

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO  
(DTU) DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO  
DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-  
PARTICULAR DEL PROYECTO  
DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”,  
A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL  
NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA  
CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN  
FERNANDO, CHIAPAS.**

## **CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE**

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE .....	1
I.1 Datos Generales del Proyecto .....	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto.....	2
I.2 Datos generales del Promovente .....	2
I.2.1 Nombre o razón social del Promovente. ....	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyente. ....	2
I.2.3 Datos del Representante Legal.....	3
I.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.....	3
I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico unificado .....	3
I.3.1 Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental. ....	3
I.3.2 Registro Federal de Contribuyente o CURP.....	3
I.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento.....	3
I.3.4 Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal, y en su caso del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo. ....	3

## Tablas

Tabla No. 1 Coordenadas de la parcela ejidal. ....	1
--	---

## Figuras

Figura No. 1. Ubicación de la parcela ejidal. ....	2
--	---

## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

### I.1 Datos Generales del Proyecto

#### I.1.1. Nombre del Proyecto

Documento Técnico Unificado (DTU) del trámite de cambio de uso de suelo forestal, Modalidad B-Particular del proyecto denominado "**Casa-Habitación**", a ubicarse en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El Proyecto denominado "**Casa-Habitación**", se ubica en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, en el camino que conduce de Tuxtla Gutiérrez-San Fernando. El predio cuenta con una superficie total legal de 3-30-85.00 Ha, mismas que se acreditan con número de certificado parcelario No. 000000403820/004 con número de folio 07079009119021945R, siendo poseionario, del 50% de la superficie que acredita dicho certificado parcelario, el C. Francisco Aguilera Solís.

Las coordenadas del polígono del predio para el proyecto "denominado "**Casa-Habitación**", se ubica en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, son las siguientes (Tabla No.1 y Figura No. 1):

Vértice	X_Coor	Y_Coor
1	479700.29	1858001.27
2	479667.49	1858109.47
3	479879.55	1858171.31
4	479880.14	1858171.48
5	479881.13	1858161.91
6	479901.80	1857963.29

**Tabla No. 1 Coordenadas de la parcela ejidal.**

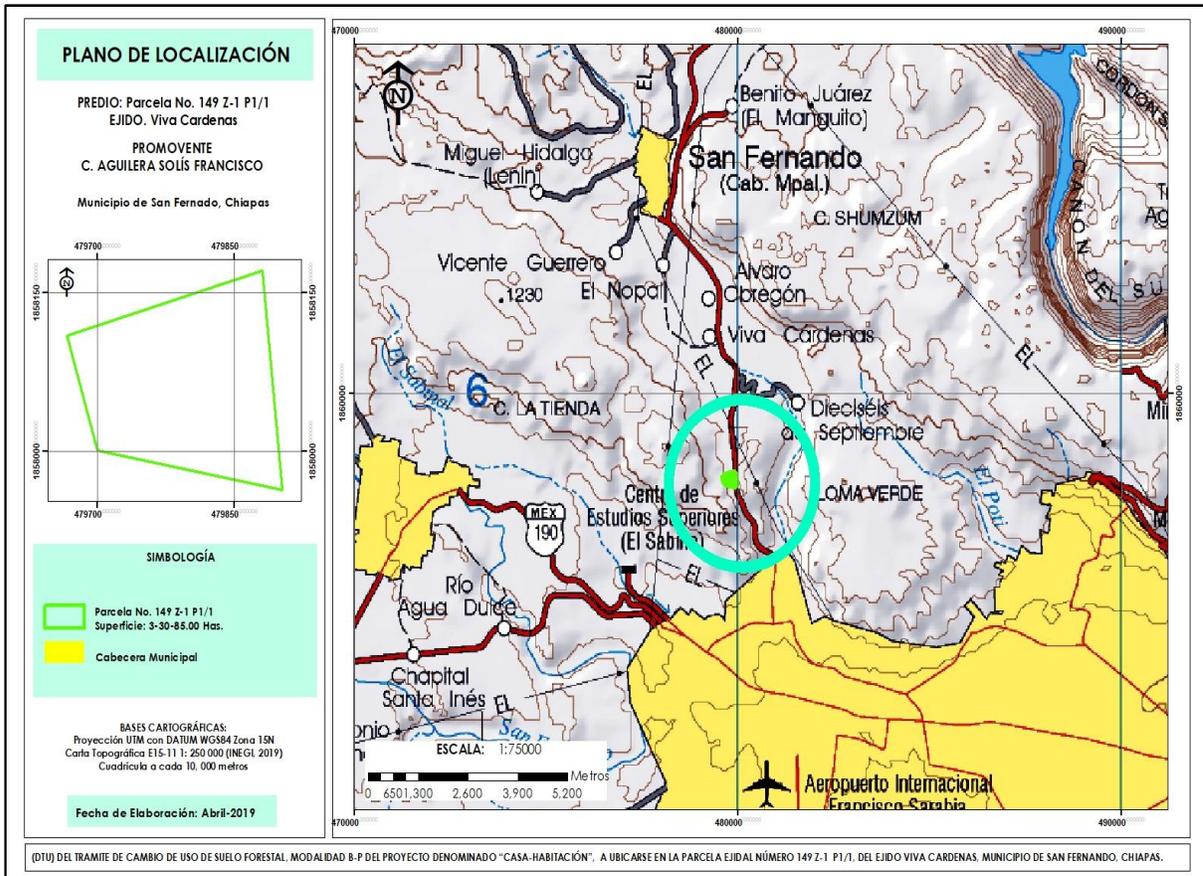


Figura No. 1. Ubicación de la parcela ejidal.

### I.1.3 Duración del proyecto

Las actividades que comprende hasta el despalme, se llevará a cabo en un período de 06 meses, lo que compete el cambio de uso de suelo a nivel federal, mientras que las actividades de construcción serán en un periodo de operación de 6 meses, lo que le compete evaluar la instancia correspondiente.

## I.2 Datos generales del Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social del Promovente.

C. Francisco Aguilera Solís (Se anexa INE)

### I.2.2. Registro Federal de Contribuyente.

AUSF9301126QA (Se anexa copia del RFC).

### **I.2.3 Datos del Representante Legal.**

No Aplica.

### **I.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.**

Avenida Flor de Menta No. 431, Fraccionamiento Monte Azul, C.P. 29056, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

## **I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico unificado**

### **I.3.1 Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental.**

Ing. Welmar Jonapá López  
Administrador Único  
Grupo ACOS SC (Se anexa Acta Constitutiva)

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyente o CURP.**

GAC1711222FA (Se anexa Cedula Fiscal).

### **1.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento.**

Avenida Flor de Menta No. 431, Fraccionamiento Monte Azul, C.P. 29056, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
Correo electrónico: grupoacos@outlook.com  
Teléfono de oficina: (61) 2 24 9753

### **1.3.4 Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal, y en su caso del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.**

Ing. Welmar Jonapá López  
Administrador Único  
Grupo ACOS SC  
Registro Forestal Nacional: Libro CHIS, Tipo VI, Volumen 1, Número 10, Año 18  
(Se anexa el Registro Forestal Nacional).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”, A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN FERNANDO, CHIAPAS.

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS

## Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
II.1. Información general.....	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	2
II.1.2. Objetivo del Proyecto .....	3
II.1.3 Ubicación física.....	3
II.1.4 Urbanización del área.....	5
II.1.5 Inversión requerida. ....	6
II.2. Características particulares del Proyecto.....	6
II.2.2. Representación gráfica regional. ....	7
II.2.3. Representación gráfica local. ....	7
II.2.4 Preparación del sitio.....	9
II.2.4.1 Forma de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales .....	10
II.2.4.1.1 Etapa de preparación de sitio .....	10
II.2.4.1.1.1 Actividades previas al CUSTF .....	10
II.2.4.1.1.2 Actividades a desarrollar durante el CUSTF.....	11
II.2.4.1.1.3 Medidas de prevención, mitigación y compensación .....	12
II.2.4.1.1.3.1 Capacitación y concientización ambiental .....	13
II.2.4.1.1.3.2. Manejo integral de residuos .....	13
II.2.4.1.1.3.3 Mantenimiento de maquinaria y equipos .....	15
II.2.4.1.1.3.4 Seguridad e higiene .....	15
II.2.4.1.1.3.5 Aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas .....	15
II.2.4.1.1.3.6 Obras de Conservación de Suelo y Agua .....	16
II.2.4.1.1.3.7 Rescate y reubicación de flora .....	16
II.2.4.1.1.3.8 Rescate y reubicación de fauna.....	19
II.2.4.1.1.4 Supervisión ambiental .....	22
II.2.4.1.1.4.1 Bitácora de actividades .....	23
II.2.4.1.1.4.2 Vigilar el cumplimiento de las actividades a realizar .....	24
II.2.4.1.1.4.3 Informes de actividades .....	32
II.2.6. Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo. ....	33

II.2.7. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.....	34
II.2.8 Operación y mantenimiento. ....	35
II.2.9 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. ....	35
II.2.10 Programa de trabajo. ....	35
II.2.11 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmosfera. ....	36
II.2.12 Residuos.....	36

## Tablas

Tabla No. 1. Coordenadas de la parcela ejidal, UTM con Datum WGS84. ....	4
Tabla No. 2. Superficies del proyecto y tipo de vegetación.....	6
Tabla No. 3. Coordenadas en UTM con Datum WGS84. ....	6
Tabla No. 4. Coordenadas en UTM con Datum WGS84. ....	8
Tabla No. 5. Cronograma de actividades del proyecto .....	10
Tabla No. 6. Actividades a realizar dentro de la Supervisión Ambiental.....	23
Tabla No. 7. Indicadores de éxito del programa de rescate y reubicación de flora. ....	31
Tabla No. 8. Programa general de evaluación del programa de rescate y reubicación de fauna.....	32
Tabla No. 9. Estimación de volumen (m <sup>3</sup> /VTA). ....	33
Tabla No. 10. Costos económicos.....	34
Tabla No. 11. Programa de actividades.....	36

## Figuras

Figura No. 1. Localización geográfica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.....	4
Figura No. 2. Plano de localización de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.....	5
Figura No. 3. Localización geopolítica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.....	5
Figura No. 4. Localización geopolítica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.....	7
Figura No. 5. Localización geográfica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.....	8
Figura No. 6. Vivero rústico. ....	19
Figura No. 7. Ejemplo del formato para la bitácora de actividades. ....	24
Figura No. 8. Ejemplo del formato de asistencia a la capacitación. ....	25
Figura No. 9. Ejemplo de Bitácora de Mantenimiento de maquinaria y equipos. ...	26
Figura No. 10. Ejemplo de Bitácora de entrega de equipos de protección. ....	27

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general

#### Antecedentes

El Proyecto denominado "**Casa-Habitación**", se ubica en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, en el camino que conduce de Tuxtla Gutiérrez-San Fernando. El predio cuenta con una superficie total legal de 3-30-85.00 Ha, mismas que se acreditan con número de certificado parcelario No. 000000403820/004 con número de folio 07079009119021945R, siendo posesionario, del 50% de la superficie que acredita dicho certificado parcelario, el C. Francisco Aguilera Solís.

Con fecha 19 y 20 de febrero de 2019 la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizó visita de inspección ordinaria a la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, levantando el acta de inspección ordinaria número PFFA/IA/0079/0024/20193 en materia de Impacto Ambiental y acta de inspección ordinaria número PFFA/079/0037/2019 en materia Forestal, lo que dio lugar a la instauración de dos procedimientos administrativos bajo los números de expedientes PFFA/14.3/2C.27.5/00011-19 en materia de Impacto Ambiental y PFFA/14.3/2C.27.2/00016-19 en materia forestal.

Derivado de lo anterior, se determina la afectación de 1, 726 m<sup>2</sup> por la remoción de vegetación natural y apertura de brecha y 54.12 m<sup>2</sup> de obras terminadas y en proceso, en un ecosistema de tipo de vegetación selva baja caducifolia.

Por lo tanto, el presente documento se somete al proceso de evaluación por el cambio de uso del suelo del área que fue sujeta a procedimiento administrativo, en una superficie de 1, 780.12 m<sup>2</sup> y la solicitud de incorporación de nuevas áreas forestales para el proyecto denominado "**Casa-Habitación**", que se ubica en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

Por la naturaleza del proyecto, se contempla obras que integran una "Casa-Habitación".

## II.1.2. Objetivo del Proyecto

El proyecto "**Casa-Habitación**", que se ubica en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, se localiza a 2.5 Km de Tuxtla Gutiérrez en el camino que conduce a la cabecera municipal de San Fernando, Chiapas.

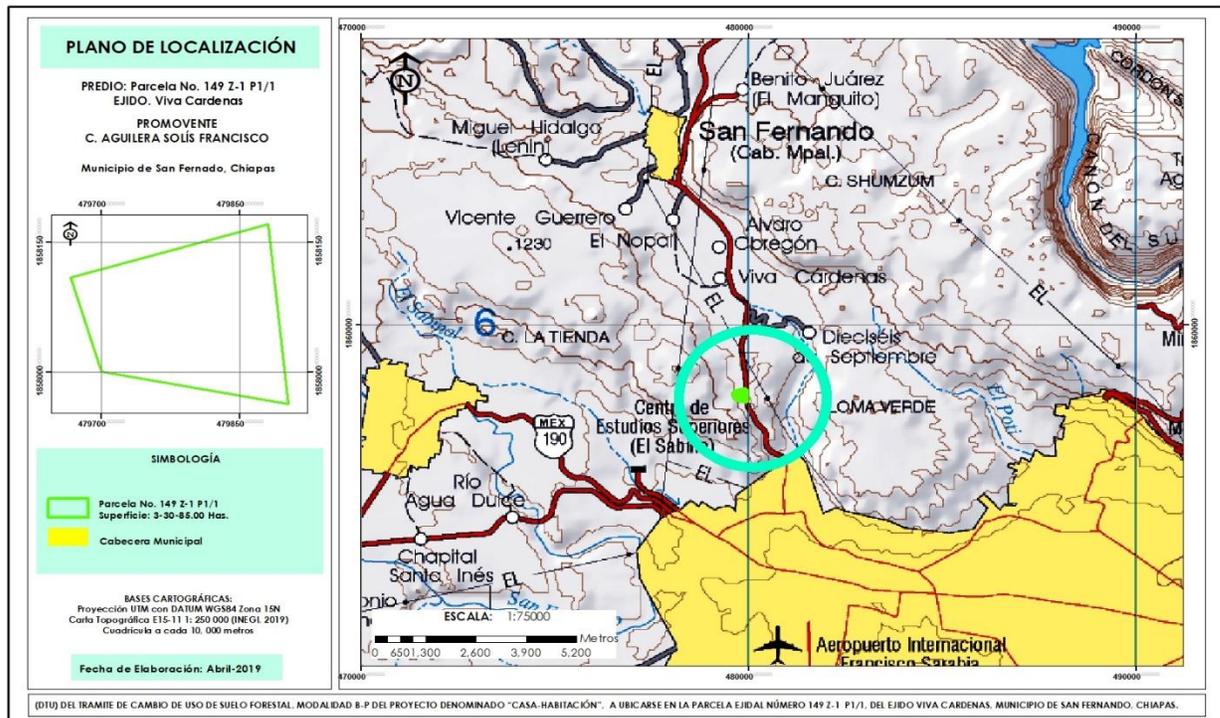
Y consistirá en la construcción de una casa-habitación para una familia, creando un espacio de convivencia con el medio ambiente.

Los principales objetivos del proyecto serán:

- Regularizar las áreas forestales que ya sufrieron el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales de acuerdo a la PROFEPA, así como incorporar nuevas áreas en una parcela ejidal, para la construcción de una "Casa-Habitación", campestre, ubicado en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.
- Identificar y evaluar los Impactos Ambientales que deriven del cambio de uso de suelo forestal a habitacional rustico, enfocado a las obras y actividades involucradas en el proceso de cambio de uso de suelo.
- El asentamiento de una familia, en una vivienda digna y decorosa, donde se cuente con todos los servicios básicos necesarios, creando un ambiente de tranquilidad, conservación y convivencia con el medio ambiente.
- Promover la vivienda ecológica, el cuidado de las áreas con vegetación y las actividades al aire libre, a través de una la convivencia equilibrada con en el medio ambiente.

## II.1.3 Ubicación física.

La Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, se localiza a 2.5 Km de Tuxtla Gutiérrez siguiendo la dirección a la cabecera municipal de San Fernando, Chiapas, tal como se ilustra en la siguiente Figura No. 1 (Se anexa plano).



**Figura No. 1. Localización geográfica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.**

Las coordenadas del polígono del predio para el proyecto "Casa Habitación" son las siguientes (Tabla No.1 y Figura No. 2):

Vértice	X_Coor	Y_Coor
1	479700.29	1858001.27
2	479667.49	1858109.47
3	479879.55	1858171.31
4	479880.14	1858171.48
5	479881.13	1858161.91
6	479901.80	1857963.29

**Tabla No. 1. Coordenadas de la parcela ejidal, UTM con Datum WGS84.**

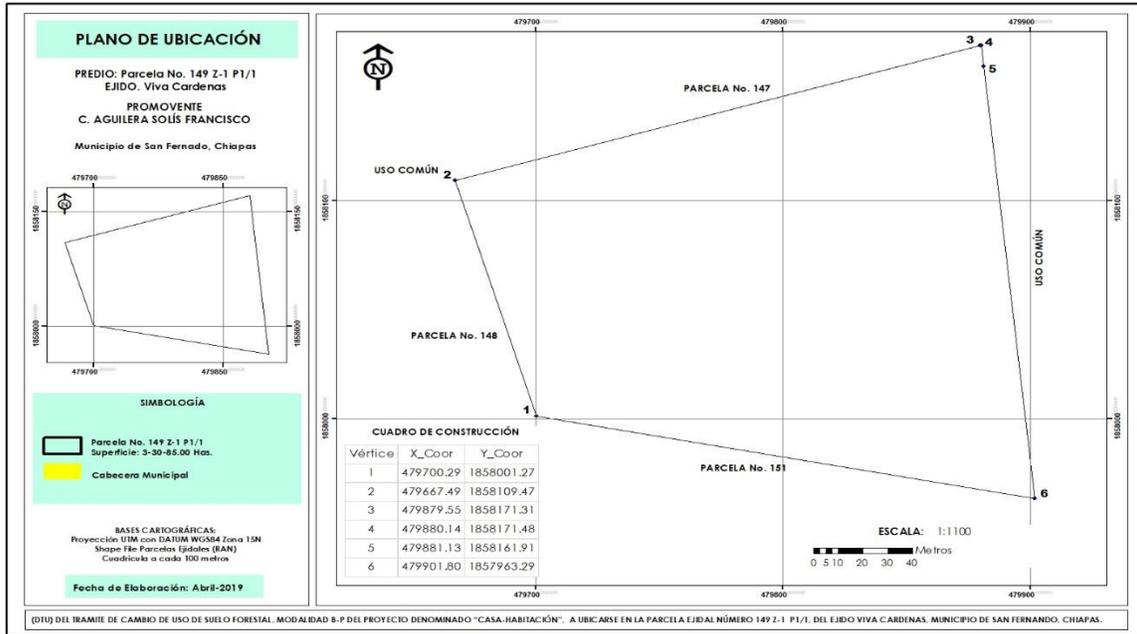
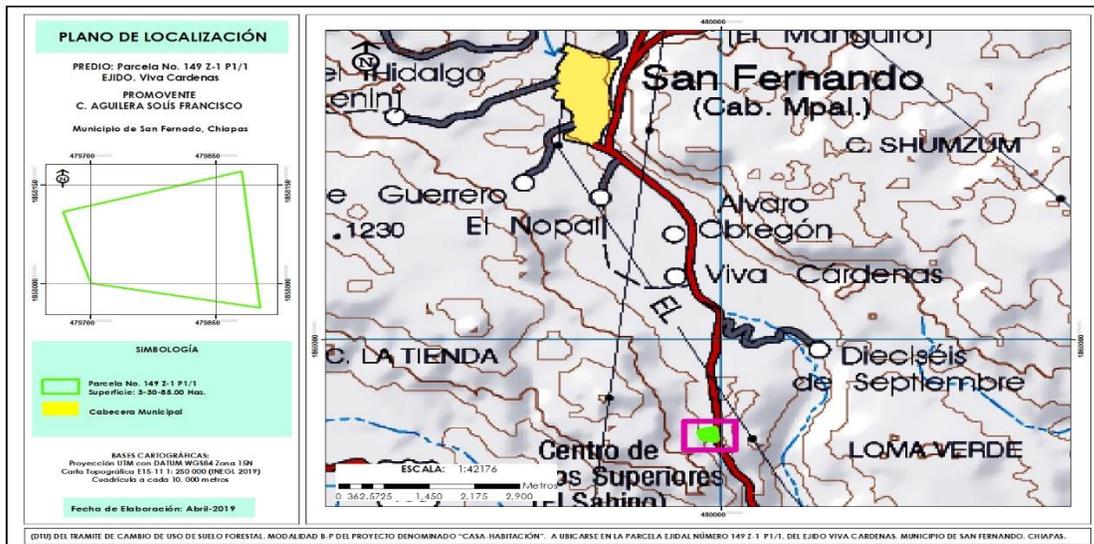


Figura No. 2. Plano de localización de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.

### II.1.4 Urbanización del área

El proyecto se ubica en la Región I Centro de Chiapas, integrada por 22 municipios en un espacio de 12,629 km<sup>2</sup> equivalente al 16.7% del territorio estatal, siendo esta una de las más extensas del estado. El municipio de San Fernando colinda al norte con el municipio de Copainalá, al este con Chicoasén y Usumacinta, al sur con Tuxtla Gutiérrez y al oeste con Berriozábal (Figura No. 3)



El área del proyecto no cuenta con ningún servicio como: agua potable, alcantarillado, servicio eléctrico, de recolección de basura, etc.; únicamente colinda con rancherías y predios particulares y ejidales.

### II.1.5 Inversión requerida.

Se estima una inversión de \$ 1, 500, 000.00 (Un millón quinientos pesos 00/100).

## II.2. Características particulares del Proyecto.

### II.2.1. Dimensiones del proyecto.

Las superficies del proyecto, sancionadas y solicitadas para el cambio de uso de suelo, así como el tipo de vegetación forestal se describen a continuación (Tabla No. 2):

Tipo	Descripción
<b>Ubicación</b>	El sitio del proyecto se ubicará en el municipio de Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas, en la carretera Tuxtla Gutiérrez - Raymundo Enríquez a aproximadamente 9.5. km de la capital del estado. Se encuentra en el lado suroeste del ejido Raymundo Enríquez.
<b>Superficie que ocupará el proyecto</b>	10, 913.99 m <sup>2</sup>
<b>Superficie propuesta para CUSTF</b>	9, 133.87 m <sup>2</sup>
<b>Superficie sancionada por PROFEPA</b>	1, 780.12 m <sup>2</sup>
<b>Superficie total requerida para CUST</b>	10, 913.99 m <sup>2</sup>
<b>Tipo de vegetación que será necesario derribar</b>	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI del INEGI (2015).

