto generarán impactos adversos poco significativos sobre el suelo, principalmente por compactación superficial en zonas de paso frecuente. Asimismo, la generación de residuos sólidos urbanos y residuos orgánicos derivados de las actividades del personal podría ocasionar contaminación puntual del suelo; sin embargo, dichos impactos se consideran temporales, localizados y mitigables mediante la aplicación de medidas preventivas y de manejo ambiental.

Por otra parte, las actividades de prevención y vigilancia de incendios forestales generarán impactos benéficos, al contribuir a la conservación de la cobertura vegetal y disminuir los riesgos

de degradación del suelo y pérdida de vegetación.

Durante la etapa de operación, la colecta de hojas de palma de guano ocasionará impactos adversos poco significativos a moderados sobre la fauna silvestre, principalmente por la presencia y desplazamiento del personal dentro del área de aprovechamiento, provocando el ahuyentamiento temporal de algunos organismos. No obstante, debido a que las actividades serán intermitentes y no implican modificaciones permanentes del hábitat, no se prevén afectaciones severas sobre las poblaciones de fauna local.
Asimismo, las actividades de prevención de incendios y control de plagas y enfermedades favorecerán el mantenimiento de las condiciones ecológicas del ecosistema, por lo que se consideran impactos benéficos relevantes.

En el componente socioeconómico, el Proyecto generará aproximadamente 20 empleos temporales para ejidatarios participantes, contribuyendo al fortalecimiento de la economía local y al mejoramiento de las condiciones de vida de la población involucrada.

Finalmente, debido a que las actividades se desarrollarán en áreas forestales, será necesario implementar medidas de seguridad y un programa de contingencias para la atención de accidentes y emergencias durante las actividades de aprovechamiento.

V.2.1. Matriz 1: Identificación de impactos.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de [illegible]	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades [illegible]	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	**Suelo**	Compactación y/o Erosión del suelo	1	X		X	X			X	X		X		X
			Aire	Nivel de ruido	2	X	X	X	X			X	X	X		X	X
			Hidrología superficial y/o subterránea	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	3			X				X	X		X	X	X
		Medio	**Vegetación terrestre**	Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	4			X				X	X		X		X

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de [illegible]	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades [illegible]	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
				Reducción de cobertura vegetal	5	X		X				X	X	X	X		X
			Fauna	Comunidades faunísticas afectadas	6	X		X	X			X	X	X	X	X	X
			Paisaje	Calidad paisajística	7	X		X				X	X		X	X	X
	Medio Socioeconómico	**Medio Sociocultural**	**Factores socioculturales**	Empleo Local	8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				Conocimiento tradicional	9		X	X	X	X							
				Organización comunitaria	10	X	X	X	X	X		X	X		X		X

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de [illegible]	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		Medio Económico	**Sector primario**	Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	11			X						X	X		X
			Sector secundario	Efectos sobre las condiciones económicas locales	12	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				Efectos sobre las condiciones económicas regionales	13	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales	Detección, combate y control de plagas y	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Compactación y/o Erosión del suelo	1	(1,A)		(1,C)	(1,D)			(1,G)	(1,H)		(1,J)		(1,L)
			Aire	Nivel de ruido	2	(2,A)	(2,B)	(2,C)	(2,D)			(2,G)	(2,H)	(2,I)		(2,K)	(2,L)
			Hidrología superficial y/o subterránea	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	3			(3,C)				(3,G)	(3,H)		(3,J)	(3,K)	(3,L)
		Medio Biótico	Vegetación terrestre	Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	4			(4,C)				(4,G)	(4,H)		(4,J)		(4,L)
				Reducción de cobertura vegetal	5	(5,A)		(5,C)				(5,G)	(5,H)	(5,I)	(5,J)		(5,L)
			Fauna	Comunidades faunísticas afectadas	6	(6,A)		(6,C)	(6,D)			(6,G)	(6,H)	(6,I)	(6,J)	(6,K)	(6,L)
			Paisaje	Calidad paisajística	7	(7,A)		(7,C)				(7,G)	(7,H)		(7,J)	(7,K)	(7,L)
	Me	Me		Empleo Local	8	(8,A)	(8,B)	(8,C)	(8,D)	(8,E)	(8,F)	(8,G)	(8,G)	(8,I)	(8,J)	(8,K)	(8,L)

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales	Detección, combate y control de plagas y	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
			Factores socioculturales	Conocimiento tradicional	9		(9,B)	(9,C)	(9,D)	(9,E)							
				Organización comunitaria	10	(10,A)	(10,B)	(10,C)	(10,D)	(10,E)		(10,G)	(10,G)		(10,J)		(10,L)
		Medio Económico	Sector primario	Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	11			(11,C)						(11,I)	(11,J)		(11,L)
			Sector secundario	Efectos sobre las condiciones económicas locales	12	(12,A)		(12,C)	(12,D)	(12,E)	(12,F)	(12,G)	(12,H)	(12,I)	(12,J)	(12,K)	(12,L)
				Efectos sobre las condiciones económicas regionales	13	(13,A)		(13,C)	(13,D)	(13,E)	(13,F)	(13,G)	(13,H)	(13,I)	(13,J)		(13,L)

V.2.2. Matriz 2: Valoración de los impactos ambientales

Atributos		(1,A)	(2,A)	(5,A)	(6,A)	(7,A)	(8,A)	(10,A)	(12,A)	(13,A)	(2,B)	(8,B)	(9,B)	(10,B)	(1,C)	(2,C)	(3,C)	(4,C)	(5,C)
Naturaleza	**+/-**	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Intensidad	**I**	2	2	2	2	1	2	2	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Extensión	**EX**	1	4	4	4	2	2	2	4	4	1	2	2	2	2	4	2	2	2
Momento	**MO**	1	4	4	2	2	4	2	2	1	2	4	4	2	2	4	4	4	4
Persistencia	**PE**	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	3	2	2	1	3	3	3
Reversibilidad	**RV**	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
Sinergia	**SI**	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2
Acumulación	**AC**	4	1	1	4	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	1	4	4	4
Efecto	**EF**	1	4	4	4	1	4	1	1	1	1	4	4	1	1	4	1	4	4
Periodicidad	**PR**	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	**MC**	2	2	2	4	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	3	3	3
Importancia		**-23**	**-29**	**-33**	**-36**	**-21**	**31**	**21**	**37**	**30**	**-15**	**24**	**28**	**21**	**-24**	**-30**	**-31**	**-34**	**-34**

Atributos		(6,C)	(7,C)	(8,C)	(9,C)	(10,C)	(11,C)	(12,C)	(13,C)	(1,D)	(2,D)	(6,D)	(8,D)	(9,D)	(10,D)	(12,D)	(13,D)	(8,E)	(9,E)
Naturaleza	**+/-**	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	**I**	2	2	4	2	2	1	4	4	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1
Extensión	**EX**	4	2	2	2	2	4	4	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Momento	**MO**	2	2	1	4	2	3	2	1	2	2	4	4	4	2	3	3	4	4
Persistencia	**PE**	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	**RV**	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2
Sinergia	**SI**	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1
Acumulación	**AC**	4	4	4	1	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	4	4	4	1
Efecto	**EF**	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	4	4	4	1	1	4	4
Periodicidad	**PR**	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Atributos		(6,C)	(7,C)	(8,C)	(9,C)	(10,C)	(11,C)	(12,C)	(13,C)	(1,D)	(2,D)	(6,D)	(8,D)	(9,D)	(10,D)	(12,D)	(13,D)	(8,E)	(9,E)
Recuperabilidad	MC	4	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1
Importancia		-36	-30	35	28	33	29	37	36	-21	-21	-25	29	24	24	28	28	26	24

Atributos		(10,E)	(12,E)	(13,E)	(8,F)	(12,F)	(13,F)	(1,G)	(2,G)	(3,G)	(4,G)	(5,G)	(6,G)	(7,G)	(8,G)	(10,G)	(12,G)	(13,G)	(1,H)
Naturaleza	+/-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Intensidad	I	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4
Extensión	EX	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	4	2	4	4	2	2	4
Momento	MO	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	2	1	4	2
Persistencia	PE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Reversibilidad	RV	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	SI	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2
Acumulación	AC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4	1	1
Efecto	EF	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	1	1	4	2
Periodicidad	PR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	MC	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	4	1	2	2	2	2	1	2
Importancia		21	27	27	23	24	24	-27	-31	-27	-28	-34	-30	-24	35	31	26	27	35

Atributos		(2,H)	(3,H)	(4,H)	(5,H)	(6,H)	(7,H)	(8,G)	(10,G)	(12,H)	(13,H)	(2,I)	(5,I)	(6,I)	(8,I)	(11,I)	(12,I)	(13,I)	(1,J)
Naturaleza	+/-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	I	2	2	2	4	4	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2
Extensión	EX	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	2	2	2	4
Momento	MO	4	2	2	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2

Atributos		(2,H)	(3,H)	(4,H)	(5,H)	(6,H)	(7,H)	(8,G)	(10,G)	(12,H)	(13,H)	(2,I)	(5,I)	(6,I)	(8,I)	(11,I)	(12,I)	(13,I)	(1,J)
Persistencia	PE	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	4
Reversibilidad	RV	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
Sinergia	SI	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	4
Acumulación	AC	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	4	1	4	4	1
Efecto	EF	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	4
Periodicidad	PR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
Recuperabilidad	MC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
Importancia		-25	28	27	33	34	30	35	31	34	27	-23	33	28	35	22	27	23	35

Atributos		(3,J)	(4,J)	(5,J)	(6,J)	(7,J)	(8,J)	(10,J)	(11,J)	(12,J)	(13,J)	(2,K)	(3,K)	(6,K)	(7,K)	(8,K)	(12,K)	(1,L)	(2,L)
Naturaleza	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Intensidad	I	4	4	4	4	2	2	2	2	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	EX	4	2	2	2	4	2	4	2	2	1	2	4	4	2	2	2	2	2
Momento	MO	2	2	2	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	1	2	2	2	4
Persistencia	PE	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	RV	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	SI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1
Acumulación	AC	1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1
Efecto	EF	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
Periodicidad	PR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	MC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Importancia		34	32	32	31	33	31	31	24	33	24	-22	26	28	23	30	27	23	-25

Atributos		(3,L)	(4,L)	(5,L)	(6,L)	(7,L)	(8,L)	(10,L)	(11,L)	(12,L)	(13,L)
Naturaleza	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	I	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	EX	2	4	4	4	2	2	4	1	4	2
Momento	MO	2	2	2	1	2	4	2	2	2	1
Persistencia	PE	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2
Reversibilidad	RV	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	SI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Acumulación	AC	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
Efecto	EF	1	4	4	4	4	4	1	1	1	1
Periodicidad	PR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	MC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Importancia		24	33	30	32	29	29	31	22	28	23

V.2.3. Matriz 3: Importancia Final

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano.	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Compactación y/o Erosión del suelo	1	-23		-24	-21			-27	35		35		23
			Aire	Nivel de ruido	2	-29	-15	-30	-21			-31	-25	-23		-22	-25
			Hidrología superficial y/o subterránea	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	3			-31				-27	28		34	26	24
		Medio Biótico	Vegetación terrestre	Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	4			-34				-28	27		32		33
				Reducción de cobertura vegetal	5	-33		-34				-34	33	33	32		30
			Fauna	Comunidades faunísticas afectadas	6	-36		-36	-25			-30	34	28	31	28	32

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano.	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
			Paisaje	Calidad paisajística	7	-21		-30				-24	30		33	23	29
	Medio Socioeconómico	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Empleo Local	8	31	24	35	29	26	23	35	35	35	31	30	29
				Conocimiento tradicional	9		28	28	24	24							
				Organización comunitaria	10	21	21	33	28	21		31	31		31		31
		Medio Económico	Sector primario	Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	11			29						22	24		22
			Sector secundario	Efectos sobre las condiciones económicas locales	12	37		37	28	27	24	26	34	27	33	27	28

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano.	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**
				Efectos sobre las condiciones económicas regionales	13	30		36	28	27	24	27	27	23	24		23

V.2.4. Matriz 3.1: Importancia Final Depurada

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL DEPURADA PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Compactación y/o Erosión del suelo	1							-27	35		35		
			Aire	Nivel de ruido	2	-29		-30				-31	-25				-25
			Hidrología superficial y/o subterránea	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	3			-31				-27	28		34	26	
		Medio Biótico	Vegetación terrestre	Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	4			-34				-28	27		32		33
				Reducción de cobertura vegetal	5	-33		-34				-34	33	33	32		30

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL DEPURADA PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
			Fauna	Comunidades faunísticas afectadas	6	-36		-36	-25			-30	34	28	31	28	32
			Paisaje	Calidad paisajística	7			-30					30		33		29
	Medio Socioeconómico	**Medio Sociocultural**	**Factores socioculturales**	Empleo Local	8	31		35	29	26		35	35	35	31	30	29
				Conocimiento tradicional	9		28	28									
				Organización comunitaria	10			33	28			31	31		31		31
		Medio Económico	**Sector primario**	Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	11			29									

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL DEPURADA PARA EL PROYECTO "APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE"						Etapas											
						Preparación del sitio		Operación				Mantenimiento (Protección y Fomento)					
						Delimitación del área de aprovechamiento de palma de [illegible]	Capacitación técnica y organización.	Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.	Actividades de acopio y clasificado.	Etiquetado de hojas	Traslado de hojas (punto de venta)	Manejo de vegetación indeseable.	Prevención, combate y control de incendios forestales.	Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.	Reforestación.	Manejo de residuos sólidos.	Monitoreo ambiental.
Factores Ambientales						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
			Sector secundario	Efectos sobre las condiciones económicas locales	12	37		37	28	27		26	34	27	33	27	28
				Efectos sobre las condiciones económicas regionales	13	30		36	28	27		27	27				

V.3. Análisis de los impactos ambientales

Se elaboró una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales integrada por 12 acciones susceptibles de generar impactos sobre 13 componentes ambientales y socioeconómicos. Como resultado, se identificaron 100 interacciones potenciales asociadas al desarrollo del Proyecto.