**Tabla No. 2. Superficies del proyecto y tipo de vegetación**

Las coordenadas de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas. (Tabla No. 3):

Vértice	X_Coor	Y_Coor
<b>1</b>	479700.29	1858001.27
<b>2</b>	479667.49	1858109.47
<b>3</b>	479879.55	1858171.31
<b>4</b>	479880.14	1858171.48
<b>5</b>	479881.13	1858161.91
<b>6</b>	479901.80	1857963.29

**Tabla No. 3. Coordenadas en UTM con Datum WGS84.**

## II.2.2. Representación gráfica regional.

El proyecto se ubica en la Región I Centro de Chiapas, integrada por 22 municipios en un espacio de 12,629 km<sup>2</sup> equivalente al 16.7% del territorio estatal, siendo esta una de las más extensas del estado. El municipio de San Fernando colinda al norte con el municipio de Copainalá, al este con Chicoasén y Usumacinta, al sur con Tuxtla Gutiérrez y al oeste con Berriozábal (Figura No. 4).

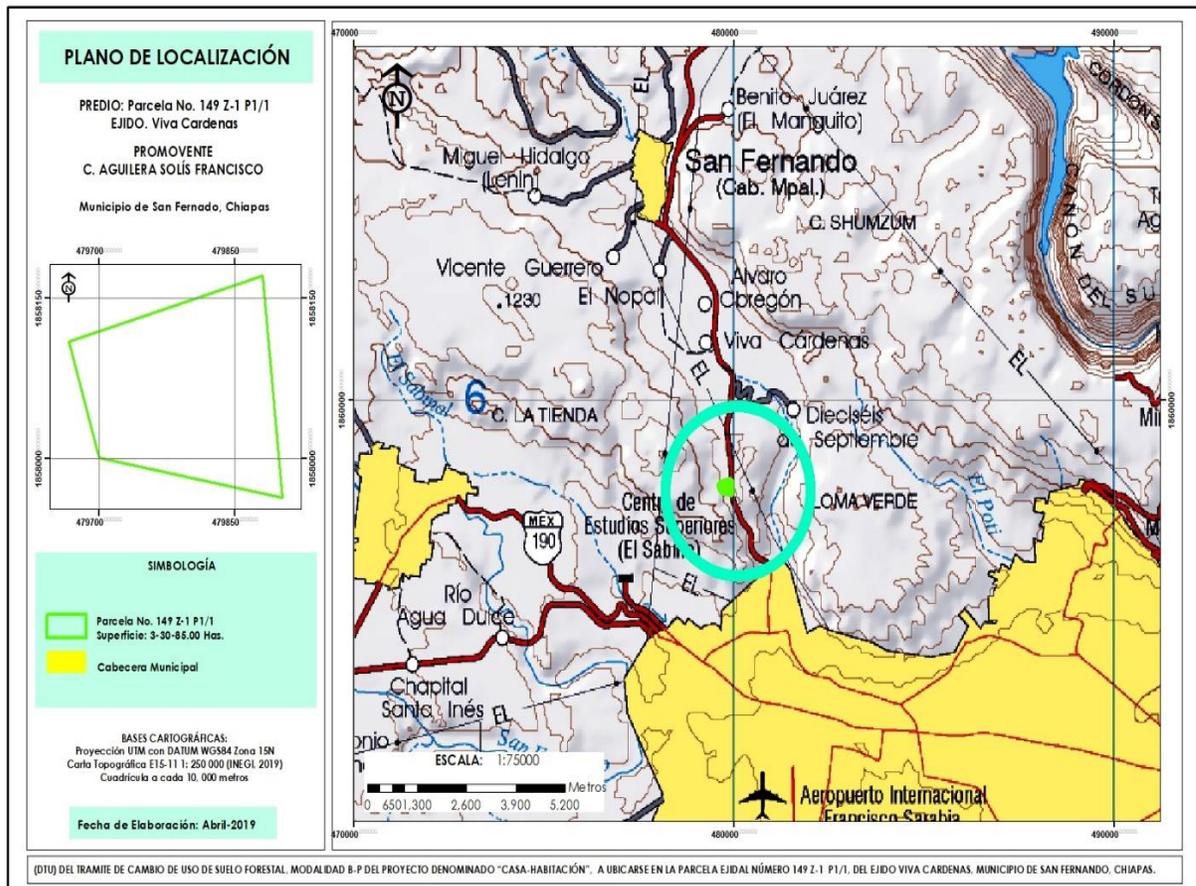
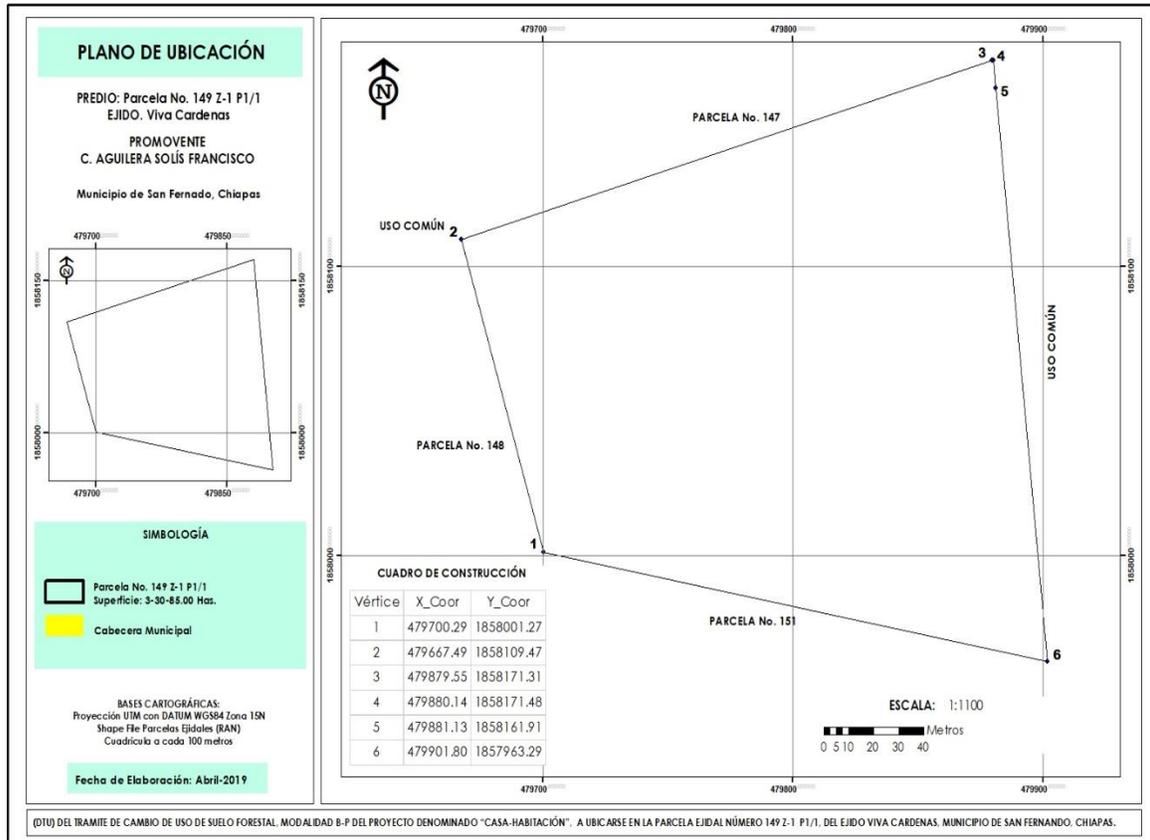


Figura No. 4. Localización geopolítica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.

## II.2.3. Representación gráfica local.

La Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, se localiza a 2.5 Km de Tuxtla Gutiérrez siguiendo la dirección a la cabecera municipal de San Fernando, Chiapas, tal como se ilustra en la siguiente Figura No. 5 (Se anexa plano).



**Figura No. 5. Localización geográfica de la parcela ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas.**

El Proyecto denominado "**Casa-Habitación**", se ubica en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas, en el camino que conduce de Tuxtla Gutiérrez-San Fernando. El predio cuenta con una superficie total legal de 3-30-85.00 Ha, mismas que se acreditan con número de certificado parcelario No. 000000403820/004 con número de folio 07079009119021945R, siendo poseionario, del 50% de la superficie que acredita dicho certificado parcelario, el C. Francisco Aguilera Solís.

Las coordenadas del polígono del predio para el proyecto "Casa-Habitación" son las siguientes (Tabla No. 4).

Vértice	X_Coor	Y_Coor
1	479700.29	1858001.27
2	479667.49	1858109.47
3	479879.55	1858171.31
4	479880.14	1858171.48
5	479881.13	1858161.91
6	479901.80	1857963.29

**Tabla No. 4. Coordenadas en UTM con Datum WGS84.**

## II.2.4 Preparación del sitio.

Las actividades de esta etapa del proyecto básicamente consistirán en realizar en el terreno por parte del Promovente, la delimitación del área, desmonte o derribo de la vegetación que consistirá en la remoción de la vegetación forestal y malezas, el despalme de terreno, etapa de construcción, etapa de operación y mantenimiento y abandono de sitio. También forma parte de esta etapa las medidas de prevención, mitigación y compensación.

En el programa de trabajo que se presenta se describen las actividades que implican el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), las cuales están programadas a realizarse en 6 meses.

Se tiene planteado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en un periodo de 6 meses (Tabla No. 5):

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
<b>Etapa de Preparación del Sitio</b>						
<b>1. Actividades Previas al CUSTF</b>						
Trazo y Delimitación del Área del Proyecto	X					
<b>2. Actividades a Desarrollar Durante el CUSTF</b>						
Medición, Cuantificación y Marqueo del Arbolado a derribar		X				
Desmonte, Derribo y Desrame de Vegetación		X	X			
Troceo y Aprovechamiento de los Productos Maderables Comerciales			X			
Despalme de la Vegetación				X	X	
<b>3. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación</b>						
Capacitación y Concientización Ambiental	X					
Manejo Integral de Residuos	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	X	X	X	X	X	X
Seguridad e Higiene	X	X	X	X	X	X
Aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas	X	X	X	X	X	X
Obras de conservación de suelos y aguas						X
Programa de Rescate y Reubicación de Flora	X	X				
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	X	X	X	X	X	X
Retiro de maquinaria y limpieza general						X
<b>4. Supervisión Ambiental</b>						
Bitácora de Actividades	X	X	X	X	X	X
Vigilar el cumplimiento de las Actividades a realizar	X	X	X	X	X	X
Informes de Actividades			X			X
<b>Etapa de Construcción</b>						
Instalación de servicios públicos	Estas actividades son de conocimiento, pues serán evaluadas por la autoridad correspondiente.					
Urbanización						
Edificación						
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>						

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Ocupación de la casa-habitación	Estas actividades son de conocimiento, pues serán evaluadas por la autoridad correspondiente.					
<b>Etapas de Abandono del Sitio</b>						
<b>No aplica</b>						

**Tabla No. 5. Cronograma de actividades del proyecto**

El CUSTF consiste en la modificación del terreno para crear las condiciones físicas para poder llevar a cabo la construcción de la "Casa-Habitación", en la Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, municipio de San Fernando, Chiapas,

Por lo anterior, para los fines del presente estudio, la información que se presenta se refiere exclusivamente a las actividades que son propias del cambio del uso del suelo.

Respecto a las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, únicamente son de conocimiento, ya que la autoridad competente será quien determine la viabilidad de la construcción "Casa-Habitación", en materia de impacto ambiental conforme a su legislación.

#### **II.2.4.1 Forma de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales**

De acuerdo a lo estipulado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su artículo 7º, numeral VI, el cambio de uso del suelo en terreno forestal, se refiere a la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales. Dicha remoción se realizará a través de la aplicación de las acciones que se presentan en los siguientes apartados.

##### **II.2.4.1.1 Etapa de preparación de sitio**

La preparación del sitio, consiste en el acondicionamiento del terreno para que se lleven a cabo las diferentes actividades que contemplan el proyecto. Estará enfocado a minimizar el impacto que permitirá un equilibrio entre el interés económico y el interés ambiental. Las primeras actividades que se realizarán se enlistan a continuación:

##### **II.2.4.1.1.1 Actividades previas al CUSTF**

#### **a) Trazo y delimitación del área del proyecto**

Para la delimitación del área, se realizarán recorridos en los límites del polígono que forma parte del área propuesta a cambio de uso del suelo, localizando los vértices

de los puntos de inflexión de cada poligonal con la ayuda de un navegador satelital (GPS).

A lo largo del recorrido, se colocarán estacas a diferentes distancias, cubiertas con pintura para que sean visibles a distancia, la cantidad de estacas y el tamaño de las mismas dependerá de la densidad de la vegetación y de la topografía del sitio. De ser necesario, se abrirá una brecha de 1 m de ancho, con la finalidad de no derribar vegetación que este fuera de las superficies que se proponen, serán acompañadas además de banderolas de color rojo.

#### II.2.4.1.1.2 Actividades a desarrollar durante el CUSTF

##### **b) Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar**

Esta actividad se refiere al señalamiento del arbolado que será derribado. Consiste en la selección individual o grupal del arbolado a aprovechar. Para ello se deberá utilizar el martillo que le fue autorizado al prestador de servicios técnicos que será responsable de la ejecución del cambio de uso del suelo.

La marca se realizará en la base del fuste a una altura no mayor a los 30 centímetros desde la base del suelo, previo espejeo y aplicación de pintura. La metodología a seguir será:

- Identificación del arbolado a derribar.
- Espejeo a una altura máxima de 30 cm a partir de la base del árbol con herramientas manuales (hachas y/o machetes).
- Pintar con crayola la base del martillo donde se ubica el número de registro y marcar el árbol.

##### **c) Desmonte, derribo y desrame de vegetación**

Una vez finalizado el marqueo de arbolado, se pretende realizar el desmonte y derribo del arbolado, es decir, la remoción de vegetación existente en el área de estudio sujeta a cambio de uso de suelo, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal. El presente proyecto realizará esta actividad en una superficie de la superficie sujeta a CUSTF en un periodo de 6 meses.

El desmonte consistirá en abatir la vegetación propia del sitio, en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate, residuos de siembras y toda aquella materia vegetal presente en la superficie del área propuesta a CUSTF, así como el desenraice.

El derribo de las especies forestales maderables se hará de manera direccional, es decir, tratando de no dañar la vegetación que no estará sujeta al CUSTF, por lo que se buscará que el árbol caiga al interior de la poligonal de las obras. Se efectuará

con herramientas manuales (machetes y/o hachas) o mecánicas (motosierras), según sea el caso.

Dentro de lo que concierne al desrame, esta actividad se realizarán con machete y hacha, limpiando el fuste del árbol de las ramas que este posee. Se requerirá de la asistencia técnica permanente para el desarrollo de estas actividades, dada la importancia que representa esta actividad en el proyecto.

#### **d) Troceo y aprovechamiento de los productos maderables comerciales**

Una vez derribados los árboles marcados, se lleva a cabo el troceo de los mismos, dimensionando el fuste con base en las características de la troza y del producto que se desee obtener, con apoyo de motosierras. Para mitigar los efectos negativos sobre la vegetación, el suelo y el agua, el desrame y troceo de los árboles derribados, se realizará en el lugar de su caída.

Se dará un tiempo de dos semanas para que la Promovente extraiga los productos maderables que vayan a ser utilizados para uso doméstico (postes para cercos, morillos para casa, leña, etc.). El uso comercial de estos materiales quedará prohibido.

#### **e) Despalme de la vegetación**

Para la ejecución del despalme, se hará uso de maquinaria pesada como tractores y excavadoras, haciéndolos pasar sobre el terreno hasta descubrirlos de la vegetación y de las primeras capas de suelo. Se eliminarán las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas presente en cada área de extracción, de manera gradual.

Dado que la capa vegetal o mantillo es la que sostiene el crecimiento de los árboles y arbustos, esta capa contiene más humedad que la inmediata inferior y con el fin de que esta capa inferior pueda perder humedad y sea más fácil para moverla, es ventajoso despalmar, tan pronto como sea posible.

En el desarrollo de esta etapa se tendrá el extremo cuidado de no dañar la fauna silvestre que ahí reside o la que en ese momento está de paso, debiendo para ello, antes del inicio de los trabajos, realizar recorridos diarios en el área utilizando implementos que causen ruido con la finalidad de ahuyentar la fauna.

#### **II.2.4.1.1.3 Medidas de prevención, mitigación y compensación**

Debido al impacto ambiental que produce la ejecución de las obras y actividades mencionadas, y para el cumplimiento de establecido en la normatividad vigente, es necesario la implementación de algunas medidas para que minimizar las afectaciones que se deslindan del cambio de uso del suelo, evitando más

afectaciones al resto de los recursos, debido a que esta etapa es la más desgastante.

Es entonces cuando se ejecutan las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos.

#### *II.2.4.1.1.3.1 Capacitación y concientización ambiental*

Durante las actividades de Cambio de Uso de Suelo se instruirá y capacitara a los trabajadores sobre el cuidado de especies de flora y fauna silvestre, haciendo énfasis en la importancia de la normatividad vigente y sus sanciones, así como de recomendaciones generales que ayudarán a no perturbar ni dañar a ninguna especie encontrada

Concientizar y capacitar a la población en el manejo y aprovechamiento sustentable del agua, para evitar su desperdicio, así como en el uso adecuado de maquinaria para evitar accidentes y derrames.

Esta actividad deberá realizarse antes del inicio de actividades y periódicamente en el transcurso del Proyecto, de manera general, con el fin de mantener siempre informado al personal.

#### *II.2.4.1.1.3.2. Manejo integral de residuos*

Con el fin de lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos que puedan generarse durante el desarrollo de las actividades del CUSTF, se proponen medidas para el aprovechamiento de los materiales que resulten de las obras del proyecto, y que minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.

En cuanto a materiales y sustancias peligrosas, dentro del predio se utilizarán grasas y aceites, todas dentro de contenedores herméticos, las cuales serán ocupadas en porciones muy pequeñas y se utilizarán bajo un control directo.

Tras su uso, las estopas se dispondrán en tambos designados específicamente para estos residuos, debidamente etiquetados, para luego ser entregados a la empresa acreditada ante la SEMARNAT autorizada para su manejo.

Además, dado que la empresa prevé la ocupación de un tapete sanitario en caso de que se presente la necesidad de realizar mantenimiento y reparación para servicios menores a la maquinaria, es posible que lleguen a generarse residuos peligrosos como resultado de estas actividades, como lo son materiales impregnados con aceites y grasas (estopa, cartones, plásticos, etc.), aceites lubricantes e hidráulico gastado, envases y empaques usados en el manejo de

materiales y residuos peligrosos. En este caso, una vez que la empresa los genere se deberá llevar a cabo un adecuado control y manejo de dichos residuo, apegándose a los requerimiento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Para los residuos de manejo especial, como el material de despalme constituido principalmente por materia orgánica, será almacenado y posteriormente será aprovechado para recubrimiento o bien para las obras de conservación.

Los residuos sólidos urbanos no se generarán directamente de las actividades de cambio de uso del suelo, sino indirectamente por las actividades de los trabajadores. Serán depositados en contenedores rotulados, siendo almacenados temporalmente hasta que sea recolectada por el sistema de limpia municipal. Quedará estrictamente prohibido el depósito de residuos de cualquier clase dentro del predio.

De igual manera, para minimizar las emisiones a la atmósfera, se buscará el riego periódico de la superficie del proyecto con el fin de evitar nubes de polvo por acción del aire y la dispersión de partículas.

#### **Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que la generación de residuos será mínima, mediante el reciclaje y reutilización de ciertos elementos generados, con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio y contaminar el medio con desechos sólidos. La empresa se compromete al correcto control y a la disposición periódica de los desechos, por lo que los residuos no representarán un problema para el medio. A pesar de lo mencionado anteriormente, se designará un sitio donde se almacenen dichos residuos a fin de evitar su dispersión.

Además, se proponen las siguientes pautas para el manejo adecuado de los residuos:

- Etiquetar los contenedores según el tipo de residuo a depositar, para el correcto manejo de los mismos dentro de las instalaciones.
- Dar mantenimiento periódico a los contenedores de residuos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas.
- Contar con un control sobre los residuos generados, que en un futuro permita programas de reducción de volumen de residuos o bien programas de reciclaje.
- Reciclar el mayor número de residuos o elementos generados por la actividad, con la finalidad de disminuir en lo posible la demanda de los recursos.

- El material de despalme deberá mantenerse húmedos los residuos en forma de polvo, para evitar su dispersión dentro y fuera de las instalaciones.

#### *II.2.4.1.1.3.3 Mantenimiento de maquinaria y equipos*

Durante la etapa de preparación del sitio y cambio de uso del suelo, se le dará mantenimiento continuo a la maquinaria que se utilizará en las actividades, para que se encuentren constantemente en perfectas condiciones de operación y con esto disminuir las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera.

Las actividades de mantenimiento a la maquinaria, como el cambio de aceite y engrasado, se realizarán fuera del predio, en lugares especializados y equipados para ello. En caso de ser necesario el mantenimiento dentro del predio, se deberá realizar en un lugar que cuente con piso y paredes impermeables o haciendo uso de tapetes sanitarios, con el fin de captar posibles derrames.

El aceite usado, los trapos impregnados y filtros producto del mantenimiento de los motores de la maquinaria, serán almacenados temporalmente, dándoles un manejo especial, para posteriormente ser trasladados al lugar donde se les dará el tratamiento final.

#### *II.2.4.1.1.3.4 Seguridad e higiene*

Esta actividad consiste en la ejecución de acciones dirigidas a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos que se realizarán dentro del predio durante el desarrollo del proyecto.

Se buscará proveer a los trabajadores con las herramientas necesarias para realizar su trabajo de la manera más óptima, lugares adecuados para su alimentación e higiene, así como el equipo de protección y seguridad personal que permita mantener su bienestar.

#### *II.2.4.1.1.3.5 Aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas*

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

La protección del medio ambiente, a la par la seguridad y bienestar de los trabajadores que participaran en el proyecto, son objetivos de gran importancia

durante la ejecución del proyecto, por lo que la aplicación y monitoreo del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas es imperativo.