Posteriormente, se realizó la valoración de importancia de los impactos ambientales, obteniéndose 73 impactos moderados, de los cuales 18 corresponden a impactos negativos y 55 a impactos positivos. Los 27 impactos restantes fueron clasificados como irrelevantes (<25), debido a que no sobrepasan el umbral mínimo de importancia establecido por la metodología aplicada.

Con base en lo anterior, se elaboró la Matriz de Importancia Depurada, descartándose los impactos irrelevantes y conservándose únicamente aquellos con importancia moderada. Después del proceso de depuración, se obtuvieron 73 impactos relevantes, integrados por 55 positivos y 18 negativos.

Los impactos negativos moderados se concentran principalmente en la etapa de operación y afectan en mayor medida a los componentes biótico y abiótico, particularmente a la fauna y vegetación terrestre, debido al incremento temporal de la presencia humana dentro del área de aprovechamiento. No obstante, dichas afectaciones serán localizadas y temporales, ya que el tránsito del personal estará restringido exclusivamente a las actividades necesarias para el desarrollo del Proyecto.

Por otra parte, la etapa de mantenimiento y protección forestal genera la mayor cantidad de impactos positivos, destacando las actividades de prevención y control de incendios forestales, control fitosanitario y reforestación, las cuales contribuyen al mantenimiento de las condiciones ecológicas del ecosistema. Asimismo, el Proyecto favorecerá el fortalecimiento de la economía

local mediante la generación de empleos temporales y la promoción del aprovechamiento sustentable de la palma de guano.

Finalmente, los impactos ambientales negativos identificados podrán ser mitigados y controlados mediante la aplicación de las medidas preventivas y de manejo ambiental propuestas, las cuales se describen en el Capítulo VI.

Capítulo VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de las medidas o programas de medidas preventivas o correctivas por componente Ambiental

Las medidas de manejo ambiental propuestas tienen la finalidad de prevenir, reducir, corregir y, en su caso, compensar los posibles impactos negativos que pudieran generarse sobre los componentes biótico, abiótico y socioeconómico como consecuencia de las actividades del Proyecto.

Estas acciones buscan mantener la estabilidad y funcionalidad ambiental del área de influencia, tanto antes del inicio de las actividades, como durante las etapas de ejecución, operación y, en caso necesario, cierre o abandono del Proyecto.

En función de las características de las actividades proyectadas y del nivel de afectación identificado durante la evaluación ambiental, las medidas de manejo se agrupan en las siguientes categorías:

Medidas Preventivas

También conocidas como medidas preventivas o de control anticipado, tienen como objetivo evitar o disminuir la generación de impactos ambientales negativos mediante la aplicación de acciones de planeación, diseño y manejo previas al desarrollo de las actividades del Proyecto.

Estas medidas se implementan antes de que ocurra la afectación ambiental, con la finalidad de asegurar que las actividades proyectadas se ejecuten bajo criterios de sustentabilidad ambiental, en apego a la normatividad aplicable y a las prácticas adecuadas de manejo ambiental.

Medidas de Mitigación

Corresponden al conjunto de acciones, obras, lineamientos o estrategias destinadas a reducir la magnitud, intensidad o permanencia de aquellos impactos ambientales negativos que no puedan ser evitados por completo durante el desarrollo del Proyecto.

Las medidas de mitigación pueden contemplar ajustes en las actividades operativas, incorporación de prácticas y tecnologías ambientalmente adecuadas, restauración de áreas intervenidas, manejo y control de residuos y emisiones, así como otras acciones orientadas a disminuir las afectaciones ambientales y favorecer la recuperación de las condiciones naturales del entorno.

A continuación, se detallan las medidas preventivas y de mitigación propuestas, considerando la viabilidad técnica, económica y operativa de su implementación durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

Cuadro 42. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Etapa	Componente ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
Preparación del Sitio	Suelos	Utilizar únicamente senderos previamente establecidos para reducir la apertura de brechas nuevas.
	Vegetación terrestre	No se removerá vegetación arbórea.
		Se delimitarán las áreas de aprovechamiento con la finalidad de respetar los límites del área autorizada y evitar afectaciones de otras áreas.
	Fauna	Se realizará trabajo de ahuyentamiento de fauna previo al inicio de las actividades.
		No se aprovecharán las palmas consideradas como nicho de fauna.
		Para los casos en que se localicen especies bajo algún estatus de protección, se realizará trabajo de rescate y reubicación.
		Se prohibirá la captura y caza de fauna silvestre.
		Se evitará la incursión de personal ajeno al ejido y al aprovechamiento de palma lo más lejos posible de los lugares especialmente sensibles, madrigueras, sitios de refugio y anidación de la fauna silvestre.
	Paisaje	Mantener la configuración natural de senderos sin ampliaciones.
Operación	Suelos	Utilizar únicamente senderos previamente establecidos para reducir la apertura de brechas nuevas.
	Vegetación terrestre	No se realizará el derribo de vegetación arbórea.

Etapa	Componente ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
		No se abrirán caminos nuevos ni áreas de acopio que impliquen remoción de vegetación.
		Se removerá únicamente la vegetación herbácea y arbustiva necesaria que contribuya al establecimiento de la regeneración natural.
		Selección de palmas que serán aprovechados, dejando ejemplares para asegurar la regeneración natural.
		Se cumplirá con los criterios y especificaciones técnicas de la NOM-006-SEMARNAT-1997, para realizar el aprovechamiento comercial de hoja de palma.
		No se prevé la utilización de maquinaria y/o vehículos para la recolección de las hojas de palma.
		El aprovechamiento será únicamente de las especies autorizadas, excluyendo a las especies de flora en riesgo.
		Las actividades del proyecto respetarán las dimensiones y límites de este, quedando prohibido realizar actividades no autorizadas y/o en superficies ajenas a la establecidas.
		Se realizarán recorridos para detectar ingresos clandestinos que pudiesen realizar tala o extracción de las especies en riesgo.
		Se prohíbe la quema de cualquier estrato vegetal dentro del área del Proyecto.
		En caso de requerirse se realizarán actividades de reforestación, cuando no se dé la regeneración natural.
	Fauna	Durante las actividades de aprovechamiento, quedará prohibido hacerse acompañar de animales de compañía o caza.
		Evitar el corte de hojas con presencia de nidos, refugios o fauna asociada.
		Programar actividades de corte únicamente en horarios diurnos para evitar disturbios a fauna crepuscular/nocturna.
		Se realizará trabajo de rescate y reubicación de especies bajo algún estatus de protección.
		Se prohíbe de cacería, captura o molestia de fauna durante las actividades.

Etapa	Componente ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
		Se prohíbe la comercialización de cualquiera de las especies de la Fauna presente en el área.
		Se evitará la incursión de personal ajeno al ejido y al aprovechamiento de palma lo más lejos posible de los lugares especialmente sensibles, madrigueras, sitios de refugio y anidación de la fauna silvestre.
	Hidrología superficial/	Se prohíbe depositar residuos y/o líquidos de cualquier tipo en las corrientes y cuerpos de agua cercanos o dentro del sitio del proyecto.
	Paisaje	Conservar la estructura del paisaje al evitar remoción de vegetación.
Mantenimiento	Fauna	Se realizará trabajo de ahuyentamiento previo al inicio de las actividades.
		No se aprovecharán las palmas consideradas como nicho de fauna.
		Se realizará trabajo de rescate y reubicación de especies bajo algún estatus de protección.
		Se prohíbe de cacería, captura o molestia de fauna durante las actividades.
		Se evitará la incursión de personal ajeno al ejido y al aprovechamiento de palma lo más lejos posible de los lugares especialmente sensibles, madrigueras, sitios de refugio y anidación de la fauna silvestre.
	Vegetación terrestre	Las podas se realizarán previo a la temporada de lluvia, para no provocar demasiado estrés en el renuevo y con ello evitar el ataque de plagas o enfermedades.
		Se removerá únicamente la vegetación herbácea y arbustiva necesaria que contribuya al establecimiento de la regeneración natural.

Adicional a lo indicado anteriormente, se proponen medidas generales para la prevención y mitigación de los impactos ambientales:

- Se deberá llevar a cabo el mantenimiento anual de brechas cortafuego para prevenir incendios forestales.
- Se evitará la incursión de personal ajeno al proyecto, y se prevé la instalación de letreros alusivos.

- No se aprovecharán individuos de palma que se ubiquen dentro de la zona o franja de protección, ni aquellos que se encuentren fuera de las zonas delimitadas como áreas de aprovechamiento.
- Se deberán colocar contenedores debidamente rotulados para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del Proyecto.
- Picado y esparcido de desperdicios forestales para mejorar la incorporación al suelo.
- Priorizar la contratación de mano de obra local.
- Establecer programas de capacitación técnica para fortalecer capacidades locales.
- Instalación de carteles alusivos para la protección de flora y fauna silvestre.
- No deberá impactarse la vegetación de las áreas colindantes al Proyecto. Las actividades de aprovechamiento deberán respetar los límites de la superficie autorizada por la Secretaría.
- Se deberá cumplir con las condicionantes que la Secretaría establezca en el oficio Resolutivo.
- Previo al inicio de actividades se darán charlas para la capacitación del personal en referencia a la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
- Los trabajos deberán ser ejecutados bajo una supervisión rigurosa, garantizando su estricta conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, la normativa vigente aplicable, los límites autorizados y las disposiciones preventivas y correctivas diseñadas para minimizar cualquier impacto ambiental innecesario.
- Los trabajadores deberán portar el equipo de protección personal (EPP) apropiado durante todas las actividades laborales, así como utilizar las herramientas y equipos especificados para la correcta ejecución de las labores del proyecto.
- Se requiere que el personal cumpla con todas las normativas y medidas de protección ambiental establecidas, a fin de preservar la integridad del entorno natural y prevenir cualquier riesgo asociado.

VI.2. Seguimiento y control

VI.2.1 Plan de Manejo y Programa de vigilancia ambiental.

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y garantizar la adecuada ejecución de las medidas propuestas, será necesaria la implementación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), integrado por acciones enfocadas en la prevención, mitigación,

compensación y control de los impactos ambientales asociados a las actividades del Proyecto. Lo anterior, con el propósito de favorecer la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes en el área de estudio.

De manera complementaria, el PMA deberá vincularse con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), orientado al seguimiento, supervisión y evaluación de las medidas ambientales establecidas, especialmente aquellas relacionadas con el aprovechamiento sustentable de recursos forestales no maderables, como la hoja de palma de guano.

Asimismo, el Programa de Vigilancia Ambiental considerará la aplicación de indicadores de seguimiento y alerta temprana que permitan detectar oportunamente posibles impactos ambientales adversos. Con base en los resultados obtenidos, podrán implementarse medidas preventivas, correctivas o compensatorias adicionales, a fin de minimizar, controlar o corregir los efectos ambientales derivados de las distintas etapas de ejecución del Proyecto.

Levantamiento de la información.

El Programa de Vigilancia Ambiental contemplará actividades de monitoreo, supervisión y seguimiento durante cada una de las etapas del aprovechamiento, con la finalidad de verificar la adecuada aplicación de las medidas de prevención, mitigación y control establecidas para los impactos ambientales identificados. Estas acciones estarán orientadas a minimizar las afectaciones sobre el medio físico y favorecer la conservación de la cobertura arbórea y de los recursos naturales presentes en el área de intervención.

La implementación y seguimiento del programa serán responsabilidad tanto del promovente como del prestador de servicios técnicos forestales. Para ello, el responsable de la ejecución del Proyecto y de la Manifestación de Impacto Ambiental realizará recorridos periódicos de supervisión, con el propósito de verificar, registrar y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, garantizando así una adecuada gestión ambiental durante las

distintas etapas del aprovechamiento.Por lo anterior, se prevé llevar a cabo la evaluación y seguimiento ambiental mediante:

- El monitoreo de flora y fauna.
- El monitoreo de suelo y agua.
- El monitoreo de sanidad forestal.
- El monitoreo de crecimiento de la selva y bosque.
- El monitoreo de la producción forestal.
- El monitoreo de la mejora de las condiciones de vida de los habitantes del Ejido Nunkiní.

Interpretación de la información.

Durante la ejecución de las actividades del Proyecto se realizará un seguimiento ambiental permanente dentro del área de influencia, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las disposiciones y medidas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). La efectividad de dicho programa será evaluada mediante informes técnicos y bitácoras de seguimiento elaboradas por el personal operativo y el responsable de la supervisión ambiental.

Estos registros deberán documentar de forma ordenada y continua las actividades desarrolladas, así como cualquier incidencia, desviación o contingencia ambiental detectada durante la ejecución del Proyecto, incluyendo las medidas preventivas o correctivas aplicadas para su atención y control.

La coordinación de las actividades de evaluación y seguimiento estará a cargo del promovente, en conjunto con el responsable técnico del Proyecto y de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. Asimismo, se contará con la participación de personal técnico ambiental y socioeconómico encargado de supervisar integralmente los distintos componentes del entorno dentro del área de aprovechamiento.

Con el propósito de facilitar el análisis y comparación de los resultados obtenidos durante el monitoreo ambiental, se integrará una base de datos que concentre la información generada a lo largo de las distintas etapas del Proyecto, incluyendo datos de referencia previos al inicio de las actividades, permitiendo evaluar el comportamiento y evolución de los indicadores ambientales en el tiempo.