Las actividades de prevención y mitigación, en conjunto con las medidas precautorias, buscan cumplir con las Normas Oficiales aplicables en las diferentes etapas del Proyecto.

#### *II.2.4.1.1.3.6 Obras de Conservación de Suelo y Agua*

Una vez concluidas las actividades de preparación del sitio, se realizarán actividades de compensación para la conservación de suelos y agua, con el fin de minimizar impactos de erosión e infiltración.

#### *II.2.4.1.1.3.7 Rescate y reubicación de flora*

Las actividades de rescate y reubicación de flora se ejecutarán en las especies registradas con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas consideradas de alto valor ecológico, definido por el Índice de Valor de Importancia, para el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Se realizará el rescate y reubicación de las especies arbóreas, preferentemente nativas, siguiendo los siguientes criterios:

1. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
2. Las especies presentes en ambas zonas (CUSTF y CHF) pero son más abundantes en el CUSTF.
3. Las especies no detectadas en el área de la CHF.

Como una primera fase del programa de rescate y monitoreo de flora se contempla la identificación y señalización de individuos a rescatar (mediante la colocación de señuelos) que se encuentren dentro de las áreas de intervención directa. En esta fase también se registrará el número de individuos a fin de determinar el espacio que se requerirá para la reubicación. Para el caso de las epífitas, la señalización se efectuará en los árboles hospederos.

Una vez determinada la cantidad de individuos a reubicar, se identifican sitios cuyas características abióticas (climáticas, geológicas, edafológicas, pedregosidad, relieve etc.) y bióticas (tipo de vegetación) asemejen a los de extracción. Es importante considerar la densidad del sitio y competencia con otras especies locales con el fin de asegurar la sobrevivencia de los individuos rescatados.

## **Especies arbóreas**

El rescate de árboles, sobre todo de gran porte o demasiado viejos tiene implicaciones logísticas extremadamente complicadas debido a su gran tamaño, lo cual implica el uso de maquinaria pesada, como grúas y excavadoras; además de la demanda de grandes espacios para permitir la maniobra de la maquinaria, motivo por el cual resulta inviable. Por lo cual las actividades de rescate para este proyecto se centrarán en la colecta de germoplasma o bien, de árboles de diámetro menor a 5 cm.

La colecta de semillas se realizará directamente de los ejemplares que se verán intervenidos. El germoplasma colectado será evaluado para determinar su viabilidad. Se recomienda el método de inmersión, por su facilidad y efectividad.

El método de inmersión consiste en colocar las semillas en un recipiente con agua para determinar su viabilidad, siendo factibles las semillas que se sumerjan, aquellas que floten serán descartadas. El germoplasma viable se colocará en contenedores de polietileno, para el llenado de los envases se ocupará el suelo aledaño a las especies a intervenir.

Durante el proceso de germinación, se mantendrá una vigilancia y cuidado constantes, desde la inspección de los individuos hasta actividades de riego.

## **Rescate de plántulas**

El rescate de renuevos o especies en etapa latizal es una actividad considerada en la conservación de especies de forma biológica arbórea. Consistirá en la extracción de los individuos procurando obtener la totalidad del sistema radicular sin que se le ocasione daño alguno. De igual forma, se buscará que el sistema de raíces obtenido venga cubierto con suelo orgánico.

Los individuos obtenidos se colocarán en contenedores y serán llevados a sitios elegidos previamente, donde se les dará seguimiento hasta lograr que las mismas estén en condiciones para ser reubicadas a su medio natural. Se establecerán bioindicadores a fin de garantizar el éxito de la reubicación.

## **Epífitas**

El rescate de esta forma biológica se efectuará en la mayoría de los individuos que se ubiquen en los sitios de intervención directa. El rescate estará dirigido hacia individuos, no tanto en especies, por lo que no se consideran trabajos de propagación.

## **Bromelías**

Las especies de bromelías presentan usualmente estructuras vegetativas carnosas y coriáceas que les permiten sobrevivir ante un proceso de extracción. Sin embargo, es importante tener cuidado de no dañar las raíces para asegurar su sobrevivencia, por lo tanto, se recomienda que las plantas sean removidas con un trozo de corteza del árbol huésped. Después de esto se pueden envolver en periódicos húmedos y apilarlos para facilitar su transporte, teniendo cuidado de no maltratar las estructuras reproductivas, de presentarse.

Es importante que en el momento de la extracción se anoten datos como la especie del árbol huésped, altura aproximada a la cual se encontraba y fecha de colecta, con el fin de ejecutar la reubicación en las condiciones que más se acerquen a las de origen. La reubicación deberá ser inmediata a la extracción, usando de preferencia cordones de tela o rafia para sujetarlas.

## **Orquídeas**

Por su parte, las orquídeas son consideradas como plantas más exigentes en cuanto a los requerimientos para su propagación, crecimiento y sobrevivencia. Presentan un porcentaje menor de éxito en relación al número de individuos. Sin embargo, se puede seguir el mismo método para su extracción y reubicación, colocándolas en bolsas de manta, para ser transportadas con extrema precaución, teniendo cuidado de no estropear, mutilar o provocar cualquier otro tipo de daño a la planta que pueda entorpecer su adaptación al sitio de reubicación.

El rescate podrá efectuarse de dos maneras:

- 1) Huésped en pie, haciendo uso de garrochas o bien, trepando los árboles con apoyo de arneses, y hacer la extracción de los organismos.
- 2) De ubicarse los organismos a rescatar en partes muy altas del huésped y la escalada comprometa la seguridad del personal responsable del rescate, se esperará al derribo y en esta condición se hará el rescate.

Las herramientas a ocupar en la extracción de individuos de ambos grupos (bromelías y orquídeas) serán machetes, navajas, cuchillos o cualquier otra herramienta que permita efectuarla sin comprometer su integridad.

Para su acopio y reproducción, se delimitará un vivero temporal, el cual se indica en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora. Para el caso en específico de recolección de semilla como germoplasma, se tendrá que construir un vivero rústico, como se ejemplifica en la Figura No. 6.



**Figura No. 6. Vivero rústico.**

#### *II.2.4.1.1.3.8 Rescate y reubicación de fauna*

El rescate de fauna silvestre aplicado durante la preparación del sitio de un proyecto, es una medida preventiva para la reducción de posibles impactos a la biodiversidad y la conservación de especies que pueden encontrarse en peligro.

#### **Fase I: Identificación de fauna vulnerable y de riesgos de las especies identificadas**

Para identificar las especies que residen en el área del proyecto, así como las que serán propensas a rescate y reubicación, se realizaron muestreos de fauna silvestre en el área, así como recorridos por la superficie del predio. Una vez identificadas, se especifican algunas acciones encaminadas a la prevención de posibles afectaciones a la fauna por la acción humana.

Conociendo esto, se reconoce que las actividades del proyecto incluyen el uso de maquinarias y equipos, los cuales pueden dañar a las especies. Además que el ruido y el constante movimiento de la tierra causará disturbios en el hábitat natural de las especies.

#### **Fase II: Captura**

Cuando se lleven a cabo acciones de rescate de fauna se tomarán las medidas adecuadas de acuerdo a la especie encontrada, así como a la situación bajo la cual se registró el individuo.

Al efectuar un rescate se tomarán los datos del sitio donde se localiza a la especie, así como los datos del sitio donde se efectúe la reubicación del mismo.

A continuación se describen las técnicas de Captura Directa, método donde se emplea la búsqueda intensiva de los ejemplares, para posteriormente ser capturados con la técnica adecuada a las características de la especie.

### **Anfibios**

En general todos los anfibios siempre se encuentran cercanos o dentro de los cuerpos de agua o corrientes superficiales; o bien bajo la hojarasca, huecos, o debajo de las piedras, ya que son sitios que permanecen húmedos y con una temperatura más baja a la temperatura media superficial.

Los anfibios pueden tomarse con la mano completa sobre el individuo, procurando no ejercer demasiada presión, tomarlo firmemente y colocarlo en los costales de manta húmedos. Se debe tener la precaución de no tener ninguna sustancia tóxica en la mano, para evitar causales un daño permanente o la muerte. Cuando se localicen dentro de cuerpos de agua, deben ser capturados por medio de redes de golpe, con las cuales se sacarán y depositarán en los costales de manta húmedos.

En caso de que los individuos permanezcan en resguardo más de 2 hrs estos deberán colocarse en botes o recipientes con tapa perforada con huecos no mayores a 0.5 cm, para permitir la entrada de aire. Estos contenedores deben tener un sustrato que permita guardar la humedad (hojas, pastos, sustratos artificiales), y mantenerse bajo sombra.

### **Iguánidos**

En el caso de las iguanas, pueden ser capturadas por medio de redes de aro o por captura directa con guantes. Una vez capturadas, deben ser sujetadas por la cabeza y cola, teniendo cuidado con la cabeza, ya que pueden dar mordidas, al igual que con la cola ya que la usan como látigo. La cabeza debe ser sujeta firmemente más no se deben tapar las vías respiratorias. En el caso de la cola, no deberá jalarse del último tercio ya que puede perderla. Para el traslado, se puede realizar por medio de costales, cajas de madera o de plástico que cuenten con tapa y un buen sistema de aireación. Lo recomendable para individuos grandes es el traslado en las cajas plásticas o de madera. Si es necesario mantenerlos algunas horas bajo resguardo, estos deben permanecer en zonas de sombra, y humedecerlos constantemente.

### **Culebridos**

Para este grupo deben ser capturados de acuerdo a su tamaño, por distintos métodos. En el caso de los pequeños generalmente es posible capturarlos manualmente. Se detiene la cabeza, y posteriormente el cuerpo. Los de talla

mediana y grande pueden capturarse con gancho herpetológico, inmovilizando inicialmente la cabeza y sujetándola luego con la mano y el resto del cuerpo con la otra mano. Estos reptiles deben tratarse con mucho cuidado porque algunos pueden tener veneno que puede ser nocivo para la salud.

Una vez capturado, el individuo debe ser colocado en un contenedor ideal para su comportamiento. Para especies agresivas se recomienda los contenedores de acrílico, con sustrato húmedo.

Otra forma de transportarlas es en costales de manta. Se debe tener especial cuidado, de mantenerlos en una zona con sombra y humedecidos continuamente, para evitar una deshidratación, sin embargo, no deben dejarse dentro de agua, para evitar una disminución excesiva de la temperatura.

### **Lagartijas**

En el caso de lagartijas, estas pueden ser capturadas directamente con la mano o un guante de tela. También se pueden usar pequeñas cañas de pescar y un pequeño lazo sin que estas sufran ningún daño. Estas pueden ser depositadas en bolsas de manta para ser transportadas o en cajas transportadoras de acrílico.

Las lagartijas que sean rescatadas deben colocarse bajo la sombra y de ser posible realizar su traslocación inmediatamente al sitio de liberación, ya que estas especies cuenta con la ventaja de tener hogares pequeños, por lo que asegura que los individuos rescatados no pueden regresar inmediatamente al sitio donde fueron encontrados.

### **Mamíferos medianos**

Los mamíferos medianos y pequeños tales como los mapaches pueden contenerse utilizando un sujetador o domador. El uso de un bozal como el que se utiliza en perros maximiza la seguridad en el manejo.

Hay que tomar en cuenta que cada individuo tiene un carácter particular, aunque se trate de animales de la misma especie, por lo tanto, siempre hay que ser muy cauto y precavido, a fin de estar preparado para lo inesperado y así reaccionar rápidamente.

### **Aves**

Inicialmente, puede arrojarse una toalla o trapo sobre el animal aunque algunos prefieren contener al animal utilizando guantes. En cualquier caso, es importante controlar la cabeza del ave sosteniéndola desde atrás, a nivel de la base del cuello. Es recomendable contener las patas con la otra mano para evitar que el ave nos pueda hacer daño con las garras.

Para el traslado de los ejemplares, se deben colocar en jaulas de transporte con barrotes metálicos delgados, que son diseñadas especialmente para loros, o bien en jaulas de transporte tipo "kenell".

Las capturas deben ser realizadas en las primeras horas del amanecer o en el atardecer, así como su liberación. En caso de tener que mantener bajo resguardo temporal de no más de un día, las jaulas deben colocarse en un área con sombra, para evitar las altas temperaturas. Proporcionar agua fresca, y fruta de la temporada.

### Fase III: Área de relocalización o reubicación

Posterior al rescate de organismos, se procederá a llevar a los especímenes al área de relocalización o reubicación, previamente seleccionada. Ningún animal podrá estar en cautiverio por más de 24 horas. El área determinada para la reubicación de especies se considera dentro de las inmediaciones del predio donde se ubica el proyecto, la cual cuenta con superficie con vegetación y sin perturbación por las obras a realizar.

#### II.2.4.1.1.4 Supervisión ambiental

Todo trabajo requiere de actividades de supervisión para un mejor desempeño en el mismo, por lo cual se deben implementar procedimientos para vigilar la implementación de las medidas de mitigación propuestas para la realización del proyecto en cuestión.

La fase de supervisión ambiental se refiere a las acciones de vigilancia sobre las medidas, actividades y políticas programadas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada fase de su desarrollo.

Habrà una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio y CUSTF en mención, con el propósito de evitar las malas prácticas que pongan en riesgo la integridad del medio ambiente.

Actividades de la supervisión ambiental	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Bitácora de actividades						
Vigilar el cumplimiento de las actividades a realizar						

Actividades de la supervisión ambiental	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Capacitación y concientización ambiental	X					
Manejo integral de residuos	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de maquinaria y equipo	X	X	X	X	X	X
Seguridad e Higiene	X	X	X	X	X	X
Aplicación a las Normas Oficiales Mexicanas	X	X	X	X	X	X
Obras de conservación de suelo y agua						
Programa de rescate y reubicación de flora	X	X				
Programa de rescate y reubicación de fauna	X	X	X	X	X	X
<b>Informes de actividades</b>						X

**Tabla No. 6. Actividades a realizar dentro de la Supervisión Ambiental.**

#### II.2.4.1.1.4.1 Bitácora de actividades

La eficiencia del presente programa de supervisión ambiental se apoyará en los reportes o bitácoras elaborados por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

Al efecto se plantea un análisis de bitácora y revisión de programas con una periodicidad semanal; para ello la información básica deberá de ser registrada en los formatos de bitácora (Figura No. 7), anexando los reportes de:

- 1) Cumplimiento de condicionantes
- 2) Accidentes y
- 3) Respuesta a accidentes.

Para ello los criterios fundamentales son:

- a) Control total de derrames de aceites o combustible.
- b) Limpieza del área afectada.

Dependiendo de la ubicación del siniestro y sus dimensiones, el alcance de las acciones descritas en el diagrama previo podrá delimitarse con claridad.





(Figura No. 9), así como del reabastecimiento de combustibles, y el uso de grasas y aceites por máquina.

MAQUINA:		SERVICIOS		PERIODO					OBSERVACIONES
ACTIVIDAD	REALIZÓ	FRECUENCIA	31 al 5	7 al 12	14 al 19	21 al 26	0		
ARRANQUE Y PURGA DE COMPRESORES Y FILTROS DE AIRE	MANTO.	DIARIO							
PRESIÓN DE TRABAJO EN TANQUES DE AIRE KG/CM2	MANTO.	DIARIO							
TANQUE ALMACENADOR DE AIRE									
FILTRO SEPARADOR AIRE HUMEDAD									
REVISIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	ELÉCTRICO	DIARIO							
REVISIÓN DE LLENADO DE TINACOS Y CISTERNAS	MANTO.	DIARIO							
REVISIÓN FILTROS Y NIVEL DE ACEITE EN COMPRESORES	MANTO.	SEMANAL	31 al 5	7 al 12	14 al 19	21 al 26	0		
REVISIÓN DE LIMPIEZA EN SUBESTACIÓ	MANTO.	MEUSUAL	31 Mayo al 26 Junio						
ELABORO				Vo.Bo.					
OPERADOR				ENCARGADO					

**Figura No. 9. Ejemplo de Bitácora de Mantenimiento de maquinaria y equipos.**

## Seguridad e higiene

Como apoyo al consultor en esta medida de seguridad e higiene, se designará un coordinador en materia de seguridad e higiene, el cual será un trabajador de la empresa, quien coordinara las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- Manejo de alimentos (comedores).

También, para asegurar el bienestar de los trabajadores durante sus jornadas laborales, se realizará el suministro y concientización en la utilización de los equipos de protección personal (mascarillas, tapones atenuadores de ruido, etc.), en lo

cual participará la junta mixta de seguridad e higiene, que se constituya para el proyecto.

Los equipos de protección personal podrán cambiarse cada que el trabajador lo requiera, para ello deberá demostrar que el equipo entregado anteriormente ha cumplido su vida útil.

<b>Nombre del Proyecto</b>			
<b>Apellidos y Nombre del trabajador que recepciona los EPP</b>			
<b>Apellidos y nombre del quien entrega el EPP</b>			
<b>Puesto de trabajo</b>			
En el día de la fecha he recibido las Fichas Informativas de Uso correspondientes a los Equipos de Protección Personal asignados a mi puesto de trabajo. Estoy informado de los riesgos contra los que me protegen estos equipos, de las actividades u ocasiones en que debo utilizarlos, de la forma de usarlos correctamente y de sus limitaciones. Me comprometo a utilizarlos y cuidarlos conforme a las instrucciones recibidas y a la normativa legal vigente así como a informar al mando de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo, que pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.			
<b>Equipo de Protección Personal</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma Capacitador</b>	<b>Firma Receptor</b>

**Figura No. 10. Ejemplo de Bitácora de entrega de equipos de protección.**

Entre los equipos que se deberán entregar a los trabajadores, se encuentran los siguientes:

*Protección de cabezas:*

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtros para mascarillas.
- Protectores auditivos.

*Protección del cuerpo:*

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.

*Protección de extremidades superiores e inferiores:*

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Botas

Se contará con un registro de entrega y recibo del equipo de protección por parte del técnico y trabajador.

Aunado a lo mencionado previamente, se contará con señalamientos adecuados, con especificaciones que sean legibles y entendibles por la población trabajadora y local, mediante el cual se identifiquen áreas peligrosas, restringidas, y equipos de seguridad necesarios o peligros.

Se realizará un programa de señalización vial en los diferentes caminos de acceso, con el fin de reducir el riesgo de atropellamiento de la fauna silvestre que pudiera atravesar el camino de acceso.

Las instalaciones, así como las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1. Estar bien proyectados y contruidos.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Entre otras medidas para procurar la seguridad e higiene dentro del predio se enlistan a continuación:

- a) Las vías y salidas de emergencia se mantendrán libre de obstáculos.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores, por lo que deberá observarse, escrupulosamente, lo indicado en el punto anterior.
- c) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- d) Será responsabilidad de la empresa garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- e) Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
- f) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- g) Los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

## **Aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas**

Entre las normas aplicables para el proyecto y las acciones para su supervisión, se encuentran las siguientes:

NOM-041 SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible;

- Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos cada dos meses aproximadamente

NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

- Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos cada dos meses aproximadamente

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.

- Se colocaran letreros donde se indiquen las sanciones por caza y tala de árboles.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- Se evitará el vertido o derrame de grasas y aceites.
- Los aceites usados serán almacenados en tambos de 200 litros identificados y entregados de manera inmediata a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final. Los cambios de aceite de la maquinaria se harán en talleres acondicionados para dicha actividad.
- Se mantendrán cerrados los recipientes donde se transporte combustible para la recarga de la maquinaria lo cual se hará vehículo acondicionado para ello.

NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

- Se le proporcionara equipo de protección a todos los trabajadores los cuales se renovaran una vez concluida su vida útil de los mismos.

## **Obras de conservación de suelo y agua**

Se realizarán visitas periódicas trimestrales con el fin de registrar el estado de las obras y su funcionamiento una vez establecidas. Con los datos generados, se podrá realizar la evaluación de cada una de ellas, si su desempeño ha sido favorable y si existe la necesidad de establecer nuevas obras o de realizar actividades de reparación en caso de que alguna de ellas haya sufrido de algún percance.

### **Programa de rescate y reubicación de flora**

Se establecen acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia que garantice al menos el 80% de supervivencia de las especies rescatadas, con la finalidad de asegurar el mayor éxito de los trabajos de rescate y reubicación de los ejemplares de las especies forestales:

- *Manejo sanitario:* Llevar a acabo observaciones periódicas de los individuos trasplantados, esto es con la finalidad de detectar posibles enfermedades ocasionadas por hongos u otros patógenos, aplicando de ser necesario medidas correctivas.
- *Adaptación del trasplante:* Observar las condiciones de los individuos, sanidad, turgencia, coloración, etc., para detectar posibles necesidades hídricas con el fin de aplicarles riego.
- *Detección de plagas y su control:* Al ser detectados posibles patógenos (hongos, insectos) usar plaguicidas o fungicidas convenientes para evitar daños a los individuos.
- *Aplicación de riegos:* De ser necesario, a través de pipas de 3000 o 5000 lts, suministrar agua a los individuos rescatados, si se considera necesario, ya que la zona donde se está ejecutando el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la lluvia se presenta en la mayor parte del año.

En cuanto a la efectividad de esta actividad, la evaluación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal permitirá determinar el grado de éxito del programa, al mismo tiempo que se mantiene un control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Con el fin de obtener indicadores de evaluación, se deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Sobrevivencia: Se estimara cuantitativamente el éxito del rescate y reubicación de los individuos bajo las acciones de mantenimiento para asegurar la supervivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.
- Estado sanitario: Se estimara la porción de las plantas sanas respecto a las plantas vivas en la plantación.

- **Vigor de los individuos:** Describir la porción de los organismos vigorosos del total de los individuos vivos. Generalmente, el vigor se clasifica de la siguiente manera:
  - *Buena:* Cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene buena cobertura de copa.
  - *Regular.* Cuando la planta muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio.
  - *Mala:* Cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

Para determinar el éxito del programa podrá hacerse uso de los siguientes indicadores, los mismos se desarrollarán en la fase que corresponda:

Expresión	Descripción	Conclusión
$ER_R = \frac{IR}{\sum IR_R}$	Dónde: $ER_R$ : Efectividad del programa de rescate y reubicación IR: Individuos rescatados $\sum IR$ : Individuos totales que demandan actividades de rescate y reubicación	100- $\geq 80$ % Efectivo 70- $< 80$ % Aceptable $< 70$ % Fallido
$ER = \frac{I_R}{\sum IR}$	Dónde: $ER$ : Efectividad del rescate IR: Individuos reubicados $\sum IR$ : Individuos totales rescatados	100- $\geq 80$ % Efectivo 70- $< 80$ % Aceptable $< 70$ % Fallido
$E_R = \frac{I_V^{-1}}{\sum I_R}$	Dónde: $E_R$ : Efectividad de la reubicación IV-1: Individuos vivos a un año $\sum IR$ : Individuos totales reubicados	100- $\geq 80$ % Efectivo 70- $< 80$ % Aceptable $< 70$ % Fallido

**Tabla No. 7. Indicadores de éxito del programa de rescate y reubicación de flora.**

La evaluación consistirá en la cuantificación del porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares reubicados, en este sentido dicha evaluación se realizara a los 30 días de haber efectuado la reubicación, donde se espera mínimamente un 80% de sobrevivencia.