Retroalimentación.

El proceso de retroalimentación comprenderá la revisión continua de los impactos ambientales generados por las actividades de aprovechamiento forestal, así como la evaluación de la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación implementadas durante el desarrollo del Proyecto. A partir de los resultados obtenidos, se realizarán ajustes y mejoras al programa de seguimiento y evaluación ambiental, fortaleciendo las acciones orientadas al manejo forestal sustentable.

Este mecanismo tendrá un carácter permanente y adaptativo, con el propósito de optimizar la gestión ambiental del Proyecto y disminuir sus efectos sobre el sistema ecológico y socioambiental del área de influencia. La coordinación de estas actividades corresponderá al promovente, con el apoyo y asesoría de especialistas técnicos en las distintas áreas de competencia, mientras que su aplicación en campo estará a cargo del personal responsable de las actividades de supervisión y monitoreo.

El proceso de retroalimentación se llevará a cabo conforme al esquema operativo establecido dentro del Plan de Manejo Ambiental, como parte de las acciones de mejora continúa consideradas para el Proyecto. Dicho procedimiento se presenta en la Figura 18.

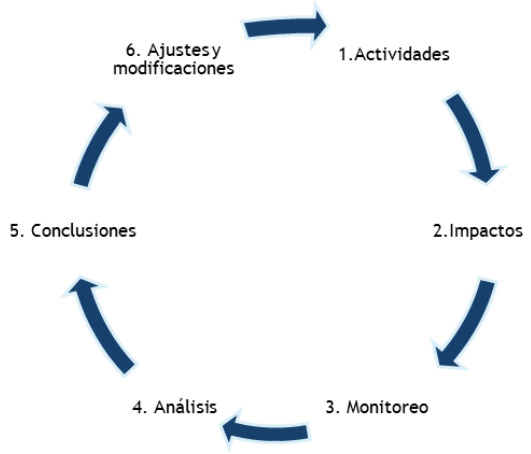


Figura 18. Manejo adaptativo del impacto ambiental.

VI.2.2. Seguimiento y Control

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, así como la adecuada ejecución del Plan de Manejo Ambiental y del Programa de Vigilancia Ambiental durante las diferentes etapas del Proyecto, se elaborarán y presentarán informes de cumplimiento ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Estos informes incluirán información relacionada con las acciones implementadas en materia de protección, conservación y manejo ambiental, así como los resultados obtenidos mediante las actividades de monitoreo y seguimiento ambiental. De igual manera, se integrarán las medidas preventivas y correctivas aplicadas en caso de identificarse desviaciones o incumplimientos respecto a lo establecido en la Manifestación de Impacto Ambiental.

La periodicidad, contenido y formato de los reportes se ajustarán a los lineamientos y condicionantes que, en su caso, establezca la Secretaría mediante el Oficio Resolutivo correspondiente, pudiendo modificarse de acuerdo con los requerimientos emitidos por las autoridades ambientales competentes.

Asimismo, las medidas de prevención, mitigación y compensación consideradas para el Proyecto podrán ser revisadas, actualizadas o complementadas cuando así lo determine la autoridad evaluadora, con el propósito de fortalecer la protección ambiental y asegurar el manejo sustentable de los recursos naturales vinculados al área de aprovechamiento.

VI.3. Impactos residuales.

Los impactos residuales se definen como aquellos efectos ambientales que permanecen en el entorno aun después de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental contempladas para el desarrollo del Proyecto.

En el medio biótico, particularmente sobre el componente fauna silvestre, se prevé que, aun con la implementación de las medidas de protección, manejo y fomento propuestas, algunas especies presentes dentro del área de aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano presenten un proceso gradual de adaptación derivado del incremento temporal de la presencia humana durante las actividades de colecta y traslado del material.

No obstante, se estima que la magnitud e intensidad de este impacto disminuirán progresivamente durante el desarrollo del Proyecto, debido a que las actividades de aprovechamiento no contemplan el derribo de vegetación arbórea ni modificaciones permanentes del hábitat. Por el contrario, mediante la aplicación de prácticas de manejo forestal sustentable se prevé conservar y favorecer las condiciones ecológicas de la selva y vegetación asociada dentro del área de aprovechamiento.

Asimismo, es importante señalar que el área destinada al aprovechamiento no corresponde a una superficie compacta y continua, ya que fueron excluidas áreas ambientalmente sensibles, tales como manglares, sabanas, selvas bajas y cuerpos de agua o aguadas utilizados por la fauna silvestre como zonas de refugio y abastecimiento. Estas áreas permitirán mantener espacios de

resguardo temporal y movilidad para las especies presentes en la región, reduciendo parcialmente los efectos derivados de las actividades del Proyecto.

Por otra parte, se prevé que los impactos positivos también generen efectos residuales de largo plazo. La implementación de prácticas de manejo forestal sustentable y el aprovechamiento racional de la hoja de palma de guano contribuirán a la generación de empleos temporales y permanentes, así como al fortalecimiento de la economía local y regional.

De igual manera, el Proyecto promoverá el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables mediante un esquema de manejo comunitario, fortaleciendo el conocimiento local sobre el uso y conservación de la palma de guano, así como la organización comunitaria para el desarrollo de actividades productivas compatibles con la conservación de los ecosistemas forestales.

En consecuencia, se considera que el Proyecto contribuirá al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población participante, manteniendo al mismo tiempo las condiciones ecológicas generales del área, bajo un esquema de aprovechamiento responsable y ambientalmente sustentable.

Capítulo VII

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

El Pronóstico Ambiental representa un instrumento de análisis orientado a prever las condiciones ambientales que podrían presentarse como resultado de la ejecución del Proyecto, considerando la relación existente entre las actividades propuestas y los componentes naturales y socioambientales del área de influencia. Su desarrollo se basa en el principio de compatibilidad entre el aprovechamiento productivo de los recursos y la conservación, protección y uso sustentable del medio ambiente, incorporando acciones de monitoreo y seguimiento enfocadas principalmente en los componentes físicos y bióticos relevantes para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los procesos ecológicos asociados.

El presente apartado tiene como objetivo describir de manera integral el escenario ambiental esperado derivado de la implementación del Proyecto, tomando como referencia la información obtenida durante el inventario y diagnóstico ambiental, la identificación y evaluación de los impactos potenciales asociados a las actividades proyectadas, así como la efectividad prevista de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas.

Con base en el análisis de la información disponible, se determina que el Proyecto generará impactos ambientales tanto positivos como negativos. No obstante, los impactos adversos identificados podrán ser prevenidos, minimizados y controlados mediante la aplicación adecuada de las medidas de manejo ambiental establecidas, las cuales fueron diseñadas conforme a criterios técnicos, normativos y ambientales orientados a reducir las afectaciones sobre el entorno natural y favorecer el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales a largo plazo.