### Programa de rescate y reubicación de fauna

Las actividades de rescate de especies iniciarán una semana antes del inicio de la ejecución del proyecto y las acciones de seguimiento serán de forma permanente durante el tiempo de ejecución del mismo.

Actividad	Todos los días previo inicio de actividades	Primer Semana	Primer año	Años restantes a terminar el proyecto
Recorrido previo para identificación de fauna		X		

Recorrido para ubicar fauna	X			
Acciones de protección de fauna			X	X
Seguimiento			X	X

**Tabla No. 8. Programa general de evaluación del programa de rescate y reubicación de fauna.**

En cuanto a los reptiles y mamíferos, se formará a un grupo de trabajo que con instrucciones específicas de generar ruido, puedan ahuyentarlos, asimismo el desmonte será gradual y desde los frentes de trabajo hacia fuera del predio, con el fin de dar tiempo a que este tipo de fauna presente, abandone el lugar, estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día o al atardecer, para ahuyentar principalmente aves, reptiles y mamíferos pequeños, medianos y grandes, ya que estos son los horarios de mayor actividad para este tipo de fauna, pues lo dedican a la búsqueda de alimento.

Se evitará que el personal de campo lleve consigo perros que pudieran lastimar, estresar o matar a la fauna del sitio. Quedará prohibido tirar basura, en particular de aquella que represente peligro para la fauna, como gomas de mascar, bolsas de frituras o restos de comida, para ello, se deberán colocar recipientes donde se clasifique la basura.

#### II.2.4.1.1.4.3 Informes de actividades

Para que la autoridad correspondiente lleve un seguimiento de las actividades del proyecto, se presentarán informes semestrales o en los periodos que la autoridad indique, sobre el desarrollo del Programa de Supervisión Ambiental.

Los informes establecerán los siguientes puntos:

- ▶ Titular de la autorización.
- ▶ Autorización.
- ▶ Superficie autorizada.
- ▶ Tipo de vegetación forestal.
- ▶ Volumen de vegetación forestal a remover.
- ▶ Uso a que se destinará la superficie con vegetación forestal involucrada.
- ▶ Técnico responsable del informe.
- ▶ Inscripción en el registro forestal nacional (R.F.N.)
- ▶ Código de identificación en el R.F.N.

Y deberán incluir los siguientes temas:

- ♦ Introducción
- ♦ Objetivos
- ♦ Actividades que impliquen el derribo del arbolado, los desrames, troceos y limpieza del terreno se deberá de realizar de manera paulatina, de acuerdo con el avance del Cambio de Uso del Suelo.
- ♦ Seguimiento de los talleres de concientización ambiental
- ♦ Seguimiento del Manejo de Integral de Residuos
- ♦ Seguimiento del mantenimiento de maquinaria y equipos
- ♦ Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- ♦ Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- ♦ Seguimiento de las afecciones a la fauna.
- ♦ Evidencia fotográfica de la visita al área

## II.2.6. Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

A continuación se indica, la estimación de especies de materia primas (Tabla No. 9).

Nombre científico	Especies Nombre común	Volumen m3 VTA/Sitio	Volumen m3 VTA/Hectárea	Volumen m3 VTA/CUSTF
<i>Acacia milleriana</i>	Quebracho	0.1327	3.3165	2.9849
<i>Bauhinia divaricata</i>	Casquito de venado	0.0158	0.3938	0.3544
<i>Bursera excelsa</i>	Copal	0.0585	1.4629	1.3166
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	0.0223	0.5569	0.5012
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	0.0529	1.3225	1.1903
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Tambor	0.0109	0.2715	0.2443
<i>Cordia alliodora</i>	Molinillo	0.0060	0.1490	0.1341
<i>Eugenia acapulcensis</i>	Chasa	0.0054	0.1356	0.1221
<i>Eysenhardtia adenostylis</i>	Taray	0.0297	0.7420	0.6678
<i>Ficus insipida</i>	Amate	0.0150	0.3748	0.3373
<i>Guazuma tomentosa</i>	Caulote	0.0397	0.9926	0.8934
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	Guaspo	0.0396	0.9890	0.8901
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	0.0189	0.4718	0.4246
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Sierrita	0.0028	0.0708	0.0637
<i>Senna nicaraguensis</i>	Huevito de iguana	0.0103	0.2580	0.2322
<i>Stemmadenia mollis</i>	Cojón de cochi	0.0031	0.0772	0.0695
<b>Totales</b>		0.4634	11.5850	10.4265

**Tabla No. 9. Estimación de volumen (m3/VTA).**

## II.2.7. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

El dilema entre crecimiento económico y protección ambiental aún no ha sido resuelto; sin embargo, ambos conceptos se han empezado a integrar. Esta integración está estrechamente asociada al concepto de desarrollo sustentable. El desarrollo sustentable tiene como premisa el equilibrio entre la actividad económica, los sistemas biofísicos y la calidad de vida de la sociedad. Mantener ese equilibrio implica conocer y dar valor a los costos y efectos negativos, así como a los beneficios, que se producen por la selección de las actividades económicas y los patrones de consumo relacionados con la diversidad biológica.

México ha recogido en sus políticas nacionales la importancia de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, incluyendo la referida a los recursos biológicos y su biodiversidad, según se plasma en los ejes rectores del Plan Nacional de Desarrollo (Gobierno de la República 2013-2018).

A continuación se indica, la estimación económica de especies de materia primas (Tabla No. 10).

Especies	CLASIFICACIÓN DE ARBOLADO (m3)					VALOR ECONOMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES (\$)					TOTALES (\$)
	Arboles comerciales(DN >30)			Árboles para uso doméstico		Arboles comerciales			Árboles para uso domestico		
	Primario	Secundario	Otros usos	Secundario	Otros usos	Primario	Secundario	Otros usos	Secundario	Otros usos	
<i>Acacia milleriana</i>	0.00	0.00	0.00	0.8955	2.0894	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 349.23	\$ 585.03	\$ 934.26
<i>Bauhinia divaricata</i>	0.00	0.00	0.00	0.1063	0.2481	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 41.47	\$ 69.47	\$ 110.94
<i>Bursera excelsa</i>	0.00	0.00	0.00	0.3950	0.9216	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 154.04	\$ 258.05	\$ 412.09
<i>Bursera simaruba</i>	0.00	0.00	0.00	0.1504	0.3509	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 58.65	\$ 98.24	\$ 156.89
<i>Cedrela odorata</i>	0.00	0.00	0.00	0.3571	0.8332	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 139.26	\$ 233.29	\$ 372.55
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.00	0.00	0.00	0.0733	0.1710	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 28.59	\$ 47.89	\$ 76.48
<i>Cordia alliodora</i>	0.00	0.00	0.00	0.0402	0.0939	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15.69	\$ 26.29	\$ 41.98
<i>Eugenia acapulcensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.0366	0.0855	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14.28	\$ 23.93	\$ 38.21
<i>Eysenhardtia adenostylis</i>	0.00	0.00	0.00	0.2003	0.4675	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 78.13	\$ 130.89	\$ 209.02
<i>Ficus insipida</i>	0.00	0.00	0.00	0.1012	0.2361	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 39.47	\$ 66.11	\$ 105.58
<i>Guazuma tomentosa</i>	0.00	0.00	0.00	0.2680	0.6254	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 104.52	\$ 175.10	\$ 279.62
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.2670	0.6231	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 104.14	\$ 174.46	\$ 278.60
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.00	0.00	0.00	0.1274	0.2972	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 49.68	\$ 83.23	\$ 132.91
<i>Mimosa tenuiflora</i>	0.00	0.00	0.00	0.0191	0.0446	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.45	\$ 12.48	\$ 19.93
<i>Senna nicaraguensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.0697	0.1626	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 27.17	\$ 45.52	\$ 72.69
<i>Stemmadenia mollis</i>	0.00	0.00	0.00	0.0208	0.0486	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8.13	\$ 13.62	\$ 21.74
<b>Totales</b>	0.00	0.00	0.00	<b>3.1280</b>	<b>7.2986</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ <b>1,219.90</b>	\$ <b>2,043.60</b>	\$ <b>3,263.50</b>

Tabla No. 10. Costos económicos.

## II.2.8 Operación y mantenimiento.

Esta etapa no es materia de evaluación de competencia federal.

## II.2.9 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No procede en este proyecto.

## II.2.10 Programa de trabajo.

Las actividades que comprende la etapa de preparación del sitio, el cual es materia de evaluación del proyecto, se llevará a cabo en un período de 6 meses. Cabe señalar que la construcción de "Casa-Habitación" será únicamente en el área que se solicita a CUSTF.

Cabe aclarar que en el presente cronograma se proyectan las etapas de construcción, operación y mantenimiento, sin embargo, estas actividades no son materia de evaluación de competencia federal, por lo que se realizaran los trámites ante la dependencia correspondiente. A continuación se presenta la programación de las actividades que corresponden a la etapa de preparación del sitio (Tabla No. 11).

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
<b>Etapa de Preparación del Sitio</b>						
<b>1. Actividades Previas al CUSTF</b>						
Trazo y Delimitación del Área del Proyecto	X					
<b>2. Actividades a Desarrollar Durante el CUSTF</b>						
Medición, Cuantificación y Marqueo del Arbolado a derribar		X				
Desmante, Derribo y Desrame de Vegetación		X	X			
Troceo y Aprovechamiento de los Productos Maderables Comerciales			X			
Despalme de la Vegetación				X	X	
<b>3. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación</b>						
Capacitación y Concientización Ambiental	X					
Manejo Integral de Residuos	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	X	X	X	X	X	X
Seguridad e Higiene	X	X	X	X	X	X
Aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas	X	X	X	X	X	X
Obras de conservación de suelos y aguas						X
Programa de Rescate y Reubicación de Flora	X	X				
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	X	X	X	X	X	X
Retiro de maquinaria y limpieza general						X

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
<b>4. Supervisión Ambiental</b>						
Bitácora de Actividades	X	X	X	X	X	X
Vigilar el cumplimiento de las Actividades a realizar	X	X	X	X	X	X
Informes de Actividades			X			X
<b>Etapa de Construcción</b>						
Instalación de servicios públicos	Estas actividades son de conocimiento, pues serán evaluadas por la autoridad correspondiente.					
Urbanización						
Edificación						
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>						
Ocupación de la casa-habitación	Estas actividades son de conocimiento, pues serán evaluadas por la autoridad correspondiente.					
<b>Etapa de Abandono del Sitio</b>						
No aplica						

**Tabla No. 11. Programa de actividades.**

### II.2.11 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmosfera.

Por la naturaleza del proyecto, no se generarán residuos líquidos y emisiones a la atmosfera, considerando que los trabajadores serán específicamente en la parcela ejidal. Y respecto, a las emisiones a la atmosfera, éstas no se generarán debido a que únicamente se hará de manera manual.

### II.2.12 Residuos.

Residuos vegetativos

Debido a la naturaleza del proyecto, el material resultante del CUSTF, los troncos se reutilizarán para hacer las obras de conservación, mediante cordones vegetativos y el material restante será triturado y disperso en las áreas colindantes para su integración al suelo.

Residuos sólidos.

Los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores serán almacenados en contenedores de 200 litros, se les pondrán colores para distinguir el tipo de residuo que contendrán en el sitio de la obra, así como el rotulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados por camioneta al sitio oficial de disposición final del municipio de Emiliano Zapata.

Respecto a los demás residuos generados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto serán evaluados por la instancia correspondiente.

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU)  
DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO DE  
SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-  
PARTICULAR DEL PROYECTO  
DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”,  
A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL  
NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA  
CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN  
FERNANDO, CHIAPAS.**

**CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS  
ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN  
MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA  
REGULARIZACIÓN SOBRE EL USO DE SUELO.**

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

### Contenido

III. 1. ORDENAMIENTOS JURIDICOS FEDERALES.....	2
III.1. Leyes Federales.....	2
III.1.1. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	2
III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). ....	3
III.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS). ....	3
III.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	4
III.2. Reglamentos Federales. ....	5
III.2.1. Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).....	5
III.2.2. Reglamento de Ley General de Vida Silvestre.....	6
III.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).....	6
III.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	7
III.2. Programas de ordenamiento ecológico del Territorio (POET).....	7
III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)....	8
III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial para el Estado de Chiapas (POETCH).....	13
III.3. Decretos y programas de Desarrollo urbano (PDU).....	14
III.3.1. Áreas Naturales Protegidas.....	14
III.3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales.....	15
III.3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	15
III.3.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	15
III.3.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). ....	15
III.3.2.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	16
III.3.2.5. Áreas de Importancia para la Conservación de las AVES (AICA).....	16
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	17
III.5. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU). ....	19
III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).....	19

III.5.2. Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.....	20
III.6. Otros instrumentos. ....	20
III.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	20
III.6.2. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.....	21
III.6.3. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Para el Estado de Chiapas (LDFSCH).....	22
III.6.4. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas. ....	23

## Tablas

Tabla 1. Artículos de la LGDFS vinculado al Proyecto.....	3
Tabla 2. Artículos de la LGEEPA Vinculados al Proyecto .....	3
Tabla 3. Artículos de la LGVS vinculados al Proyecto. ....	4
Tabla 4. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. ....	5
Tabla 5. Artículos del RLGDFS vinculados al proyecto. ....	6
Tabla 6. Artículos del REIA vinculados al proyecto. ....	7
Tabla 7. Vinculación del Proyecto con el RLGPGIR.....	7
Tabla 8. Criterios de la Región Ecológica No. 16.21, UAB 81 denominada "Altos de Chiapas". ....	13
Tabla 9. Características de la Unidad de Gestión Ambiental No. 53. ....	14
Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto. ....	19
Tabla 11. Vinculación del Proyecto con respecto a la Constitución de Chiapas...	22
Tabla 12. Artículos de la LDFS para el Estado de Chiapas vinculados al proyecto.	23
Tabla 13. Artículos de la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas vinculados al Proyecto,.....	24

## Figuras

Figura No. 1. . Niveles de Ordenamientos Ecológicos.....	8
Figura No. 2. . Regionalización Ambiental (Biofísica) Nacional. ....	10

### III. 1. ORDENAMIENTOS JURIDICOS FEDERALES.

#### III.1. Leyes Federales.

##### III.1.1. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

En la presente tabla No. 1, se indica los artículos de LGDFS que se vinculan directamente al proyecto.

<b>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</b>	
<b>Art. 1</b>	Artículo 1. <i>"La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos".</i>
<b>Art. 7.</b>	Sobre la terminología empleada en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
<b>Art. 10</b>	Son atribuciones de la federación: XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal.
<b>Art. 14</b>	Sobre las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>Art. 68</b>	Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;
<p><b>Título Cuarto</b>, de las procedimientos en materia forestal</p> <p><b>Capítulo I</b> Disposiciones Comunes a los Procedimientos en Materia Forestal</p> <p><b>Sección Séptima</b> Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales</p> <p><b>Art. 117.</b> <i>"La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</i></p> <p><i>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</i></p> <p><i>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y</i></p>	

<b>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</b>	
<i>reglamentarias aplicables."</i>	
<b>Art. 98.</b> "Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento".	

**Tabla 1. Artículos de la LGDFS vinculado al Proyecto**

### III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

A continuación, se presentan los artículos de la LGEEPA que se vinculan al Proyecto (Tabla No. 2).

<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</b>	
<b>Art. 5</b>	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;
<b>Cap. IV Instrumento de las Política Ambiental, Sección V Art. 28</b>	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: VII.- Cambios de uso de suelo en áreas forestales, así como selvas y zonas áridas.

**Tabla 2. Artículos de la LGEEPA Vinculados al Proyecto**

### III.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) tiene como fin la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El proyecto se vinculará a esta Ley (Tabla No. 5), a pesar de que no se reportan especies tanto de flora como de fauna que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo" en el área de estudio, es necesario llevar a cabo el rescate de las especies. Al respecto, se tendrá especial cuidado en las actividades correspondientes al Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre. La forma en que se vincula con el proyecto es la siguiente:

<b>Ley General de Vida Silvestre</b>	
<b>Título V, Cap. VI, Art. 29</b>	<i>"Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio".</i>
<b>Título V, Cap. VI, Art. 31</b>	<i>"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".</i>
<b>Título VI, Cap. I, Art. 58</b>	Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.
<b>Título VIII, Cap. II, Art. 106 (Reforma el 07 de junio de 2013)</b>	<i>"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".</i>

**Tabla 3. Artículos de la LGVS vinculados al Proyecto.**

### III.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Considerando que el proyecto generará diversos tipos de residuos, entre ellos, residuos de tipo doméstico, se encuentra que es aplicable esta ley. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a disfrutar de un medio ambiente adecuado 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; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En la Tabla No. 4 se presentan los artículos de la LGPGIR que se vinculan al proyecto.

<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>		
<b>Ordenamiento jurídico</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Artículo 18.-</b> 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.	En las etapas del proyecto se generarán residuos como son papel cartón, plástico generada por los trabajadores.	Se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.
<b>ARTÍCULO 19.-</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: [...] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general	Los residuos de manejo especial que se generen con motivo del desarrollo del Proyecto serán manejados conforme a la normatividad.	Serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales.

**Tabla 4. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.**

## III.2. Reglamentos Federales.

### III.2.1. Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

En la siguiente Tabla No. 5, se muestran los artículos del RLGDFS que se vinculan al Proyecto:

<b>Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</b>
<b>Título cuarto</b> de las medidas de conservación forestal
<b>Capítulo primero.</b> Disposiciones Generales
<b>Artículo 119.</b> "Los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa."
<b>Capítulo segundo.</b> Del cambio de uso del suelo en los terrenos forestales
<b>Artículos 120 y 121</b> que se refieren a la presentación del estudio técnico justificativo para cambio de uso del suelo de terrenos forestales.
<b>Artículo 122.</b> Relativo a la resolución de las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

### Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

**Artículo 123.** "La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.

Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida".

**Artículo 124.** Referido al monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Tabla 5. Artículos del RLGDFS vinculados al proyecto.

### III.2.2. Reglamento de 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 Habitat 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 que nos ocupa, no se trata de realizar una colecta de especies de fauna, más bien es un rescate de ellas para ser colocadas y/o liberadas en hábitats con características similares al lugar donde fueron rescatadas.*

### III.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

En cuanto al REIA, los artículos que le confieren al Proyecto son los siguientes (Tabla No. 6):

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	
<b>Art. 4</b>	"Compete a la secretaria": Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

<b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental</b>	
	Quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:
<b>Art.5</b>	<p><b>O)</b> Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas</p>

Tabla 6. Artículos del REIA vinculados al proyecto.

### III.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Este reglamento se vincula con el proyecto en relación a la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos en algunas etapas de su desarrollo. De la identificación de residuos peligrosos, en la Tabla No. 7 se establece la vinculación del Reglamento de la LGPGIR con el proyecto:

<b>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos</b>		
<b>Ordenamiento jurídico</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p><b>Artículo 39.-</b> Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ("LGPGIR") y su reglamento.</p>	<p>Se instalarán contenedores al tipo de residuos para su adecuada clasificación y posteriormente será dispuesto a una empresa que se encargará de su disposición final.</p>

Tabla 7. Vinculación del Proyecto con el RLPGIR

## III.2. Programas de ordenamiento ecológico del Territorio (POET).

Un Programa de Ordenamiento Ecológico es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003), está integrado principalmente por dos elementos: un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que, para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos (SEMARNAT, 2007).

### III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue decretado el 7 de septiembre de 2012. Es un instrumento de política ambiental obligatorio para los programas de desarrollo nacional que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región, también se coordinan acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que con base en la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el Ordenamiento Ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Asimismo, la LGEEPA establece las bases para la acción concurrente en materia ambiental del gobierno federal, considera cuatro modalidades distintas: general del territorio, regional, local y marino (Figura No. 1).



Figura No. 1. . Niveles de Ordenamientos Ecológicos.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003), el Programa está integrado principalmente por dos elementos: un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que, para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos (SEMARNAT, 2007).

El POEGT es de utilidad para aprovechar los recursos naturales de forma sustentable y evitar conflictos entre los sectores por el uso del territorio; propone un esquema de organización de las actividades en el territorio donde cada sector tiene derecho a desarrollarse, buscando minimizar el conflicto y maximizando el consenso. Todo esto para garantizar la permanencia de los recursos naturales, que todos aprovechan, con base en las políticas ambientales y nacionales de desarrollo.

En este sentido, el POEGT se puede definir como la expresión espacial de las políticas ambientales, económicas, sociales y culturales, en el que la participación social es un insumo indispensable para encontrar el mejor arreglo espacial, además de la información técnica de los especialistas, que constituye la base para el debate sobre los usos más adecuados del territorio.

El POEGT tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Además, promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Sin embargo es importante aclarar que el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

### **Regionalización Ecológica**

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico:

clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) (Figura No. 2).



Figura No. 2. . Regionalización Ambiental (Biofísica) Nacional.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

De acuerdo con el POEGT, el proyecto incide en:

- Región Ecológica 16.21, UAB No. 81 denominada "Altos de Chiapas", con clave de la política No. 16, con una política ambiental asignada como "Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable", y con un nivel de atención prioritaria Muy Alta (Tabla No. 8).