VII.1. Análisis de escenarios

Para el desarrollo del análisis de escenarios y alternativas se utilizó el método de Valoración Simple propuesto por Conesa-Vítora (2010), el cual consiste en la elaboración de una matriz comparativa donde se integran, en las filas, los criterios de evaluación ambiental, técnica, económica y social, mientras que en las columnas se incorporan las distintas alternativas de desarrollo o ubicación consideradas para el Proyecto.

De acuerdo con dicha metodología, la matriz permite asignar una valoración cualitativa o cuantitativa a cada alternativa con base en el grado de cumplimiento de los criterios previamente definidos. A partir de esta comparación es posible identificar la alternativa más viable desde el punto de vista ambiental, técnico y socioeconómico, contribuyendo al proceso de planeación y toma de decisiones del Proyecto.

La matriz puede valorarse conforme al siguiente esquema metodológico propuesto por Conesa Vítora (2010):

Cuadro 43. Escala de valoración simple.

Valoración	Comportamiento de la Alternativa frente al criterio
-2	Muy Negativo
-1	Negativo
0	Medio o Indiferente
1	Positivo
2	Muy Positivo

De acuerdo con las características y alcances del Proyecto propuesto, se definieron tres alternativas de desarrollo, las cuales se describen a continuación:

- ***Alternativa No. 1: Sin ejecución del proyecto.***

  Corresponde al escenario base o de referencia, en el cual no se lleva a cabo la implementación del proyecto ni se generan modificaciones en las condiciones actuales del área de estudio. Este escenario permite evaluar los efectos de mantener el estado ambiental existente sin intervención.

- ***Alternativa No. 2: Ejecución del proyecto sin aplicación de medidas correctivas.***

  Considera la puesta en marcha del proyecto conforme a su diseño técnico y operativo, pero sin incorporar medidas de prevención, mitigación o compensación ambiental. Este

escenario permite identificar el nivel potencial de impacto que generaría el desarrollo del proyecto en ausencia de acciones de control ambiental.

- ***Alternativa No. 3: Ejecución del proyecto con implementación de medidas correctivas.*** Contempla la ejecución del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, así como los mecanismos de seguimiento y vigilancia ambiental correspondientes. Este escenario representa la opción más favorable desde el punto de vista técnico-ambiental, al garantizar la reducción significativa de los impactos negativos y la promoción de efectos positivos en el entorno.

En cuanto a los criterios de evaluación considerados en el análisis, estos corresponden a los componentes ambientales susceptibles de afectación por el desarrollo del proyecto, los cuales fueron identificados, caracterizados y descritos en el Capítulo V de la MIA-P, que comprende los medios físico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

En la siguiente tabla, se presenta la matriz de valoración para el análisis de las tres alternativas propuestas:

Cuadro 44. Valoración de alternativas.

Criterio	Alternativa		
	No. 1	No. 2	No. 3
Compactación y/o Erosión del suelo	0	-1	1
Nivel de ruido	0	-1	1
Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	0	-1	1
Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	1	-2	2
Reducción de cobertura vegetal	0	-2	2
Comunidades faunísticas afectadas	0	-2	2
Calidad paisajística	1	-2	2
Empleo Local	-1	2	2
Conocimiento tradicional	-1	1	2

Criterio	Alternativa		
	No. 1	**No. 2**	**No. 3**
Organización comunitaria	-1	1	2
Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	-1	2	2
Efectos sobre las condiciones económicas locales	-2	2	2
Efectos sobre las condiciones económicas regionales	-2	2	2
Total	**-6**	**-1**	**23**

VII.1.1. Análisis de escenario sin ejecución del proyecto

La alternativa sin ejecución del proyecto corresponde al escenario en el que no se realizan actividades de aprovechamiento dentro del área de estudio, por lo que las condiciones ambientales actuales se mantienen sin cambios derivados del proyecto. En este escenario no se generan procesos de compactación o erosión del suelo, incremento en los niveles de ruido, ni modificaciones en la infiltración y escorrentía, por lo que estos componentes permanecen en condiciones neutras.

En el medio biótico, la especie *Sabal yapa* mantiene su estructura y dinámica poblacional natural al no existir intervención sobre las poblaciones presentes. De igual forma, la cobertura vegetal, las comunidades faunísticas y la calidad paisajística conservan sus condiciones actuales sin alteraciones relevantes.

No obstante, desde el punto de vista social y económico, esta alternativa presenta efectos desfavorables, debido a que no se generan empleos locales ni beneficios económicos asociados al aprovechamiento del recurso forestal. Asimismo, no se fortalece el conocimiento tradicional relacionado con el manejo de la palma, ni se promueven procesos de organización comunitaria vinculados a las actividades productivas del ejido.

En general, esta alternativa permite mantener las condiciones ambientales actuales del área de estudio; sin embargo, limita las oportunidades de aprovechamiento sustentable del recurso y los beneficios económicos y sociales para la comunidad.

VII.1.2. Análisis de escenario con la ejecución del proyecto sin implementación de medidas correctivas

En este escenario se plantea la operación del aprovechamiento de hojas de palma sin incorporar medidas de prevención, mitigación o compensación ambiental, situación que puede generar impactos ambientales negativos y acumulativos. Las actividades de recolección y tránsito de personal en campo pueden ocasionar incrementos en la compactación y erosión del suelo, así como aumentar los niveles de ruido y modificar los patrones de infiltración y escorrentía, debido a la ausencia de control en accesos y rutas de trabajo dentro de las áreas de aprovechamiento.

En el componente biológico, la extracción de hojas sin criterios técnicos puede afectar la estructura poblacional de *S. yapa*, al reducir la disponibilidad de hojas maduras e interferir con la regeneración natural de la especie. Asimismo, la extracción no regulada puede alterar la estructura y densidad de la cobertura vegetal, afectar las comunidades faunísticas asociadas y generar deterioro en la calidad paisajística.

Aunque esta alternativa genera beneficios económicos inmediatos y contribuye a la creación de empleo local, dichos beneficios se desarrollan sin asegurar la permanencia y sustentabilidad del recurso forestal en el largo plazo. De igual manera, la ausencia de medidas de manejo y control incrementa el riesgo de sobreexplotación y deterioro ambiental, contraviniendo los principios de aprovechamiento sustentable establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997.

VII.1.3. Análisis de escenario con la ejecución del proyecto con implementación de medidas correctivas

Esta alternativa plantea el desarrollo del aprovechamiento no maderable mediante la aplicación integral de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, contribuyendo a la conservación de la estructura poblacional de *S. yapa* y a la viabilidad ecológica del ecosistema. La adopción de prácticas como aprovechar plantas en etapa de madurez, dejar por lo menos el 20% de las plantas maduras para propiciar la regeneración natural, dejar una parte del pecíolo

para no dañar el tallo principal de los individuos, establecer una intensidad de corta del 75% y conservar de 3 a 4 hojas cercanas a la zona de crecimiento terminal, permite disminuir los efectos sobre la especie y mantener su capacidad de recuperación natural.

Asimismo, el respeto de los límites del área del proyecto y el control del tránsito en campo contribuyen a minimizar los efectos relacionados con la compactación del suelo, alteraciones en la infiltración y escorrentía, generación de ruido y perturbación del entorno. De igual forma, la aplicación de un aprovechamiento ordenado favorece la estabilidad de la cobertura vegetal y evita afectaciones relevantes sobre la calidad paisajística.

En relación con la fauna silvestre, esta alternativa incorpora medidas específicas, como labores de ahuyentamiento previo al inicio de actividades en los frentes de trabajo, con la finalidad de reducir la probabilidad de interacción directa entre el personal y la fauna local. Asimismo, en caso de localizar individuos vulnerables, incluyendo especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o ejemplares con movilidad limitada, se contempla la aplicación de acciones de rescate y reubicación, contribuyendo a disminuir posibles afectaciones directas y al mantenimiento de la integridad ecológica del sitio.

Desde el ámbito social, la capacitación a recolectores, el fortalecimiento de la organización comunitaria y la integración de conocimientos tradicionales favorecen el manejo sustentable del recurso forestal. En el aspecto económico, esta alternativa permite la generación de empleo y contribuye al fortalecimiento de la economía local y regional mediante un modelo productivo compatible con la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

En conjunto, esta alternativa presenta el mejor desempeño ambiental, social y económico entre los escenarios evaluados, debido a que incorpora medidas orientadas a prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales derivados del aprovechamiento, promoviendo al mismo tiempo el uso sustentable del recurso forestal.

VII.2. Pronóstico Ambiental

El pronóstico ambiental del proyecto se elaboró con base en la comparación de los escenarios evaluados y en el análisis de los posibles impactos derivados de las actividades de aprovechamiento. De acuerdo con la valoración realizada, la alternativa numero 3 correspondiente a la ejecución del proyecto con implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental representa el escenario de mayor viabilidad ambiental y socioeconómica, debido a que permite desarrollar el aprovechamiento del recurso manteniendo las condiciones ecológicas del área de estudio.

En el medio físico, la aplicación de medidas de manejo permitirá reducir los efectos relacionados con la compactación y erosión del suelo, así como minimizar alteraciones en los patrones de infiltración y escorrentía. De igual manera, el control de actividades y tránsito de personal en campo contribuirá a disminuir la generación de ruido y otros disturbios asociados a las labores de aprovechamiento.

Respecto al medio biológico, el manejo sustentable de S. yapa permitirá conservar la estructura poblacional de la especie y mantener la disponibilidad del recurso en el largo plazo. Las prácticas de aprovechamiento propuestas, como la selección de individuos maduros, el respeto de intensidades de corta y la conservación de hojas cercanas al punto de crecimiento, contribuirán a disminuir afectaciones sobre la regeneración natural y la estabilidad del estrato vegetal asociado.

En relación con la fauna silvestre, la aplicación de medidas de ahuyentamiento previo al inicio de actividades reducirá la probabilidad de interacción directa con el personal de trabajo. Asimismo, en caso de localizar individuos con movilidad limitada o especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementarán acciones de rescate y reubicación para disminuir posibles afectaciones directas y contribuir a la conservación de la fauna presente en

el área.

En el componente paisajístico, el aprovechamiento de hojas de palma bajo criterios de manejo sustentable no generará modificaciones relevantes en la estructura visual del sitio, debido a que no implica remoción total de vegetación ni cambios de uso del suelo. La conservación de individuos no aprovechados y la baja intensidad de intervención permiten mantener la continuidad del paisaje y las condiciones generales del hábitat.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto favorecerá la generación de empleo local y fortalecerá las actividades tradicionales relacionadas con el aprovechamiento de palma de guano. Asimismo, contribuirá al fortalecimiento de la organización comunitaria y a la generación de ingresos económicos compatibles con el uso sustentable de los recursos forestales.

En términos generales, el pronóstico ambiental indica que la ejecución del proyecto bajo un esquema de manejo sustentable permitirá mantener las condiciones ecológicas del área de estudio, mientras que los impactos ambientales identificados permanecerán controlados mediante la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y vigilancia ambiental propuestas.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto “Aprovechamiento Sustentable de Hoja de Palma *Sabal yapa* (Guano) en el Ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche” es ambiental y socioeconómicamente viable, debido a que los impactos identificados pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la aplicación de las medidas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como aquellas que, en su caso, determine la autoridad competente.

VII.3. Conclusiones.

El aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano representa una alternativa productiva que contribuye a la generación de empleo local y al fortalecimiento de la economía de los ejidatarios de Tenabo, mediante el uso sustentable de los recursos naturales presentes en la selva.

Es importante reconocer que toda actividad de aprovechamiento forestal puede generar impactos sobre los componentes ambientales donde se desarrolla; sin embargo, uno de los principales objetivos del manejo sustentable consiste en evitar que los intereses económicos a corto plazo comprometan la permanencia y funcionalidad de los ecosistemas en el largo plazo. En este sentido, el proyecto considera criterios técnicos orientados a mantener la estabilidad ecológica del área de estudio y garantizar el aprovechamiento racional del recurso forestal.

Derivado de las actividades propuestas, las principales afectaciones se relacionan con la palma de guano y la fauna silvestre asociada; no obstante, dichos impactos serán de baja magnitud y principalmente temporales. En el caso de la vegetación, la recuperación se llevará a cabo de forma natural conforme a los periodos de descanso establecidos en el programa de aprovechamiento. Respecto a la fauna silvestre, los posibles efectos estarán asociados principalmente al desplazamiento temporal de individuos durante las actividades de recolección, retornando posteriormente una vez concluidas las labores en cada área de trabajo.

Asimismo, se considera que el aprovechamiento propuesto no comprometerá la disponibilidad futura del recurso, debido a que los volúmenes autorizados se encuentran sustentados en los resultados obtenidos durante el inventario forestal y cumplen con los criterios y especificaciones establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997 para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables.

De igual forma, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y vigilancia ambiental permitirá reducir y controlar los impactos identificados, favoreciendo la conservación de las condiciones ecológicas del área y el mantenimiento de la cobertura vegetal en el mediano y largo plazo.

Finalmente, el análisis de escenarios realizado permite concluir que el manejo forestal sustentable constituye la alternativa de mayor beneficio ambiental, social y económico para el ejido, ya que promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales, fortalece la organización comunitaria y contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población local, sin comprometer la estabilidad ecológica del ecosistema.

Capítulo VIII

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formatos de presentación

- Se integra un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular.
- Se integra memoria magnética en formato WORD.
- Se integra memoria magnética en formato PDF.
- Se integra memoria magnética en formato PDF para consulta pública.
- Se integra un ejemplar del Resumen del MIA-P.

VIII.1.1 Planos definitivos.

1.- Plano Topográfico que contempla el Estado, Municipio, Localidad, poblaciones, áreas del proyecto, así como la ubicación y colindancias, en el que se detallan la poligonal en coordenadas UTM de cada vértice.