		<b>Localización:</b> Centro este y oeste de Chiapas			
		<b>Superficie en Km²:</b> 12,769.04 Km²	<b>Población Total:</b> 1, 629,346 hab.	<b>Población Indígena:</b> Altos de Chiapas	
<b>Estado del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Actual</b>	<b>Crítico. Conflicto Sectorial Bajo.</b> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal, Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 74.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
<b>Escenario al 2033:</b>		<b>Muy crítico</b>			
<b>Política Ambiental:</b>		<b>Restauración, preservación y aprovechamiento Sustentable.</b>			
<b>Prioridad de Atención:</b>		<b>Muy Alta</b>			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
81	Forestal-Turismo	Poblacional	Agricultura-Ganadería	Minería-Pueblos Indígenas – Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
<b>Estrategias. UAB 81</b>					
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li> <li>3. Valoración de los servicios ambientales.</li> </ol>				
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li> </ol>				

	<p><b>6.</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p><b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p><b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p><b>12.</b> Protección de los ecosistemas.</p> <p><b>13.</b> Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p><b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p><b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p><b>21.</b> Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p><b>22.</b> Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p><b>23.</b> Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
A) Suelo Urbano y Vivienda	<p><b>24.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p><b>25.</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p><b>26.</b> Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>
C) Agua y saneamiento	<p><b>27.</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p><b>28.</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p><b>29.</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
E) Desarrollo Social	<p><b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p><b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p><b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p><b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p><b>37.</b> Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p><b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>

	<p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p><b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco Jurídico	<b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p><b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p><b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

**Tabla 8. Criterios de la Región Ecológica No. 16.21, UAB 81 denominada "Altos de Chiapas".**

### III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial para el Estado de Chiapas (POETCH).

El día 07 de diciembre del año 2012; se decreta en el periódico oficial de Chiapas el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas (POETCH), el cual tiene como objetivo evaluar y programar, desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elemento natural con el desarrollo urbano y rural.

De esta forma basándonos en el análisis de dicho ordenamiento, se considera que el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 54 que tiene asignada una política de manejo denominada de "Aprovechamiento".

Lineamientos	Uso predominante	Usos recomendados	Usos recomendados con condiciones	Uso recomendados.
Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando	Actividades agropecuarias.	Agricultura, ganadería, agroturismo, ecoturismo, turismo, plantaciones.	Asentamientos humanos fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural	No aplica

impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y mantenimiento.			conservada o perturbada y de riesgo.	
--	--	--	--------------------------------------	--

**Tabla 9. Características de la Unidad de Gestión Ambiental No. 53.**

Es de señalar que el Proyecto de cambio de uso del suelo cuenta con las medidas de prevención, mitigación y conservación necesarias para disminuir el impacto ambiental negativo que dichas actividades conllevan.

Entonces, de conformidad con el Artículo 3 fracción XXIV de la LGEEPA, señala que un Ordenamiento Ecológico es *"El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos"*, por lo que con base a los lineamientos, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas (POETCH) resulta una base para la regulación de las actividades productivas de acuerdo a la aptitud de uso del suelo considerando los intereses de los sectores productivos y la ponderación de los impactos ambientales que puede producir una actividad.

### **III.3. Decretos y programas de Desarrollo urbano (PDU).**

#### **III.3.1. Áreas Naturales Protegidas.**

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

Son consideradas como instrumentos creados para preservar la riqueza natural en una superficie definida a partir de su biodiversidad y su núcleo en mejor estado de conservación. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es la estancia que se encarga de administrar las áreas de carácter federal.

Actualmente, el Estado de Chiapas tiene una superficie total dentro de la categoría de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de 1,351,712.39 hectáreas (equivalente al 17.87 % de la superficie total del Estado), bajo protección Federal y Estatal.

### III.3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales.

El Polígono propuesto a CUSTF, **SI** incide en un área natural protegida de competencia federal denominada Área de Protección de Recursos Naturales, sin embargo se establecerá las medidas preventivas para dañar lo menos posible durante el cambio de uso del suelo.

### III.3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.

El polígono propuesto a CUSTF, **NO**, incide en ninguna ANP Estatal. Las más próximas la Zona sujeta a Conservación Ecológica "Cerro Mactumatzá" a una distancia de 10.55 Km al Noreste, y la Zona sujeta a Conservación Ecológica a 13 Km al Noreste.

### III.3.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En el estado de Chipas existen 10 Regiones Hidrológicas Prioritarias cubriendo poco más de un tercio de la superficie estatal. El proyecto **NO** incide en alguna región hidrológica prioritaria, sin embargo, la más cercana es Malpaso-Pichucalco a 17 Km Noreste.

### III.3.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) corresponden a unidades físico-temporales estables, desde el punto de vista ambiental, en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza gran ecosistémica y de especies endémicas, comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga, 2000).

El Proyecto **NO** se localiza dentro alguna Región Terrestre Prioritaria. La Región Terrestre Prioritaria más cercana al sitio es "La Chacona-Cañón del Sumidero" a 14.6 Km de distancia al Norte

### III.3.2.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Las RMP son áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. Tras su delimitación, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan.

El Proyecto **NO** incide dentro de ninguna RMP, las más cercanas son: "Laguna Mar Muerto" a 109 Km al Suroeste, "Punta Arista" a 94.3 Km al Suroeste, "Corredor Puerto Madero" a 122.2 Km al Sur y "Plataforma Continental Golfo de Tehuantepec" a 115.3 Km al Suroeste.

### III.3.2.5. Áreas de Importancia para la Conservación de las AVES (AICA).

A partir de la necesidad de preservar a las aves, surgió el programa de las AICA, el cual se enfocó en la creación de una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

La CONABIO tiene registrada en su base de datos 230 AICAS, la cual incluye para cada una de ellas, una descripción técnica abarcando descripción biótica y abiótica, un listado de la avifauna (especies registradas en la zona), su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área (CONABIO, 2008).

En México existen 230 AICAS, de las cuales 20 se encuentran en el estado de Chiapas.

Es importante mencionar que el Proyecto **SI** incide en un área de importancia para la conservación de las aves denominada "Corredor Laguna Bélgica-Sierra

Limón-Cañón del Sumidero". Sin embargo no existirá daño alguno que pueda ser afectada una especie en particular.

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

En la Tabla No. 2, se indica las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se vinculan al proyecto:

Critero	Vinculación con el proyecto
<b>En Materia de Aire</b>	
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
<b>NOM-050-SEMARNAT-1993.</b> Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
<b>En Materia de Residuos</b>	
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo en las diferentes etapas del proyecto habrá generación de residuos, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta norma, en la que se señala el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, asimismo se incluyen los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Es de observancia obligatoria. Aplica en todas las etapas del proyecto para identificar si se está generando residuos peligrosos y dar la gestión integral correspondiente conforme a la legislación vigente.

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p><b>NOM-054-SEMARNAT-1993.</b> Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p>En cualquier etapa del proyecto, se debe determinar la incompatibilidad de materiales a utilizar, por lo que se debe aplicar el procedimiento de acuerdo a la norma. Aunado a ello, se dará cumplimiento a lo establecido en el manejo de residuos peligroso en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.</p>
<p><b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</b> Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Durante las actividades de CUSTF, existe la posibilidad de fallas mecánicas en la maquinaria que puedan resultar en el derrame de combustibles al suelo, por lo que se deben seguir las especificaciones estipuladas en la norma para la caracterización de las sustancias y la remediación de sitio.</p>
<p><b>NOM-005-STPS-1998.</b> Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p>	<p>Durante las actividades de CUSTF se ocupará combustibles para el funcionamiento de la mayoría de la maquinaria que será empleada, por lo que el abastecimiento de dicho combustible deberá ser realizado por el Promovente o el contratista siguiendo los lineamientos de seguridad y almacenamiento temporal de estas sustancias si llega a ocurrir la necesidad de tener estas sustancias en el predio.</p>
<b>En Materia de Recursos Naturales</b>	
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental de 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.</p>	<p>La norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación del sitio, a fin de proteger las especies con algún estatus de conservación.</p>
<b>En Materia de Ruido</b>	
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Es de observancia obligatoria para vehículos automotores los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas. Los vehículos siempre deberán circular con el escape cerrado. Esta norma está vinculada con el proyecto en la etapa de preparación y CUSTF debido a la utilización de vehículos y/o maquinaria.</p>
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
	no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos.
<b>NOM-017-STPS-2008.</b> Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Se deberá identificar las áreas del proyecto que tengan la mayor emisión de ruido, para conocer si estos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo a la norma en cuestión, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.
<b>NOM-011-STPS-2001.</b> Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	El uso de maquinaria durante la ejecución del proyecto es indispensable, por lo que la generación de ruido será continua durante las actividades, por lo que el uso de equipo de protección personal será obligatorio para los trabajadores, con el objeto de garantizar la salud de los empleados.

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto.

### III.5. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU).

#### III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

Debido a la transición política, que surgió hace unos meses, el Plan Nacional de Desarrollo, lo cual entrara a validación a la cámara de diputados aproximadamente el 30 de abril del presente año, sin embargo, el PND 2019-2024 marcará el rumbo de las políticas que servirán para transformar la vida pública del país y construir un nuevo pacto social cuyo objetivo último sea el bienestar de todas y todos. Esto se logrará a través de la reducción de las brechas de pobreza y desigualdad, el restablecimiento de un Estado de derecho con justicia, el combate a la corrupción y un impulso al desarrollo económico sostenible y a lo largo de todo el territorio.

En el cual este documento en el que el gobierno articula objetivos y estrategias para atender los problemas prioritario e impulsar el desarrollo nacional.

El Plan está conformado por tres ejes generales que permiten agrupar las problemáticas específicas cuya atención será prioritaria en los próximos seis años:

- Justicia y el Estado de derecho,
- Bienestar y
- Desarrollo económico.

Asimismo, contiene tres ejes transversales que se refieren a los problemas públicos comunes a los ejes generales y cuya atención será prioritaria en todas las políticas públicas de esta administración:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión,
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y
- Territorio y desarrollo sostenible.

### III.5.2. Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.

En el análisis de dicho documento encontró que el plan se encuentra integrado por 5 ejes, los cuales son: *Biodiversidad y desarrollo sustentable, Desarrollo económico y competitividad, Gobierno eficaz y honesto, Educación, ciencia y tecnología y bienestar social.*

### III.6. Otros instrumentos.

#### III.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental de México. Define los límites y relaciones entre los poderes de la federación, así como los derechos y obligaciones de la ciudadanía mexicana, las bases para el gobierno y la organización de las instituciones.

En el Título Primero, Capítulo I, artículo 4º, párrafo 5º de la Constitución se establece que: *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley";*

Este Proyecto solicita el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el futuro desarrollo de un banco de extracción y procesamiento de materiales pétreos. Dado que dichas actividades tienen el potencial de causar impactos al medio ambiente, este estudio busca equipar a la Secretaría con la información necesaria para evaluar el proyecto y dictaminar si su ejecución es viable. Lo

anterior en conjunto con las medidas de prevención y mitigación que se especifican en capítulos siguientes buscan minimizar dichos impactos hacia el entorno a fin de preservar y cuidar el medio ambiente.

Por su lado el artículo 27, impone que *"la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada (...) La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana."*

Derivado de ello, se presenta este estudio, con el fin de que la Secretaría, en su tarea de evaluar el impacto potencial de la implementación de proyectos, resuelva la autorización de esta solicitud.

### III.6.2. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

La constitución de Chiapas es la ley del Estado que debe reflejar la evolución de su sociedad, de sus valores y cultura, así como el modelo de sus instituciones. Es la norma más importante del Estado.

Con respecto al Proyecto y cuestiones relacionadas al medio ambiente y recursos naturales, la Constitución establece lo siguiente:

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	
<b>Título Primero, Cap. IV, Art. 9</b>	<i>"El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a: I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable. VII. A un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios."</i>
<b>Título Tercero, Cap. I, Art. 18</b>	<i>"Son habitantes del Estado quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio, sea cual sea su nacionalidad o estado migratorio; sus obligaciones son: (...) V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo"</i>

<b>Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas</b>	
	<i>responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente"</i>

**Tabla 11. Vinculación del Proyecto con respecto a la Constitución de Chiapas.**

El Proyecto busca, como se ha mencionado previamente, obtener la regularización de un cambio de uso del suelo con la finalidad de establecer una casa habitación en el ejido Viva Cárdenas, Municipio de San Fernando, Chiapas, siguiendo los lineamientos adecuados para preservar el medio ambiente y minimizar el impacto de sus actividades para con el medio ambiente.

### **III.6.3. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Para el Estado de Chiapas (LDFSCH).**

En cuanto al LDFS para el Estado de Chiapas, los artículos que se relacionan al Proyecto se presentan en la Tabla No. 9.

<b>Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas</b>	
<b>Título Primero. Del objeto de la Ley</b>	
<b>Capítulo Único</b>	<p><b>Artículo 1.-</b> La presente ley es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas; tiene por objeto regular y fomentar la protección, conservación, restauración, desarrollo, fomento, manejo aprovechamiento, diversificación productiva, transformación, industrialización y comercialización de los recursos forestales; así como de los servicios ecosistémicos que estos generen en la entidad.</p> <p><b>Artículo 5.-</b> se considera de utilidad pública:</p> <p>I. La protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos así como El mantenimiento e incremento de los recursos genéticos de los Bosques;</p> <p>III. La protección de los recursos forestales, las acciones de inspección y vigilancia y las auditorías técnicas que se realicen para la prevención de ilícitos forestales;</p> <p>IV. Las actividades de reforestación prioritariamente en zonas siniestradas o erosionadas, para la rehabilitación de las cuencas Hidrológico-forestales y la reordenación de los aprovechamientos Forestales;</p> <p>V. La prevención, manejo integrado del fuego y combate de incendios, plagas y enfermedades forestales;</p> <p>VII. Los servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques y selvas de la entidad;</p>
<b>Título Tercero. De las políticas gubernamentales en materia forestal</b>	
<b>Capítulo Uno. Planeación</b>	<p><b>Artículo 18.-</b>La política estatal en materia forestal deberá promover el Fomento y la adecuada planeación del desarrollo forestal sustentable,</p>

<b>Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas</b>	
<b>del desarrollo forestal estatal</b>	Que tienda alcanzar una productividad óptima y sustentable de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales.

Tabla 12. Artículos de la LDFS para el Estado de Chiapas vinculados al proyecto

### III.6.4. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.

Expedida mediante decreto No. 183, de fecha 27 de junio de 1995, y publicado en el Periódico Oficial No. 043 de fecha 05 de julio de 1995. En la presente Tabla No. 10, se indica los artículos de la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas, que se vinculan al proyecto.

<b>Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas</b>	
<b>Título Primero. Del objeto y aplicación de la Ley</b>	
<b>Capítulo I. Disposiciones generales</b>	<p><b>Artículo 1.-</b> la presente ley, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos Mexicanos; en concordancia con el artículo 6 de la ley general del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente; y de la Constitución Política del estado de Chiapas, en materia de preservación, protección y aprovechamiento de la fauna en el estado de Chiapas.</p> <p><b>Artículo 2.</b> Las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social, y de observancia obligatoria en el estado de Chiapas.</p> <p><b>Artículo 3.</b> El presente ordenamiento tiene por objeto proteger y regular la vida y el crecimiento natural de las especies animales no nocivas, favorecer su aprovechamiento y uso racional, así como evitar y sancionar los actos de crueldad que se cometan en su contra.</p> <p>Las autoridades municipales y las asociaciones protectoras de animales, en auxilio de las autoridades estatales, procuraran por los medios a su alcance la protección de los animales domésticos que carezcan de dueño.</p>
<b>Capítulo II. Animales silvestres</b>	<p><b>Artículo 15.-</b> en términos de las disposiciones de la presente ley, se entiende por animales silvestres a las especies que viven libremente y fuera del control del hombre. También se considera como tales, a los domésticos que por abandono se tornen salvajes y se hagan susceptibles a alguno de los lineamientos marcados por este ordenamiento y demás disposiciones aplicables.</p> <p><b>Artículo 16.-</b> Tomando en consideración que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente son propiedad de la Nación y patrimonio de las generaciones actuales y futuras, este ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional.</p>

### Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas

**Artículo 17.-** Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectúe en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables. Se entiende por coto de caza una superficie delimitada y destinada por el ejecutivo de la unión a la caza deportiva, en los términos de las Disposiciones federales aplicables.

**Artículo 18.-** Ninguna persona podrá cazar, capturar, agredir, poseer, transportar, exhibir, vender o comprar especímenes o artículos fabricados con productos o subproductos de especies vedadas de la fauna silvestre.

Tabla 13. Artículos de la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas vinculados al Proyecto,

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”, A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN FERNANDO, CHIAPAS.**

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

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	1
I.1. Delimitación del Área de Estudio del Proyecto .....	1
IV.1.1.1. Metodología y Criterios para la Delimitación del Sistema Ambiental .....	1
IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental .....	2
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA2 .....	2
IV.2.1.1. Medio abiótico .....	2
IV.2.1.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos .....	2
IV.2.1.1.2. Geomorfología.....	4
IV.2.1.1.3. Suelo .....	6
IV.2.1.1.4. Agua .....	7
IV.2.1.2. Medio biótico.....	7
V.2.1.2.1. Vegetación .....	7
IV.2.1.3. Medio socioeconómico .....	8
IV.2.1.3.1. Demografía .....	8
IV.2.1.4. Paisaje .....	9
IV.2.1.4.1. Visibilidad .....	10
IV.2.1.4.2. Calidad Paisajística .....	11
IV.2.1.4.3. Características Intrínsecas del Sitio .....	11
IV.2.1.4.4. Fragilidad del Paisaje .....	11
IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto .....	11
IV.4. Diagnóstico Ambiental .....	18

## Tablas

Tabla No. 1. Datos de la Estación Climatológica "Tres Picos" .....	3
Tabla No. 2. Tipos de rocas en la superficie del SA.....	5
Tabla No. 3. Usos de suelo y vegetación dentro del SA.....	8
Tabla No. 4. Distribución de la Población por Edad.....	9
Tabla No. 5. Criterios de Valoración Paisajística. ....	10
Tabla No. 6. Grado de afectación de los Servicios Ambientales.....	18

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

El presente capítulo atiende a la delimitación y descripción del Sistema Ambiental para el área que ocupará el presente Proyecto de regularización y cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), ubicado en el Ejido Viva Cárdenas, San Fernando, Chiapas.

### **I.1. Delimitación del Área de Estudio del Proyecto**

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

Por lo anterior, en el presente Proyecto se deberá delimitar cartográficamente, el área de influencia del mismo, así como el SA; con límites concretos y con base en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área.

Es de suma importancia que en este apartado se haga una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario del sistema ambiental levantado en campo, como de la que derive de la consulta a bibliografía especializada y actualizada.

#### **IV.1.1. Metodología y Criterios para la Delimitación del Sistema Ambiental**

Para la delimitación del área de estudio, se realizó una búsqueda bibliográfica de los trabajos que se han llevado a cabo en la zona, con la finalidad de hacer un análisis de las características que presenta. Asimismo, se utilizaron imágenes satelitales (por medio del software libre Google Earth), cartas temáticas (INEGI, CONABIO, etc.), y se analizaron las siguientes clasificaciones geográficas:

- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).
- Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal en los Municipios de San Fernando, Berriozabal, Ocozocoautla de Espinosa y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (POETSAB)

- Cuencas, Subcuencas y Microcuencas de Chiapas.
- Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2016).

Conforme a lo previamente señalado, se determinó delimitar el SA en relación a las Unidades de Gestión Ambiental **No. 14** y **No. 60** del **POETSAB**, con una superficie total de **596.99 Ha**. Se eligió la unidad más pequeña en este caso, ya que las afectaciones ocasionadas por los impactos ambientales generados por el presente Proyecto, no son directamente significativas con los sistemas de división mayores. Del mismo modo, las medidas de prevención, mitigación y protección que se contemplan en los capítulos siguientes, serán de vital importancia para mantener dichas afectaciones en el nivel mínimo posible, sobretodo en relación a la cercanía con los cuerpos de agua.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista físico y social a la región del Municipio de San Fernando, mientras que para los aspectos biológicos se considera que este se limita a las condiciones actuales del sitio del Proyecto y el SA seleccionado. En este sentido, para los aspectos físicos y sociales se presenta información general (Municipio y/o Estado) y en el caso de los aspectos biológicos, se presenta la información en lo particular (Sitio del Proyecto y SA correspondiente a las UGA No. 14 y No. 60).

## **IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental**

Para el desarrollo de este apartado, se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural; así como los diferentes usos de suelo y cuerpos de agua que se encuentran en el área de estudio. En dicho análisis se consideró la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Por lo que a continuación, se describen los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos del SA y del Proyecto.

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

#### **IV.2.1.1. Medio abiótico**

##### **IV.2.1.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos**

El clima es el resultado de la conjunción de varios factores que inciden en determinado sitio, dentro los que destacan la altitud, la precipitación y la temperatura. Basándose en la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004) para los climas de la República Mexicana y apoyándose

de la Carta Temática de Climas Escala 1:250 000 del INEGI (2008), es posible distinguir un tipo de clima en el SA.

A continuación, se presenta una descripción del tipo de clima presente en el SA:

- **Aw0 (w).** Clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, con un cociente P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Por lo anterior, se entiende que el clima en el área del proyecto también queda definido por el clima cálido subhúmedo con clave Aw0 (w).

### Temperatura y precipitación

La Estación Climatológica más cercana al SA es la **Estación 00007319 "San Fernando"**, que se encuentra aproximadamente a 3.8 Km de distancia de los límites del SA. Los datos estadísticos de temperatura y precipitación, recabados por dicha estación son los presentados en la Tabla No. 1.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL - NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 1981-2010													
Estación: 00007319 San Fernando			Latitud: 16°52'23" N				Longitud: 93°13'37" O				Altura: 950 msnm		
Elemento	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal	20	20.8	22.3	24.2	24.7	24.0	23.4	23.4	23.3	22.1	21.1	20.2	<b>22.5</b>
Precipitación Normal	11.6	17.0	4.8	14.5	72.3	161.6	160.9	150.5	182.3	104.4	31.1	26.8	<b>937.8</b>

Tabla No. 1. Datos de la Estación Climatológica "Tres Picos".

En el Gráfico No. 1, se exhibe el climograma de la Estación Climatológica "San Fernando".

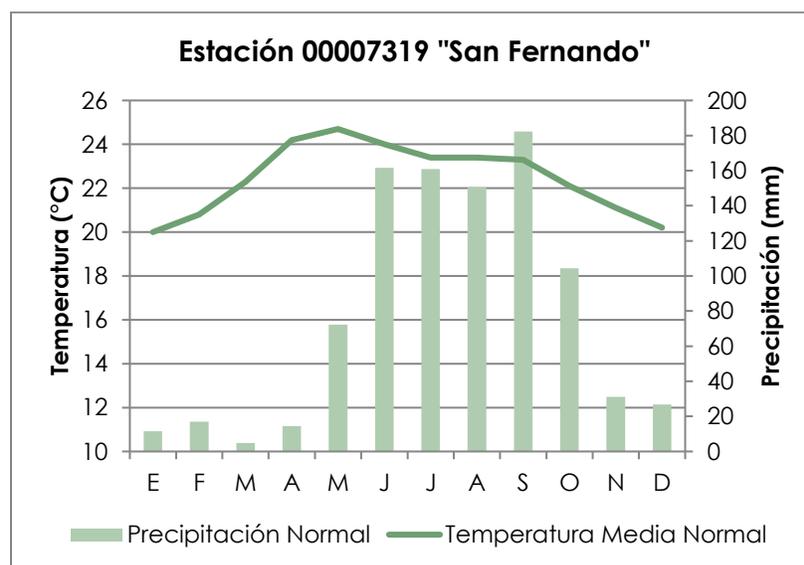


Gráfico No. 1. Climograma de la Estación "San Fernando".

Como se observó en el Gráfico No.1, en el SA, el periodo de lluvias comienza en el mes de Mayo y culmina en el mes de Octubre; la mayor temperatura se presenta en el mes de Mayo, junto con las altas precipitaciones. Mientras que las menores temperaturas se presentan en los meses de Diciembre y Enero.

### **Fenómenos meteorológicos**

Para reportar el impacto que tienen los fenómenos meteorológicos sobre el SA, se utilizaron las capas en formato Shapefile del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), donde se encontró lo siguiente:

- **Bajas Temperaturas:** Ante las bajas temperaturas, en el Sistema Ambiental se presenta un grado de riesgo *Muy Bajo*.
- **Tormentas con Granizo:** Para este caso, el SA presenta un grado de riesgo *Muy Bajo*.
- **Ciclones Tropicales:** Con respecto al peligro por la presencia de ciclones tropicales, el índice de riesgo es *Bajo* para el SA.
- **Sequías:** El sistema ambiental muestra un grado de riesgo *Bajo* y *Muy Bajo*.
- **Tormentas eléctricas:** El grado de riesgo para el SA es *Medio*.

En cuanto al índice de peligro por inundaciones, el Sistema ambiental y el Proyecto se encuentran en una zona con vulnerabilidad *Alta*.

Respecto a la actividad sísmica, se encuentra en la Zona C de la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, con peligro a sismos alto; lo que se traduce en sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno <70% de gravedad.

El Estado de Chiapas se encuentra sobre tres placas tectónicas y debido a la interacción de las mismas, los fenómenos sísmicos son frecuentes. La placa oceánica de Cocos se mueve en dirección de convergencia frontal con las placas de Norteamérica y del Caribe.

#### **IV.2.1.1.2. Geomorfología**

##### **Provincias y subprovincias fisiográficas**

En Ciencias de la Tierra, una región se considera Provincia o Región Fisiográfica cuando presenta un origen geológico unitario sobre la mayor parte de su área, así como una morfología y litología propias y distintivas. Estas unidades a su vez pueden ser divididas en una serie de subprovincias fisiográficas, que pueden presentar elementos discordantes conocidos como discontinuidades fisiográficas.

El SA y el área del Proyecto se localizan sobre la *Provincia Fisiográfica "Sierras de Chiapas y Guatemala"*, la cual está situada en su mayor parte en Chiapas y

abarca pequeñas porciones de los estados de Veracruz, Tabasco y Oaxaca. Constituye una divisoria de Aguas Continentales que deja al sur sobre la vertiente del Pacífico y al Norte los Valles Centrales de Chiapas. Cuenta con un paisaje constituido por valles, cañones y sierras plegadas donde predominan rocas sedimentarias, en especial calizas.

De igual forma, ambos inciden en la *Subprovincia "Altos de Chiapas"*, que cuenta con una alta diversidad de topoformas, como lo son las sierras, llanuras, mesetas, lomeríos, valles y cañones.

### Topoformas

El SA presenta el sistema de topoformas denominado Sierra Alta de Laderas Tendidas en toda su superficie (Figura No. 6), por lo que el proyecto también presenta este sistema de topoformas.

### Tipo de Rocas

Se obtuvo el tipo de rocas presentes en la CHF a partir de la Carta Geológica Escala 1:250,000 del INEGI, encontrándose 2 tipos diferentes de rocas de clase sedimentaria, que se enlistan en la Tabla No. 2.

Clase	Tipo de Roca	Clave	Área (Ha)	Porcentaje que ocupa (%)
Sedimentaria	Caliza-Lutita	Ks(cz-lu)	98.66	16.53
	Lutita-Arenisca	Tpal(lu-ar)	498.33	83.57
TOTAL			<b>596.99</b>	<b>100</b>

Tabla No. 2. Tipos de rocas en la superficie del SA.

### Rocas Sedimentarias

Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos

informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

El proyecto presenta en su totalidad el tipo de roca Lutita-Arenisca (Tpal (lu-ar.

#### **IV.2.1.1.3. Suelo**

El suelo puede definirse como un material no consolidado que está en constante cambio, de origen variable, que sirve de enlace entre lo los elementos inorgánicos, como lo son los minerales provenientes de la descomposición de la roca, y los orgánicos, tales como el material vegetal y animal, que conforman un ecosistema.

Según la Carta Edafológica Serie II del INEGI (2007), el área del Sistema Ambiental Proyecto se encuentra constituida únicamente por dos tipologías de suelos: Rendzina con Vertisol Pélico de textura fina y fase física Petrocálcica (E+Vp/3/PC) en un 98.18% del área del SA; el resto se conforma por suelo de combinación Litosol, Rendzina y Lluvisol crómico, de textura fina (I+E+Lc/3).

El área del proyecto se encuentra sobre la clave de suelo E+Vp/3/PC, en su totalidad.

Los suelos mencionados se definen de la siguiente manera:

##### **Rendzina**

Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

##### **Vertisol**

Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro y café rojizo. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

- **Pélico:** Del griego *pellos*: grisáceo. Subunidad exclusiva de los Vertisoles. Indican un color negro o gris oscuro.

##### **Litosol**

Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la

erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre.

### **Lluvisol**

Son suelos con acumulación de arcilla. Se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los altos de Chiapas. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo.

- **Crómico:** Suelos de color pardo o rojizo, de fertilidad moderada y alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Textura fina: Suelos arcillosos de textura fina (con más de 35% de arcilla) que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

Clase Física Petrocálcica: Se refiere a la presencia de una capa de caliche duro. Es una capa cementada y endurecida con carbonatos.

#### **IV.2.1.1.4. Agua**

##### **Hidrología superficial**

Las Regiones Hidrológicas que comprende el Estado de Chiapas son tres: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva- Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23). El área del Proyecto se encuentra localizada al interior de la Subcuenca Hidrológica Tuxtla Gutiérrez (RH30Ej), formando parte de la Cuenca Hidrológica Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez (RH30E), perteneciente a la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta (RH30).

De acuerdo a la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 Edición 2.0 del INEGI (2010), se pueden localizar diversas corrientes de agua innominadas de tipo intermitente que se encuentran dentro del Sistema Ambiental. Sin embargo, no se encuentra ningún cuerpo de agua dentro del área del proyecto.

#### **IV.2.1.2. Medio biótico**

##### **V.2.1.2.1. Vegetación**

##### **Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental**

A las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se les conoce como Uso del Suelo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2005). En los lugares donde no ha habido modificación o esta ha sido ligera, el suelo sigue cubierto por la vegetación natural y se le considera

como Primaria; en contraste, si ha ocurrido alguna perturbación considerable y se ha removido parcial o totalmente la cubierta vegetal primaria, la vegetación que se recupera en esos sitios se conoce como Secundaria y puede ser estructural y funcionalmente muy diferente a la original.

El caso extremo de transformación es cuando se elimina por completo la cubierta vegetal para dedicar el terreno a actividades agrícolas, pecuarias o zonas urbanas; estas se conocen como Coberturas Antrópicas (SEMARNAT, 2005).

Para determinar el Uso del Suelo y Vegetación (USV) del Sistema Ambiental, se tomó como base la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (2016), que fue actualizada en lo que respecta a la superficie dedicada a actividades agropecuarias. Los usos de suelo y vegetación dentro del SA, quedaron definidos como se detalla en la Tabla No. 3.

Tipo de USV	Clave	Área (Ha)	Porcentaje que ocupa (%)
Urbano construido	AH	24.22	4.06
Pastizal cultivado	PC	10.53	1.76
Agricultura de temporal anual	TA	228.82	38.33
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	VSA/BQ	178.52	29.90
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	VSa/SBC	88.59	14.84
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	VSA/SBC	66.31	11.11
<b>TOTAL</b>		<b>596.99</b>	<b>100</b>

**Tabla No. 3. Usos de suelo y vegetación dentro del SA.**

Por su lado, el sitio del proyecto se encuentra completamente dentro del USV denominado *Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia*.

### IV.2.1.3. Medio socioeconómico

#### IV.2.1.3.1. Demografía

##### Dinámica de la Población

El municipio de Tonalá cuenta con una población de 35,662 habitantes, de los cuales 17,962 son hombres y 17,700 son mujeres. De acuerdo con la Secretaría de Hacienda, el 40.84% (14,563hab.) de la población vive en la zona urbana y el 59.16% (21,099 hab.) vive en la zona rural. Actualmente, únicamente 533 habitantes son de origen indígena.

## Crecimiento y Distribución de la Población

De acuerdo a la encuesta Intercensal de 2015 de Chiapas, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de 3.7, con una densidad de población de 91.64 habitantes/Km<sup>2</sup>. Para 2010, la edad mediana era de 24 años y el índice de masculinidad era de 101.89, mientras que el índice de marginación municipal es de 0.12814 (correspondiente al grado Medio) y lo ubica en el lugar 1,084 a nivel Nacional. Además, presenta un índice de rezago social medio, donde el 78.13% de la población se encuentra en situación de Pobreza, 51.66% en Pobreza Moderada, y el 26.47% en Pobreza Extrema.

### Estructura por Edad

De acuerdo con el INEGI (2010), la distribución por edad en el municipio de San Fernando, es la que se observa en la Tabla No. 4.

GRUPO DE EDADES	TOTAL
0 a 14 años	11,145
15 a 64 años	20,220
Más de 65 años	1,636

Tabla No. 4. Distribución de la Población por Edad.

### Fecundidad y Mortalidad

El municipio presenta un promedio de hijos nacidos vivos de 2.0 individuos y una porcentaje de hijos fallecidos de 2.8%.

### Población Económicamente Activa (PEA) e Inactiva (PEI)

De acuerdo con el INEGI (2010), se registró que el 50% de la población es económicamente activa, de los cuales 76.4% son hombre y 23.6% son mujeres.

De igual manera, la Población Económicamente Inactiva en el municipio de San Fernando representa el 49.9% de la población, siendo la razón más notable, aquellas personas que se dedican a los quehaceres del hogar (62.5%), seguido por los estudiantes (24%)

#### IV.2.1.4. Paisaje

La inclusión de este término en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto **PAISAJE** como elemento unificador de toda una serie de características del medio físico; y la capacidad que tiene para asimilar los efectos derivados del establecimiento del Proyecto. Es por ello que existen metodologías variadas para su estudio, pero la mayoría coincide en tres aspectos importantes: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual.

El paisaje está delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente como: formas del terreno, cobertura vegetal, afloramientos rocosos, presencia de masas y cursos de agua, de las actividades humanas y de los factores estéticos relacionados con la reacción de nuestra mente ante lo que ven los ojos, como formas, escalas, y colores. La expresión conjunta de los componentes visuales elementales da como resultado la belleza o calidad del paisaje.

En la metodología seleccionada, la calidad del paisaje se describe en términos de los parámetros de valoración enlistados en la Tabla No. 5.

ELEMENTOS	PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Visibilidad</b></li> <li>• <b>Calidad Paisajística</b></li> <li>• <b>Características intrínsecas del Sitio</b></li> <li>• <b>Fragilidad del Paisaje</b></li> </ul>	Diversidad	Elementos biofísicos, características visuales.
	Naturalidad	Mantiene las características naturales originales.
	Singularidad	Presencia de elementos de atracción visual por su escasez, valoración histórica.
	Complejidad Topográfica	Presencia de un relieve montañoso.
	Superficie y Límite de Agua	Presencia de agua sobre el terreno.
	Actividades Humanas	Predominio de elementos antrópicos, influyentes en la calidad de una escena.
	Degradación	Organización o equilibrio de los diferentes elementos del paisaje.

**Tabla No. 5. Criterios de Valoración Paisajística.**

Esta valoración ayuda a determinar la clase de calidad visual que un paisaje posee dentro del territorio, pudiendo ser:

- **Clase Alta:** Áreas que aglutinan condiciones o características excepcionales para cada aspecto.
- **Clase Media:** Áreas que reúnen una mezcla de condiciones excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.
- **Clase Baja:** Áreas con características y rasgos comunes para toda la región fisiográfica analizada.

#### **IV.2.1.4.1. Visibilidad**

El área de estudio representa una visibilidad paisajística media, ya que se puede apreciar la vegetación natural, sin embargo, ya existe grandes extensiones de terreno que han sido afectados por actividades antropogénicas, convirtiéndose en zonas urbanas, que muestran gran avance en sus características urbanísticas. Sin embargo, son pocos los elementos que limitan la visibilidad del entorno.

#### IV.2.1.4.2. Calidad Paisajística

La calidad del paisaje es de **Clase Media** debido a su ubicación dentro de una zona que combina algunas edificaciones (propiedades privadas) y vialidades de gran importancia que conectan el municipio de San Fernando con Tuxtla Gutiérrez, con la presencia de vegetación conservada en los límites de los predios y ejidos en su estado nativo.

#### IV.2.1.4.3. Características Intrínsecas del Sitio

El sitio presenta características visuales que le confieren ciertos valores a nivel de aprovechamiento en el ámbito de conservación ecológica, ya que al ser un ecosistema forestal, da hábitats a diversas especies de la región. De esta misma manera, presenta un valor a nivel ecológico, ya que la existencia de extensiones de selva nativa ha disminuido con el tiempo. Asimismo, se destaca la presencia de edificaciones y actividades urbanísticas, que han llegado a ser puntos clave en el paisaje de la zona.

Sin embargo, las actividades de conservación y los asentamientos humanos de la zona, han estado conviviendo desde hace mucho tiempo entre ellas mismas; por lo que el presente Proyecto **NO** representa mayor impacto o incompatibilidad con el lugar. Del mismo modo, el Promovente está dispuesto a dar cumplimiento a la normatividad que aplique al sitio del Proyecto y con las condicionantes que la autoridad ambiental determine.

#### IV.2.1.4.4. Fragilidad del Paisaje

Con relación a este componente y dadas las condiciones de la zona, el SA tiene una fragilidad de **Clase Baja**, ya que en la mayoría de su superficie se desarrollan los usos de suelo de Urbano Construido, Agricultura de Temporal, etc.; así como de bosque y selva natural.

Respecto al Proyecto, este se encuentra dentro de una categoría de **Clase Media**, ya que la calidad visual ya ha sido afectada, aunque aún cuenta con elementos de paisaje natural importantes, cuya desaparición llegarían a tener un impacto significativo en el valor paisajístico actual del sitio. En términos estrictos de paisaje, el Proyecto implica formas concebidas que se integran al entorno, ya que las edificaciones ya han formado parte del paisaje durante los últimos años.

### IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto

El cambio en la percepción del valor total de los bosques y como deben ser utilizados está marcado por una creciente concientización sobre la importancia

de los servicios ambientales y por propuestas para captar parte de este valor a fin de reducir la deforestación. La evaluación económica de los servicios ambientales se ha centrado en cuatro bloques fundamentales: biodiversidad, fijación de carbono, ciclo hidrogeológico y educación/ocio. La conservación de la biodiversidad y la función protectora de suelos y cuencas son los servicios reconocidos desde hace más tiempo, existiendo figuras específicas de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines.

Justamente, los primeros espacios protegidos suelen aparecer vinculados a bosques maduros de gran valor escénico y de biodiversidad. El valor del bosque como fijador y almacenador de carbono es sobradamente conocido, aunque su conceptualización como un servicio ambiental solo ha aparecido cuando la conciencia del papel de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el cambio climático ha empujado a la firma de acuerdos internacionales y a la ejecución de políticas tendentes a reducir dichas emisiones. Los servicios de ocio y educación se han ido incorporando paulatinamente a las funciones ya reconocidas en áreas protegidas a medida que ha ido aumentando la conciencia ambiental de la sociedad.

La conceptualización de los servicios ambientales queda definida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en el artículo 7º fracción LXI, que a la letra dice:

*LXI. Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano;*

Generalmente, los bosques han sido valorados por los bienes que producen: madera, fruta, látex, plantas medicinales y otros productos no maderables, pero hay que tomar en cuenta que proveen a la sociedad de una serie de beneficios, entre los que se incluyen el mantenimiento de la calidad del aire, promover climas favorables, la protección de las funciones hidrológicas y, además de la provisión de agua de calidad para el consumo, generación y mantenimiento de los suelos así como su fertilidad.

Dichos beneficios dependen de la forma en que los ecosistemas son afectados por las actividades humanas (Meynard, *et al.*, 2007). La vegetación forestal constituye uno de los ecosistemas más importantes en la Tierra, y son los principales proveedores de servicios ecosistémicos fundamentales para sustentar la vida.

Considerando la definición de la LGDFS, la eliminación de la vegetación por el cambio de uso del suelo afectará a la mayoría de los servicios ambientales, sin embargo los mayores efectos se tendrán en la provisión del agua en calidad y cantidad, la captura de carbono, reducción de la biodiversidad del ecosistema y la protección y recuperación de suelos.

Los servicios ambientales que brindan los ecosistemas forestales, de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, se definen como el conjunto de condiciones y procesos naturales que la sociedad puede utilizar y que las áreas naturales ofrecen por su simple existencia.

En seguida, se mencionan los servicios ambientales por grado de afectación que se verán alterados a consecuencia de las actividades de cambio de uso del suelo en el área propuesta para el proyecto.

### **Provisión de agua en calidad y cantidad**

La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia, proporcionando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores tales como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y la geomorfología del área, entre otros (Torres y Guevara, 2002).

Los bosques proveen y aprovechan el agua que captan de la atmósfera, al atraer la lluvia o captar la humedad del ambiente. Las zonas arboladas de las montañas ayudan a retener la humedad que proviene generalmente del mar. Ahí se lleva a cabo una acumulación de nubes cargadas de agua que la liberan encima de estas regiones.

Al contar con un buen sistema de filtrado a través del suelo, el agua llega hasta los acuíferos en el subsuelo, que a su vez son la cuna de ríos y lagos de donde nos proveemos de agua.

La participación de los bosques en la captación de agua es determinante, ya que los diferentes estratos de la vegetación captan el agua de la lluvia de la manera más eficiente, canalizándola por medio de las hojas, ramas y tallo hacia el suelo, permitiendo tener una regulación del escurrimiento pluvial evitando que el suelo quede saturado y se erosione. La hojarasca que se encuentra en el suelo del bosque le da la capacidad de funcionar como una esponja para el agua, lo

que permite se presente una filtración lenta hacia el suelo y con ello se tiene la recarga de acuíferos.

Bajo condiciones naturales, el agua se infiltra normalmente a menos que la intensidad de la lluvia rebase las tasas de infiltración, lo cual ocurre durante fuertes tormentas. El agua que alcanza a cruzar la barrera superficial pasando a los otros horizontes del suelo, permitiendo la recarga de acuíferos y sale del suelo por diferentes escurrimientos dependiendo la topografía del terreno y la permeabilidad del suelo o conductividad hidráulica.

Con lo anterior, podemos concluir que con la eliminación de la vegetación en el área propuesta para cambio de uso del suelo, se modificará el patrón de los escurrimientos superficiales, se captará menor cantidad de agua de infiltración y por consecuencia, la recarga de los mantos acuíferos disminuirá.

Por lo antepuesto, se considera la implementación de diversas obras de conservación de aguas, con el fin de cubrir el déficit en la infiltración que se podría presentar por el desarrollo del proyecto, aunado al impacto por el CUSTF que ya fue realizado previamente.

### **Captura de carbono**

La mayoría de los procesos productivos y actividades domésticas requieren el uso de energía derivada de combustibles fósiles. El proceso de combustión de dichas sustancias emite óxidos de carbono, principalmente CO<sub>2</sub> y otros gases que contribuyen al calentamiento atmosférico global, proceso que ha aumentado 3.5 veces en los últimos 50 años y la cantidad de estos gases en la atmósfera se ve incrementada como consecuencia del cambio del uso del suelo.

Con lo anterior se reafirma la importancia de la vegetación forestal. Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. Este servicio ambiental que proveen bosques o selvas como sumideros de carbono permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres y Guevara, 2002).

Con el cambio de uso del suelo en el área del proyecto, se entiende que ya se cuenta con una disminución en la tasa de captura de carbono; la cual aumentará con la aprobación de las actividades de CUSTF solicitadas en este documento, que significarán la pérdida de la vegetación forestal natural.

## Protección de la biodiversidad del ecosistema

La biodiversidad se define, según la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (artículo 4, fracción IV) como *"la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas"*.

El bosque ofrece un hábitat a la flora y la fauna y, dependiendo de sus condiciones de salud y vitalidad y, en última instancia, de la manera en que es gestionado y protegido, asegura su propia perpetuación mediante el funcionamiento de los procesos ecológicos (Gottle y El-hadji, 1997).

Teniendo como base lo antes citado y considerando la zona donde se pretende la ejecución del CUSTF, puede señalarse que la integridad de la biodiversidad ya se ha visto impactada y la restante se verá amenazada de forma considerable, por ello se hace necesario instrumentar medidas tendientes a minimizar tal efecto o bien a compensar los impactos.

En lo que respecta a la Vegetación presente en el área del proyecto, se deben tomar diversas medidas para la protección de la flora de la zona. Las medidas que serán necesarias implementar en el área del proyecto serán:

- Se prohibirá a todo el personal que labore en el proyecto, la colecta y comercialización de las especies vegetales, estén estas o no en la NOM-059.
- Se ejecutarán actividades de rescate y reubicación, con la finalidad de recuperar la abundancia de esta especie.

De igual forma, la protección de las especies faunísticas es necesaria, sin importar su estatus, por lo que se plantean las actividades siguientes, que serán necesarias como medidas de prevención en el área del proyecto:

- Ahuyentamiento de la fauna previo a las actividades del CUSTF.
- Ubicación de nidos o madrigueras activas para proceder a su marcaje y establecer un programa de monitoreo hasta que las aves empollen y estén aptas de independizarse de la madre.
- Pláticas con todo el personal que labore en el área de estudio y que estará involucrado durante las etapas de construcción de la obra, resaltando la importancia de conservar la fauna en el área de proyecto.
- No se realizará cacería, captura, comercialización y consumo de especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área de estudio y propuesta para CUSTF.
-

## **Protección y recuperación de suelos**

Dentro de los servicios ambientales que proporciona la vegetación forestal se encuentra la protección al suelo de los agentes erosivos (erosión hídrica y eólica), así como la recuperación de suelos que fueron degradados con anterioridad. La presencia de árboles y arbustos impiden la erosión de los suelos, ya que sus raíces ayudan a prevenir deslaves.