2.- Plano de conjunto del proyecto que contempla los tipos de vegetación existentes, áreas de uso común y área de aprovechamiento.

3.- Plano de áreas de aprovechamiento.

4.- Planos temáticos.

VIII.1.2. Fotografías.

Se integra anexo de memoria fotográfica.

VIII.1.3. Listas de flora y fauna.

Se integra anexo de listas de flora y fauna.

VIII.2. Otros anexos.

a). Copia simple del título que acredita el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno objeto de la solicitud.

b).- Copia simple del acta de asamblea donde consta el nombramiento de las autoridades ejidales.

c).- Copia de las credenciales de identificación (INE) de los integrantes del Comisariado Ejidal de Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche.

d).- Copia del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche.

f).- Copia de la credenciales de identificación (INE) del prestador de servicios técnicos responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

g).- Copia de la constancia de inscripción del prestador de servicios técnicos responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en el RFN.

h).- Manifestación bajo protesta de decir verdad de la situación legal del predio o predios y, en su caso, sobre conflictos agrarios.

i). Memoria de cálculo de la estimación de cosecha de hoja de palma.

Capítulo IX

IX. BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA.

Caballero Nieto, J., 2000. Sostenibilidad del uso y manejo tradicional de la palma de guano (Sabal spp, Arecaceae) en el área maya de Yucatán. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. M111. México D. F.

Caballero, J., 1994. Use and management of Sabal palms among the Maya of Yucatan. Ph. D. University of California, Berkeley, USA.

Caballero, J., Pulido, M.T. y Martínez, A., 2004. El uso de la palma de guano (*Sabal yapa*) en la industria turística de Quintana Roo, México. En: Alexiades, M. and Shanley, P., (Eds.), Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables, Indonesia, pp. 365-385.

Comisión Nacional Forestal (2016). Estudio de Ordenamiento Territorial Comunitario del Ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Campeche, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio). 2013. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.

CONANP. 2006. Programa de Conservación y Manejo. Reserva de la Biosfera Los Petenes. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Campeche, México.

Conesa V. Fernandez V. (1993). Guia Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Segunda Edición. Madrid, España.

Conesa V. Fernandez V. (1993). Guia Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Segunda Edición. Madrid, España.

González, H. S. I., 2017. El efecto de borde en petenes: una aproximación a su magnitud, penetración y relación con la extracción de palma de huano (*Sabal* spp.) en el noroeste de la Península de Yucatán. Centro de investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional. 77 p.

Henderson, A., G. Galeano & R. Bernal. 1995. Field Guide to the palms of the Americas. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1981). Carta Fisiográfica Mérida, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1988). Clasificación de suelos FAO-UNESCO. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (1981). Carta Hidrológica Aguas Superficiales Mérida escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. Reforma: Diario Oficial de la Federación, 13 de diciembre de 1996. México.

Martínez-Ballesté, A., Caballero, J., Gama, V., Flores, S. y Martorell, C. 2002. Sustainability of the traditional management of Xa'an palms by the lowland Maya of Yucatan, México. Ethnobiology and Biocultural Diversity Proceedings of the Seventh International Society for Ethnobiology: 381-388.

Pérez, M. y Rebollar, S. 2003. Anatomía y usos de las hojas maduras de tres especies de Sabal (Arecaceae) de la Península de Yucatán, México. Revista de Biología Tropical51(2): 333-344.

Pulido, M. T., 2006. Uso y manejo de la palma de guano (Sabal yapa, ARECACEAE) en zonas de vegetación natural del área Maya de la Península de Yucatán. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. 155 p.

Quero, H.J., 1992. Las palmas silvestres de la península de Yucatán. Instituto de Biología, UNAM.

Rico-Gray, V. 1982. Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche, México: Los Petenes. Biótica7(2): 171-203.

Rzedowski J (1978) Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales (1999). Norma Oficial Mexicana. NOM-006-SEMARNAT-1997. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (1997). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (2001). Norma Oficial Mexicana. NOM-015-SEMARNAP/SAGARPA-1997. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (2001). Norma Oficial Mexicana. NOM-060-SEMARNAT-1994. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (2001). Norma Oficial Mexicana.

NOM-061-SEMARNAT-1994. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales–Comisión Nacional Forestal (2003). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales–Comisión Nacional Forestal (2003). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México, D.F.

Secretaría de programación y Presupuesto, (1980). Carta de Climas Mérida, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.

Secretaría de Programación y Presupuesto, (1980). Carta de Precipitación Total Anual Mérida, escala 1:1, 000, 000. Primera edición. México.

Secretaría de Programación y Presupuesto, (1980). Carta Geológica Mérida, escala 1:1,000, 000. Primera edición. México.

Secretaría de Programación y Presupuesto, (1981). Carta Edafológica Mérida, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.

Starker, A. (2000). Fauna Silvestre de México. Segunda Edición. Editorial Pax México. México, D.F.

LOS ABAJOS FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD MANIFESTAMOS QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES DEL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, CAMPECHE, BAJO NUESTRO LEAL SABER Y ENTERDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y SABEMOS DE LA RESPONSABIBILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTITNTA DE LA JUDICIAL, TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 274 DEL CODIGO PENAL.

POR EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO

C. ARMANDO DEL CARMEN SANSORES PECH
PRESIDENTE DEL COMISARIADO EJIDAL

C. EUTINO UC RIOS
SECRETARIO DEL COMISARIADO EJIDAL

C. MANUEL JESUS UC CHABLE
TESORERO DEL COMISARIADO EJIDAL

POR EL PRESTADOR DE SERVICIOS TECNICOS FORESTALES

M.C. EDUARDO MOISES UCAN TUCUCH
PRESTADOR DE SERVICIOS TECNICOS FORESTALES

1. Plano Topográfico que contempla el Estado, municipio, localidad, poblaciones, áreas del proyecto, así como la ubicación, colindancias, en el que se detallan la poligonal en coordenadas UTM de cada vértice.

2. Plano de conjunto del proyecto que contempla los tipos de vegetación existentes, áreas de uso común, áreas parceladas y área de aprovechamiento.

3. Plano de Áreas de aprovechamiento.

4. Planos temáticos

Listas de flora y fauna.

Copia simple del título que acredita el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno objeto de la solicitud.

Copia simple del acta de asamblea donde consta el nombramiento de las autoridades ejidales.

Copia de las identificación oficial (INE) de los integrantes del Comisariado Ejidal de Tenabo, municipio Tenabo, Campeche.

Copia del Registro Federal de Contribuyentes del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, Campeche.

Copia de la identificación oficial (INE) del prestador de servicios técnicos responsable de la elaboración del MIA-P.

Copia de la constancia de inscripción del prestador de servicios técnicos responsable de la elaboración del MIA-P, en el RFN.

Manifestación bajo protesta de decir verdad de la situación legal del predio y, en su caso, sobre conflictos agrarios.

Memoria de cálculo de la estimación de aprovechamiento de hoja de palma.