En las zonas deforestadas, principalmente en las partes con fuertes pendientes, las lluvias torrenciales generan un enorme escurrimiento pluvial que afecta la productividad de las tierras por el arrastre de los nutrientes del suelo, ocasionando la sedimentación en los ríos, lo cual provoca que sean menos profundos aumentando el riesgo de inundaciones en las partes bajas, incitando la concentración de nutrientes en ríos y cuerpos de agua donde se podría generar eutrofización.

La cantidad de descargas de sedimentos depende de diferentes factores como son: tamaño de la cuenca, tipo de geología, topografía, estabilidad de los márgenes de los ríos, así como el uso de suelo que se presentan en la cuenca. Sin embargo, la principal causa de la sedimentación en las partes bajas de la cuenca es el cambio de uso de suelo (Bishop y Landell-Mills, 2006).

Dado que la actividad de CUSTF ya ha sido realizada en una parte de la parcela ejidal y se contempla su ejecución en otra área más, es natural contemplar el aumento en la tasa erosiva de la superficie del proyecto, influyendo así en la tasa erosiva del sistema ambiental. Para garantizar la no modificación de este servicio ambiental se proponen obras de conservación de suelos para la disminución de la tasa erosiva anual.

## **Amortiguamiento de impacto por fenómenos naturales**

Al quedar el área del proyecto desprovista de vegetación, no podrá realizar la función de amortiguamiento de los fenómenos naturales que ocurran dentro del mismo, sin embargo, la vegetación aledaña al área en que se ubica el proyecto es del mismo tipo a la que se elimina (VSa/SBC), la cual continuará realizando tan importante función. Es así que se recomienda la correcta y oportuna aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales abordados en el Capítulo VII.

## **Captura de contaminantes**

Si bien el arbolado puede considerarse como sumidero de contaminantes, los métodos para determinar la cantidad que estos pueden capturar están basados

en condiciones urbanas, donde la concentración de estos elementos afecta directamente el bienestar de la sociedad.

El Sistema Ambiental no presenta contaminación atmosférica, debido a que no tiene condiciones confinadas de aire; los contaminantes que pudieran existir dentro del SA son principalmente aquellos provenientes de quemas agrícolas, o del tránsito de los vehículos, que se derivan en contaminantes que se dispersan rápidamente.

Sin embargo, y bajo este contexto, considerando que el proyecto comprende el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales en áreas aledañas al desarrollo urbano, puede señalarse en términos generales que este servicio se verá alterado de forma sustancial, sobre todo por el uso de maquinaria y el paso de vehículos.

### **Modulación o regulación climática**

Es evidente que al no existir una cubierta arbórea que refleje los rayos solares, estos entran de forma directa al sotobosque modificando las condiciones del microclima. Sin embargo, ya se ha alterado este servicio ambiental, y únicamente será perceptible a nivel local, y de manera puntual.

### **Generación de oxígeno**

La mayor parte de los seres vivos necesitan del oxígeno para vivir. Este elemento que se encuentra en la atmósfera en grandes cantidades se renueva en parte gracias al proceso de fotosíntesis que realizan árboles y plantas, y también debido al intercambio de los mares. Este elemento es absolutamente indispensable para todos los organismos vivos, con excepción de algunas bacterias.

Mediante el proceso de fotosíntesis, las especies vegetales, como lo son los árboles y plantas marinas producen su propio alimento; como producto de este proceso se genera el oxígeno. En el largo plazo debe existir un equilibrio entre el oxígeno producido por los árboles y el que necesita los seres para vivir.

Para darse una idea de la importancia de la vegetación en la producción de oxígeno, se estima que la producción diaria de oxígeno de un árbol mediano será equivalente al consumo diario de oxígeno de un ser humano.

Las plantas vivas realizan el proceso de fotosíntesis por medio del cual producen el oxígeno. Se estima que las áreas boscosas con una cubierta mayor al 50 % alcanzan a producir entre 2 y 4 toneladas de oxígeno por hectárea por año.

Esto quiere decir que al realizar el CUSTF, se dejarían de capturar un número importante de toneladas de oxígeno. Aun así, es importante aclarar que el

cambio de uso del suelo se efectuará de manera paulatina, por lo que las cantidades serán menores con cada año.

Es preciso indicar que no existen metodologías precisas que permitan estimar de forma cuantitativa el valor de este servicio ambiental, pues existen numerosas variables que deben considerarse para generar un modelo.

En relación a lo expresado en los apartados previos, se determina el grado de afectación de los servicios ambientales por el CUSTF. Se considera que los servicios ambientales que se verán alterados solo impactarán de manera puntual y localizada a lo que se refiere a la poligonal del proyecto, de manera paulatina; por lo que el grado de afectación de acuerdo a los servicios ambientales se describe en la Tabla No. 6.

Servicios ambientales	Grado de afectación	Área de impacto
Servicios hidrológicos	Mayor	Área del proyecto y SA
Captura de carbono	Mayor	Área del proyecto y SA
Biodiversidad	Mayor	Área del proyecto
Suelos	Mayor	Área del proyecto y SA
Aire	Menor	Área del proyecto
Regulación climática	Menor	Área del proyecto
Oxígeno	Menor	Área del proyecto

**Tabla No. 6. Grado de afectación de los Servicios Ambientales.**

Es importante señalar que de acuerdo a las alteraciones que se lleven a cabo en el área del proyecto, afectarán en gran medida, en algunos casos, al sistema ambiental, como se describen en los puntos anteriores.

#### **IV.4. Diagnóstico Ambiental**

El Sistema Ambiental muestra una variedad de usos de suelo, entre los cuales se encuentra incluido en una parte importante el denominado Urbano Construido (de acuerdo a la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI), donde encontramos un número importante de edificaciones, vías de comunicación pavimentadas y de terracería, cableado eléctrico, alcantarillado, etc. Dicho lo anterior, la zona del Proyecto, ya se encuentra impactada por actividades similares a la naturaleza del mismo, sin embargo, al ser un lugar en el que destaca la presencia de vegetación, las afectaciones son evidentes.

En cuanto al sitio del Proyecto, este se encuentra en una zona con el uso de suelo y vegetación denominada *Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia*, y que a pesar de que aún se cuenta con vegetación natural, gran parte del sitio ya ha sido afectado, por lo que su recuperación debe ser puesta

como prioridad. Con la implementación del proyecto, se buscará no solo ejecutar actividades de CUSTF bajo los lineamientos técnicos medioambientales que permitan que la ejecución de dichas actividades no impacten de gran manera al entorno, sino también una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, que resultarán en la recuperación del sitio y la indemnización de los recursos aprovechados.

Con la aplicación de las medidas de mitigación y compensación propuestas y las que la autoridad designe, las afectaciones negativas que se deslindan a raíz de la implementación del cambio de uso del suelo del presente Proyecto, serán minimizadas. De esta manera, el Proyecto es viable ecológicamente.

Cabe mencionar que es un lugar apto para este tipo de obras y/o actividades, de acuerdo a las características mencionados en apartados anteriores, como lo demuestran los asentamientos humanos previamente establecidos en la zona. Contando también como ventaja, la existencia de infraestructura de importancia como lo son las vías de transporte pavimentadas, el cableado eléctrico y el drenaje.

De igual manera, la implementación de las obras y actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Asimismo, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico.

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO  
(DTU) DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO  
DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-  
PARTICULAR DEL PROYECTO  
DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”,  
A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL  
NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA  
CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN  
FERNANDO, CHIAPAS.**

## **CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

### V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES I

V.1. Identificación de impactos.....	1
V.1.1. Indicadores .....	2
V.1.2. Metodología de evaluación .....	3
V.2. Caracterización de impactos.....	9
V.3. Valoración de impactos.....	10
V.4. Conclusiones .....	11

## Tablas

Tabla No. 1. Actividades Generadores de los Impactos Ambientales.....	2
Tabla No. 2. Componentes ambientales del entorno afectado.....	3
Tabla No. 3. Criterios de calificación para matriz de identificación de impactos. ...	4
Tabla No. 4. Elementos de la matriz de importancia. ....	7
Tabla No. 5. Criterios de evaluación para la matriz de importancia.....	8
Tabla No. 6. Descripción de los impactos a los componentes ambientales durante la ejecución del proyecto. ....	10

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1. Identificación de impactos

Uno de los fines del **Documento Técnico Unificado (DTU)** es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se pudieran generar durante el desarrollo del Proyecto, en el sentido de estimar o valorar la magnitud de los impactos para conocer en qué medida repercutirán las actividades sobre el entorno y con ello, conocer la dimensión de los daños que este deberá soportar. Para esto, es importante desarrollar un modelo que nos permita la evaluación sistemática de los impactos ambientales producidos por estas acciones, mediante el empleo de indicadores homogéneos.

El modelo de valoración comprende al mismo tiempo sistemas que nos conduzcan a detectar la magnitud de los impactos, y la eficacia de las medidas adoptadas y puestas en práctica para que los efectos de aquellos, o dejen de tener lugar, o se aminoren hasta márgenes tolerables y fácilmente asimilables sobre la base de la capacidad de sustentación del medio.

El análisis implementado para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales del presente Proyecto, se aprecia a manera de consideraciones que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación y comparación y de su síntesis. El estudio realizado fue de acuerdo a los siguientes puntos:

- Recopilación y análisis de información documental basada en datos del Proyecto, para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas de desarrollo del mismo.
- Análisis de la información del medio natural (biótico y abiótico) y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción y caracterización del sitio seleccionado para la ejecución del Proyecto.
- Análisis de las interacciones del Proyecto y el ambiente considerando las acciones generadoras y áreas ambientales potencialmente receptoras del impacto.
- Verificación en campo de las condiciones del medio y de los rangos específicos del terreno, de acuerdo con las características del Proyecto. Así como la realización de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración como podría ser el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

### V.1.1. Indicadores

Con toda la información recopilada y conforme al tipo de Proyecto a evaluar, se procedió a realizar el análisis de las actividades que conforman al mismo en sus diferentes etapas, así como la descripción tanto del proceso de remoción vegetal, como del entorno afectado. Las actividades que se consideran como generadoras de impactos ambientales en el área del Proyecto se presentan en la Tabla No. 1.

Etapa	Actividades
Antes del CUSTF	Trazo y delimitación del área del proyecto
Durante el CUSTF	Medición, cuantificación y marcado del arbolado a derribar
	Desmonte, derribo y desrame de vegetación
	Troceo y aprovechamiento de los productos maderables comerciales
	Despalme de la vegetación
Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación	Capacitación y concientización ambiental
	Manejo integral de residuos
	Mantenimiento de maquinaria y equipo
	Seguridad e higiene
	Aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas
	Obras de conservación de suelos y aguas
	Programa de rescate y reubicación de flora silvestre
	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre
	Retiro de maquinaria y limpieza general
Supervisión Ambiental	Bitácora de actividades
	Vigilar el cumplimiento de las actividades a realizar
	Informes de actividades

**Tabla No. 1. Actividades Generadores de los Impactos Ambientales.**

En la Tabla No. 2 se enlistan los componentes ambientales afectados por las actividades anteriormente mencionadas.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Elemento ambiental
<b>Medio Físico</b>	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del aire
			Nivel de ruido
		Suelo	Geomorfología
			Erodabilidad
		Agua	Dinámica de aguas subterráneas

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Elemento ambiental
	Medio Biótico	Flora	Estrato arbóreo
			Estrato arbustivo y herbáceo
	Fauna		Terrestre
			Aves
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística
<b>Medio Socioeconómico</b>	Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de vida/actividades molestas
	Medio Económico	Económico	Generación de empleos

**Tabla No. 2. Componentes ambientales del entorno afectado.**

### V.1.2. Metodología de evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz causa-efecto (**CONESA-VITORA**) que es derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud. Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del Proyecto y componentes ambientales) se procede a elaboración de las matrices de:

- Identificación de Impactos.
- Cribada de Impactos.
- Valoración.
- Importancia Final.

A continuación, se describe el procedimiento a seguir para la integración de las matrices mencionadas anteriormente y posteriormente, la evaluación de los impactos ambientales mediante el uso de las mismas.

#### **Matriz de Identificación de Impactos**

Es de tipo causa-efecto y consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar la matriz de identificación de efectos.

Las Matriz 1 nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos para cada periodo de interés.

Impacto Ambiental	Signo	Positivo	Negativo	+	-

		Indeterminado	X	
			<b>Grado de incidencia</b>	<b>Intensidad</b>
	<b>Valor</b>	Importancia (Grado de manifestación cualitativa)	Caracterización	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
		Magnitud		Cantidad Calidad

**Tabla No. 3. Criterios de calificación para matriz de identificación de impactos.**

### Matriz cribada de impactos

Durante la realización de la Matriz 1, podemos encontrar que existen interacciones que no tienen efectos significativos, por lo que lo mejor es que sean descartadas para evitar matrices de gran tamaño con información innecesaria, dejando solamente aquellas interacciones que necesiten de un análisis a detalle que presenten una probabilidad de impacto mayor.

### Matriz de Importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por estas, la matriz de importancia nos permite obtener una valoración cualitativa a nivel requerido para el Manifiesto de Impacto Ambiental.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y la valoración de las mismas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz cribada de impacto (Matriz 2) donde cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado.

Al determinar la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base al algoritmo (Tabla No. 5), estamos construyendo la matriz de valoración (Matriz 3) y finalmente se construye la Matriz 4 de importancia final con impactos que tienen un valor igual o superior a 25.

La importancia del impacto es el parámetro mediante el cual se puede llegar a medir cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de

incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación se describe el significado de los mencionados atributos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

<b>Aspectos a evaluar en la matriz de importancia</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Descripción</b>
<b>Signo</b>	El signo de impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.
<b>Intensidad (I)</b>	Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa. El rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.
<b>Extensión (EX)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el efecto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo las situaciones intermedias, según su matiz, como impacto Parcial (2) y Extenso (4). En caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.
<b>Momento (MO)</b>	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. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo o a corto plazo se le asignará en ambos casos un valor (4), si es un periodo de tiempo a Medio Plazo (2), y si el efecto es a Largo Plazo, el valor asignado es (1). Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.
<b>Persistencia (PE)</b>	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 medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si se produce en efecto Fugaz, se asigna como valor (1). Si es Temporal (2); y si el efecto es permanente, el valor asignado será (4).

<b>Aspectos a evaluar en la matriz de importancia</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Descripción</b>
	La persistencia es independiente de la reversibilidad. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles, recuperables o irrecuperables.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	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 deja de actuar sobre el medio. Si es Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es Medio Plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).
<b>Recuperabilidad (RC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4) cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4). Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medio naturales, o sea, acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.
<b>Sinergia (SI)</b>	Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. La 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. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).
<b>Acumulación (AC)</b>	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a (4).
<b>Efecto (EF)</b>	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de

Aspectos a evaluar en la matriz de importancia	
Parámetro	Descripción
	manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor de (1) en caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.
<b>Periodicidad (PR)</b>	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). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

**Tabla No. 4. Elementos de la matriz de importancia.**

Criterios de evaluación			
<b>Naturaleza</b>		<b>Intensidad (I)</b>	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
<b>Extensión (EX)</b> (Área de influencia)		<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato (o corto plazo)	4
Total	8	Critico **	1-4
Crítica*	(4)		
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)		<b>Reversibilidad (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>Sinergia (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)		<b>Acumulación (AC)</b> (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple).	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>Efecto (EF)</b> (Relación causa – efecto)		<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>Importancia (I)</b>	
Recuperable de Manera Inmediata	1 2 4	$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+ MC)$	

Criterios de evaluación			
Recuperable a Mediano plazo	8		
Mitigable			
Irrecuperable			

**Tabla No. 5. Criterios de evaluación para la matriz de importancia**

\* Se adicionará de 4 unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico.

\*\* Se adicionará un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.

## Importancia del Impacto (I)

Se refiere a la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro 3, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presente valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Para la matriz de importancia final se tiene en cuenta los siguientes criterios

- a. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles.
- b. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- c. Serán severos cuando la importancia entre 50 y 75.
- d. Serán críticos cuando el valor supere a 75.

## V.2. Caracterización de impactos

Considerando las condiciones del sitio y las características de las etapas del proyecto, se analizan las actividades y elementos ambientales, los cuales son:

Componentes ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
<b>Calidad del aire</b>	Niveles de partículas suspendidas totales. Concentración de gases. Patrón de vientos	El sistema ambiental donde se pretende ubicar el proyecto se trata de una zona abierta donde corren vientos de manera constante, por lo que estas variables se utilizarán durante la evaluación de los impactos a la atmósfera.
<b>Niveles de ruido</b>	Ruido	La presencia temporal de vehículos, maquinaria y personal que labore traerá consigo un incremento en el nivel de ruidos a nivel puntual, sin embargo, se trata de una zona abierta donde corren vientos de manera constante.
<b>Geoformología</b>	Relieve	Debido a que se realizarán obras destinadas a modificar la forma original del suelo, se considera este parámetro
<b>Erodabilidad</b>	Características físicas. Susceptibilidad a la erosión. Uso actual. Uso potencial.	Dada la pérdida de vegetación, como capa protectora del suelo, se verá un aumento en el índice de erosión.
<b>Dinámica de aguas subterráneas</b>	Calidad del agua. Recarga del acuífero.	Se refiere a las características del agua, su uso para el abastecimiento en la operación del proyecto y a la posible afectación de la operación del proyecto a la calidad y escurrimiento del agua por las actividades de construcción.
<b>Vegetación</b>	Vegetación Natural	Estado de conservación de la vegetación natural
<b>Fauna</b>	Características y tipo. Especies de valor comercial. Especies de interés	Por el estado de los ecosistemas terrestres se considera que las poblaciones de fauna terrestre se encuentran estables. En estas no se determinan especies en riesgo, de valor comercial o cinegético

Componentes ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
	cinagético.	en el área que pudieran ser afectadas por las actividades del proyecto.
	Hábitat. Movilidad de especies.	Se analizan las posibles afectaciones al hábitat de especies en peligro o endémicas contrastando con las áreas de refugio existente en los alrededores del sitio del proyecto y la construcción de elementos que impidan su movilidad.
<b>Paisaje</b>	Modificación del paisaje	El estado natural del predio servirá de base para la evaluación del detrimento o mejora de su paisaje por la implementación del proyecto.
<b>Sociedad</b>	Calidad de vida Ejecución de actividades molestas	Se refiere a la oferta que generara el proyecto sobre empleos directos, por la ejecución del proyecto, y como las actividades pueden molestar a la población aledaña.
<b>Economía</b>	Generación de empleos.	El proyecto brindará beneficios en la generación de empleo y mano de obra a la población objetivo, incrementando sus ingresos y la calidad de vida de la población.

**Tabla No. 6. Descripción de los impactos a los componentes ambientales durante la ejecución del proyecto.**

Con la metodología descrita previamente y los impactos potenciales identificados, se procede a la evaluación del impacto ambiental del proyecto por medio de Matrices de Conesa-Vitora, las cuales pueden encontrarse en el **Anexo**.

### V.3. Valoración de impactos

Derivado de la evaluación de los impactos ambientales que se consideran por la ejecución del Proyecto de Casa-Habitación, se identificaron factores del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las diferentes actividades que conforman el Proyecto. Posterior a esto se integró la **Matriz 1: Identificación de Impactos Ambientales** con **17 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **12 elementos ambientales y socioeconómicos**. De esta matriz se detectaron **104 interacciones**, por lo que se considera que cada una de

ellas representa un posible impacto potencial. Posteriormente, se hace un análisis cualitativo y se depura la Matriz 1, generándose la **Matriz 2: Cribada de Impactos**.

Con lo anterior, se realiza un análisis cuantitativo en base al algoritmo presentado en la Tabla No. 5 y con esto se genera la **Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental**; y finalmente se construye la **Matriz 4: Importancia Final**, la cual únicamente contiene los valores de impacto que sobrepasan el **umbral mínimo de importancia (25)**, ya que las interacciones que presentan impactos con valores inferiores son considerados compatibles.

A raíz de lo anterior, se obtiene lo siguiente:

- De las **104 interacciones** detectadas, **70** fueron consideradas **Impactos Moderados**, **2** fueron consideradas **Impactos Severos** y **32** fueron consideradas **Impactos Irrelevantes o Compatibles**.
- De los **70 Impactos Moderados**, un total de **19** impactos fueron **Negativos** y **51** fueron impactos **Positivos**.
- De los **2 Impactos Severos**, ambos fueron Positivos.

Esto se encuentra representado en la **Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental** y en la **Matriz 4: Importancia Final**.

#### V.4. Conclusiones

De acuerdo a la valoración de impactos por el tipo de actividad desarrollada, en el proceso de CUSTF, se tiene que el mayor porcentaje de afectaciones al ambiente se presenta, como es de esperarse, durante las actividades de Despalme del Terreno, Desmonte, Derribo y Desrame de Vegetación. Es durante estas actividades que, además de impactos adversos sobre la calidad del aire e incremento del nivel de ruido, se produce de manera permanente el proceso de CUSTF, modificando la estructura natural de un terreno con vegetación de tipo forestal para convertirse en una vivienda particular; lo cual se adiciona al daño causado por el CUSTF realizado con anterioridad.

A la fase de Desmonte, Derribo y Desrame de Vegetación se le asocian afectaciones permanentes sobre la cubierta vegetal (ya que implica la remoción total de la misma), así como pérdida de diversidad biológica, incremento en la erosión, poca retención de aguas subterráneas, entre otros. En la fase de Despalme el principal factor ambiental que recibe mayor intensidad de impacto es el Suelo con valores de -40 y -44 con respecto a la Geomorfología y Erodabilidad, esto debido a que se retira la primera capa de suelo del terreno por medio de maquinaria.

Sin embargo, todas las afectaciones de carácter negativo serán mitigadas, controladas y/o prevenidas de acuerdo a una serie de medidas que serán aplicadas e implementadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se localiza el Proyecto.

Finalmente, el elemento con el mayor porcentaje de efectos benéficos es el factor socioeconómico, siendo estos de carácter temporal por la generación de empleos; vinculando a ello los beneficios en salud y seguridad social por la contratación realizada. Sin embargo, posterior a la ejecución del Proyecto, se generarán mayores beneficios a nivel social y económico debido a la comercialización de los materiales pétreos, lo cual genera un flujo monetario de gran importancia para el impulso y desarrollo de la situación económica local.

Además, las actividades consideradas como Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación, así como la Supervisión Ambiental; obtuvieron el mayor número de interacciones de carácter positivo, dando a entender que con la implementación de dichas actividades se logrará un equilibrio entre la ejecución del Proyecto y el medio ambiente en el que se encuentra. Dentro de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación, fueron las Obras de Conservación de Suelo y Agua las que tuvieron los valores más altos en relación a los beneficios que proporcionan como control ante la Erodabilidad, así como mantener la dinámica natural de los flujos de agua.

Dentro de la Supervisión Ambiental, las actividades de Vigilancia de las Actividades resultan de gran importancia para el correcto y eficiente funcionamiento del Proyecto, para el establecimiento de una relación armoniosa con el medio natural que será afectado por las actividades del mismo.

## CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### MATRICES

MATRIZ 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																			
<b>Simbología:</b>  <b>X= Impactos potenciales o significativos</b>			Columnas acciones																
			Antes del CUSTF	Durante el CUSTF				Medidas de prevención, mitigación y compensación								Supervisión ambiental			
			Trazo y delimitación del área del proyecto	Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	Desmonte, derribo y desrame de vegetación	Troceo y aprovechamiento de productos maderables comerciales	Despalme del terreno	Capacitación y concientización ambiental	Manejo integral de residuos	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Seguridad e higiene	Aplicación de las normas oficiales mexicanas	Obras de conservación de suelo y agua	Programa de rescate y reubicación de flora silvestre	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Limpieza y retiro de maquinaria	Bitácora de actividades	Vigilar el cumplimiento de las actividades a realizar	Informes de actividades
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Factores ambientales impactados																			
Medio	Componente	Elemento																	
<b>Inerte</b>	Atmósfera	Calidad del aire	1		X		X	X		X		X		X	X	X			
		Nivel de ruido	2		X	X	X	X		X				X	X	X			
	Suelo	Geomorfología	3		X		X					X			X	X			
		Erodabilidad	4		X		X					X			X	X			
	Agua	Dinámica de Aguas Subterráneas	5		X		X		X	X	X		X		X	X			
<b>Biótico</b>	Flora	Estrato Arbóreo	6		X	X	X	X		X	X		X		X	X			
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7	X		X			X		X	X		X		X	X		
	Fauna	Terrestre	8	X		X		X	X	X		X	X		X	X			
		Aves	9			X		X	X	X		X	X		X	X			
	Paisaje	Calidad Paisajística	10			X		X	X	X		X		X		X	X		
<b>Sociocultural</b>	Sociedad	Calidad de vida/Actividades molestas	11			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
<b>Económico</b>	Economía	Generación de Empleos	12	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		

**MATRIZ 2. CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES**

<p><b>Simbología:</b>                      Los impactos presentados en esta matriz son los seleccionados para su posterior evaluación</p> <p><b><math>I_{ij}</math> = Impacto Ambiental Seleccionado</b>  <b><math>i</math> = Columnas de Acciones</b>  <b><math>j</math> = Factores Implicados</b></p>			Columnas acciones																	
			Antes del CUSTF	Durante el CUSTF				Medidas de prevención, mitigación y compensación							Supervisión ambiental					
			Trazo y delimitación del área del proyecto	Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	Desmonte, derribo y desrame de vegetación	Troceo y aprovechamiento de productos maderables comerciales	Despalme del terreno	Capacitación y concientización ambiental	Manejo integral de residuos	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Seguridad e higiene	Aplicación de las normas oficiales mexicanas	Obras de conservación de suelo y agua	Programa de rescate y reubicación de flora silvestre	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Limpieza y retiro de maquinaria	Bitácora de actividades	Vigilar el cumplimiento de las actividades a realizar	Informes de actividades	
Factores ambientales impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Medio	Componente	Elemento																		
<b>Inerte</b>	Atmósfera	Calidad del aire	1		$I_{3,1}$		$I_{5,1}$	$I_{6,1}$		$I_{8,1}$		$I_{10,1}$				$I_{14,1}$	$I_{15,1}$	$I_{16,1}$		
		Nivel de ruido	2		$I_{3,2}$	$I_{4,2}$	$I_{5,2}$	$I_{6,2}$		$I_{8,2}$		$I_{10,2}$				$I_{14,2}$	$I_{15,2}$	$I_{16,2}$		
	Suelo	Geomorfología	3		$I_{3,3}$		$I_{5,3}$						$I_{11,3}$				$I_{15,3}$	$I_{16,3}$		
		Erodabilidad	4		$I_{3,4}$		$I_{5,4}$						$I_{11,4}$				$I_{15,4}$	$I_{16,4}$		
	Agua	Dinámica de Aguas Subterráneas	5		$I_{3,5}$		$I_{5,5}$		$I_{7,5}$	$I_{8,5}$	$I_{9,5}$		$I_{11,5}$				$I_{15,5}$	$I_{16,5}$		
<b>Biótico</b>	Flora	Estrato Arbóreo	6		$I_{2,6}$	$I_{3,6}$	$I_{4,6}$		$I_{6,6}$			$I_{9,6}$	$I_{10,6}$		$I_{12,6}$		$I_{15,6}$	$I_{16,6}$		
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7	$I_{1,7}$		$I_{3,7}$			$I_{6,7}$			$I_{9,7}$	$I_{10,7}$		$I_{12,7}$			$I_{15,7}$	$I_{16,7}$	
	Fauna	Terrestre	8	$I_{1,8}$		$I_{3,8}$		$I_{5,8}$	$I_{6,8}$	$I_{7,8}$		$I_{9,8}$	$I_{10,8}$			$I_{13,8}$		$I_{15,8}$	$I_{16,8}$	
		Aves	9			$I_{3,9}$		$I_{5,9}$	$I_{6,9}$	$I_{7,9}$		$I_{9,9}$	$I_{10,9}$			$I_{13,9}$		$I_{15,9}$	$I_{16,9}$	
	Paisaje	Calidad Paisajística	10			$I_{3,10}$		$I_{5,10}$	$I_{6,10}$	$I_{7,10}$		$I_{9,10}$			$I_{12,10}$		$I_{14,10}$		$I_{16,10}$	$I_{17,10}$
<b>Sociocultural</b>	Sociedad	Calidad de vida/Actividades molestas	11			$I_{3,11}$	$I_{4,11}$	$I_{5,11}$	$I_{6,11}$	$I_{7,11}$	$I_{8,11}$	$I_{9,11}$			$I_{12,11}$	$I_{13,11}$	$I_{14,11}$	$I_{15,11}$	$I_{16,11}$	$I_{17,11}$
<b>Económico</b>	Economía	Generación de Empleos	12	$I_{1,12}$	$I_{2,12}$	$I_{3,12}$	$I_{4,12}$	$I_{5,12}$	$I_{6,12}$						$I_{12,12}$	$I_{13,12}$	$I_{14,12}$		$I_{16,12}$	$I_{17,12}$

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																												
Atributos / Impacto	I <sub>1,7</sub>	I <sub>1,8</sub>	I <sub>1,12</sub>	I <sub>2,6</sub>	I <sub>2,12</sub>	I <sub>3,1</sub>	I <sub>3,2</sub>	I <sub>3,3</sub>	I <sub>3,4</sub>	I <sub>3,5</sub>	I <sub>3,6</sub>	I <sub>3,7</sub>	I <sub>3,8</sub>	I <sub>3,9</sub>	I <sub>3,10</sub>	I <sub>3,11</sub>	I <sub>3,12</sub>	I <sub>4,2</sub>	I <sub>4,6</sub>	I <sub>4,11</sub>	I <sub>4,12</sub>	I <sub>5,1</sub>	I <sub>5,2</sub>	I <sub>5,3</sub>	I <sub>5,4</sub>	I <sub>5,5</sub>	I <sub>5,8</sub>	
Naturaleza	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
Intensidad	1	1	2	1	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	2	1
Extensión	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	2
Momento	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	1	1	1	2
Persistencia	1	1	2	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	4	4	4	4
Reversibilidad	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	4	4	2	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	2	2	2	
Sinergia	1	1	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2
Acumulación	1	1	4	1	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	4	1	4	4	1	4	4	4	4	
Efecto	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	1	4	
Periodicidad	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	4	1	1	
Recuperabilidad	1	1	1	2	1	1	2	2	4	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	4	4	2	
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>-19</b>	<b>-18</b>	<b>30</b>	<b>-24</b>	<b>36</b>	<b>-21</b>	<b>-23</b>	<b>-36</b>	<b>-38</b>	<b>-32</b>	<b>-44</b>	<b>-42</b>	<b>-39</b>	<b>-36</b>	<b>-38</b>	<b>-34</b>	<b>36</b>	<b>-32</b>	<b>-42</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>-32</b>	<b>-26</b>	<b>-40</b>	<b>-44</b>	<b>-29</b>	<b>-28</b>	

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																											
Atributos / Impacto	I <sub>5,9</sub>	I <sub>5,10</sub>	I <sub>5,11</sub>	I <sub>5,12</sub>	I <sub>6,1</sub>	I <sub>6,2</sub>	I <sub>6,6</sub>	I <sub>6,7</sub>	I <sub>6,8</sub>	I <sub>6,9</sub>	I <sub>6,10</sub>	I <sub>6,11</sub>	I <sub>6,12</sub>	I <sub>7,5</sub>	I <sub>7,8</sub>	I <sub>7,9</sub>	I <sub>7,10</sub>	I <sub>7,11</sub>	I <sub>8,1</sub>	I <sub>8,2</sub>	I <sub>8,5</sub>	I <sub>8,11</sub>	I <sub>9,5</sub>	I <sub>9,6</sub>	I <sub>9,7</sub>	I <sub>9,8</sub>	I <sub>9,9</sub>
Naturaleza	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	1	4	2	4	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	4	2	4	4	1	1	2	2	2	2	2
Extensión	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
Momento	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	2	2	4	1	4	4	4	4	2	2	1	1	1	4	4	4	4
Persistencia	1	4	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
Acumulación	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
Efecto	1	4	4	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
Periodicidad	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>-21</b>	<b>-38</b>	<b>-28</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																											
Atributos / Impacto	I <sub>9,10</sub>	I <sub>9,11</sub>	I <sub>10,1</sub>	I <sub>10,2</sub>	I <sub>10,6</sub>	I <sub>10,7</sub>	I <sub>10,8</sub>	I <sub>10,9</sub>	I <sub>11,3</sub>	I <sub>11,4</sub>	I <sub>11,5</sub>	I <sub>11,12</sub>	I <sub>12,6</sub>	I <sub>12,7</sub>	I <sub>12,10</sub>	I <sub>12,11</sub>	I <sub>12,12</sub>	I <sub>13,8</sub>	I <sub>13,9</sub>	I <sub>13,11</sub>	I <sub>13,12</sub>	I <sub>14,1</sub>	I <sub>14,2</sub>	I <sub>14,10</sub>	I <sub>14,11</sub>	I <sub>14,12</sub>	I <sub>15,1</sub>
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	4	4	4	4	4	4	4	8	8	4	8	8	2	4	4	8	8	2	4	2	2	2	2	2	2
Extensión	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1
Momento	2	1	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	4	4	4	4	4	1
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	4	4	4	4	1	2
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1
Acumulación	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2
Efecto	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	1	4	1	4	4	1	4	4
Periodicidad	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4
Recuperabilidad	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>34</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>25</b>

MATRIZ 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																									
Atributos / Impacto	I <sub>15,2</sub>	I <sub>15,3</sub>	I <sub>15,4</sub>	I <sub>15,5</sub>	I <sub>15,6</sub>	I <sub>15,7</sub>	I <sub>15,8</sub>	I <sub>15,9</sub>	I <sub>15,11</sub>	I <sub>16,1</sub>	I <sub>16,2</sub>	I <sub>16,3</sub>	I <sub>16,4</sub>	I <sub>16,5</sub>	I <sub>16,6</sub>	I <sub>16,7</sub>	I <sub>16,8</sub>	I <sub>16,9</sub>	I <sub>16,10</sub>	I <sub>16,11</sub>	I <sub>16,12</sub>	I <sub>17,10</sub>	I <sub>17,11</sub>	I <sub>17,12</sub>	
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Momento	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	4	2	4	1	1	1	1
Persistencia	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1	1
Reversibilidad	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Sinergia	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Acumulación	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Efecto	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	2	2	2	4	4	4	4	1	2	2	2	2	1	4	4	4	4	2	1	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	

**Simbología:** Impacto irrelevante/compatible  Impacto moderado  Impacto severo  Impacto crítico

**MATRIZ 4. IMPORTANCIA FINAL**

Simbología: a) Irrelevantes o Compatibles b) Moderados c) Severos d) Críticos			Columnas acciones																		
			Antes del CUSTF	Durante el CUSTF				Medidas de prevención, mitigación y compensación							Supervisión ambiental						
			Trazo y delimitación del área del proyecto	Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	Desmonte, derribo y desrame de vegetación	Troceo y aprovechamiento de productos maderables comerciales	Despalme del terreno	Capacitación y concientización ambiental	Manejo integral de residuos	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Seguridad e higiene	Aplicación de las normas oficiales mexicanas	Obras de conservación de suelo y agua	Programa de rescate y reubicación de flora silvestre	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Limpieza y retiro de maquinaria	Bitácora de actividades	Vigilar el cumplimiento de las actividades a realizar	Informes de actividades		
Factores ambientales impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Medio	Componente	Elemento																			
Inerte	Atmósfera	Calidad del aire	1				b)			b)		b)				b)	b)	b)			
		Nivel de ruido	2			b)	b)			b)		b)				b)		b)			
	Suelo	Geomorfología	3			b)	b)						b)						b)		
		Erodabilidad	4			b)		b)					b)						b)		
	Agua	Dinámica de Aguas Subterráneas	5			b)		b)					b)						b)		
Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6			b)	b)			b)			b)		b)				b)		
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7			b)				b)			b)		b)				b)		
	Fauna	Terrestre	8			b)		b)	b)	b)			b)			b)			b)		
		Aves	9			b)		b)	b)	b)			b)			b)			b)		
	Paisaje	Calidad Paisajística	10			b)		b)		b)							b)		b)		
Sociocultural	Sociedad	Calidad de vida/Actividades molestas	11			b)	b)	b)		b)		b)		b)		b)		b)	b)	b)	
Económico	Economía	Generación de Empleos	12	b)	b)	b)	b)	b)						b)	b)	b)		b)			

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”, A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN FERNANDO, CHIAPAS.

CAPÍTULO VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO

C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS

## Contenido

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO .....	1
VI.1. Justificación Técnica .....	1
VI.1.1. Primer Hipótesis: No se comprometerá la Biodiversidad .....	1
VI.1.1.1. Indicadores de Diversidad (Análisis de Similitud) .....	2
VI.1.1.1.1. Conclusión .....	2
VI.1.1.2. Análisis General .....	2
VI.1.2. Segunda Hipótesis: No se provocará la Erosión de los Suelos .....	3
VI.1.3. Tercer Hipótesis: No se provocará el deterioro de la Calidad del Agua o la Disminución en su Captación .....	3
VI.2. Justificación Económica .....	4

## VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Con el objeto de resolver lo relativo a las hipótesis normativas que establece el **Artículo 93, Párrafo Primero**, de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)**, el cual se refiere a la solicitud presentada para la autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), el presente estudio se avocó a lo siguiente:

*"**ARTICULO 93.** La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal".*

De lo arriba citado, se desprende que para la autorización del CUSTF, se debe demostrar el cumplimiento de las hipótesis siguientes:

1. Que no se comprometerá la biodiversidad de los ecosistemas afectados,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos, y
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

Para el caso del Proyecto, se requiere efectuar el CUSTF en una superficie que se encuentran cubiertas por Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

En virtud a lo anterior, se presenta el análisis de las hipótesis referidas anteriormente, en los términos que a continuación se indican

### VI.1. Justificación Técnica

#### VI.1.1. Primer Hipótesis: No se comprometerá la Biodiversidad

Para argumentar que la construcción del Proyecto atiende al precepto de excepción señalado en el Artículo 93, Párrafo Primero de la LGDFS que se refiere a **No Comprometer la Biodiversidad**, se realizó un análisis de comparación de los valores de Abundancia Relativa, Importancia Relativa e Índice de Diversidad de Especies de Shannon-Wiener, para dos factores principales: Flora y Fauna.

Por lo cual, del estudio realizado, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo.

### **VI.1.1.1. Indicadores de Diversidad (Análisis de Similitud)**

Los argumentos que permiten demostrar que la biodiversidad de la zona **no se comprometerá** con el desarrollo del CUSTF, se sustentan en un análisis de similitud entre los datos del medio biótico en el sitio del Proyecto y el Sistema Ambiental (SA). El análisis se desarrolla con base en los resultados de la evaluación realizada, que se presentan con precisión en los ANEXOS, de este documento.

#### **VI.1.1.1.1. Conclusión**

Además de las especies en Norma, las especies reportadas dentro del área de CUSTF, que, de acuerdo con los criterios de rescate, cumplan para ser rescatadas, serán tomadas en cuenta por el programa de Rescate de flora y fauna y el de Reforestación, con el fin de conservar y preservar la flora nativa, por lo que se favorecerá al ecosistema general de la cuenca y se mantendrán las especies afectadas.

Como conclusión a la parte de flora silvestre se puede indicar que en general la CHF posee mayor riqueza específica y diversidad que el área de cambio de uso de suelo. Aunado a lo anterior, y con la inclusión de estas especies a los Programas de Rescate y Reubicación, se garantiza su presencia dentro de la SA, por lo tanto, **no se compromete a la Flora Silvestre.**

### **VI.1.1.2. Análisis General**

Derivado de lo anterior se puede resumir que con el Proyecto propuesto, que afectará una superficie cubierta por Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, **no se comprometerán especies de Flora Silvestre** enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación. Además, **NO** se identificaron especies de Fauna Silvestre enlistadas en la citada norma.

Bajo este contexto, la biodiversidad asociada al tipo de vegetación presente en el sitio del Proyecto no se verá comprometida con el desarrollo del mismo, y tanto las especies de Fauna como las de Flora presentes en el lugar, se encuentran correctamente representadas dentro de la región y, por otro lado, las implementaciones de los programas establecidos en las medidas de mitigación fueron diseñados con la finalidad de propiciar y asegurar su persistencia en la misma como son:

- El Proyecto contempla la implementación de actividades de manejo y rescate de Flora y Fauna previo a las actividades de desmonte y despalme.
- Ejecutar los Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
- Quedará prohibida la quema de material vegetal residual.
- Respecto al derribo de los árboles se realizará previa delimitación de las áreas a desmontar para evitar posibles riesgos de afectación de vegetación adyacente.

### **VI.1.2. Segunda Hipótesis: No se provocará la Erosión de los Suelos**

La presencia de árboles y arbustos impiden la erosión de los suelos, ya que sus raíces ayudan a prevenir deslaves. En las zonas deforestadas, principalmente en las partes con fuertes pendientes, las lluvias torrenciales generan un enorme escurrimiento pluvial que afecta la productividad de las tierras al arrastrar los nutrientes del suelo, ocasionando la sedimentación en los ríos, lo cual provoca que sean menos profundos aumentando el riesgo de inundación en las partes bajas, provocando la concentración de nutrientes en ríos y cuerpos de agua donde se presenta eutrofización (Bishop y Landell-Mills, 2006).

Para demostrar que el desarrollo del Proyecto no se contrapone con el precepto de excepcionalidad del Artículo 93, Párrafo Primero de la LGDFS que refiere a que la ejecución del CUSTF no incrementará la erosión del suelo, se presentan los resultados determinados en Anexos de este documento.

La finalidad es exponer, de manera cuantitativa, que el desarrollo del Proyecto, aplicando las medidas de mitigación y compensación propuestas, no causará erosión en una cantidad mayor a la que actualmente se estima existe en el sitio propuesto para ejecutar el CUSTF.

Para lograr lo anterior, se hicieron cálculos de la erosión laminar hídrica y eólica en condiciones actuales; y una estimación de lo que se generaría después de ejecutar el CUSTF, en cada una de sus etapas. Finalmente se propusieron medidas, mismas que fueron evaluadas en cuanto a su potencial de retención de sedimentos.

### **VI.1.3. Tercer Hipótesis: No se provocará el deterioro de la Calidad del Agua o la Disminución en su Captación**

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores tales como: la cantidad y distribución de la precipitación, el

tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y la geomorfología del área, entre otros (Torres y Guevara, 2002).

Por lo cual, la justificación que corresponde al tercero de los supuestos anteriormente referidos, relativo a la obligación de demostrar que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, se describe en ANEXOS.

## **VI.2. Justificación Económica**

Para dar atención a este punto, es importante la comparación de lo que vale realmente el área de estudio y lo que se dejaría de aprovechar si no se realiza el cambio de uso de suelo.

Se estima una inversión de \$ 1, 500, 000. 00 (Un millón quinientos mil pesos).

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU)  
DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO DE  
SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-  
PARTICULAR DEL PROYECTO  
DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”, A  
UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL  
NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA  
CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN  
FERNANDO, CHIAPAS.**

**CAPÍTULO VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y  
MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS  
RECURSOS FORESTALES.**

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

### Contenido

VII.MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES. ....	1
VII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. ....	1
VI.1.1. Preparación del sitio .....	2
VII. 1.1.1. Delimitación del área del Proyecto. ....	2
VII.1.1.2. Rescate de flora y fauna en estatus. ....	3
VII.1.1.3. Marqueo del arbolado a derribar. ....	8
VII.1.1.3. Derribo de la vegetación y despalme.....	8
VII.1.2. construcción. ....	11
VII.1.3. Etapa de operación y mantenimiento. ....	12
VII.1.4. Etapa de abandono del sitio. ....	14
VII.2. IMPACTOS RESIDUALES. ....	14
VII.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS. ....	17
VII.4. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	21
VII.4.1. Estimación de los costos de las actividades de restauración del suelo. ....	21
VII.4.3. Escenarios en el corto, mediano y largo plazos. ....	22

### Tablas

Tabla 1. Propuesta de garantía. ....	19
Tabla 2. Costos del establecimiento de la garantía.....	21
Tabla 3. Escenarios en el corto, mediano y largo plazo. ....	23

### Figuras

Figura No. 1. Ejemplo de Presa de Morillo. ....	15
Figura No. 2. Ejemplo de Obra de ramas para la recuperación de tierras frágiles. ....	16

## VII.MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES.

### VII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Las medidas tienen como objetivos prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico. Esto con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del cambio de uso del suelo.

**Medidas preventivas.** También son conocidas como medidas protectoras, y su función es evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños e impactos negativos generados por las actividades de un proyecto, esto debe ser antes de que se lleguen a producir tales impactos sobre el entorno.

La medida más importante consistió en determinar el estado actual del medio ambiente, con el fin de tener un punto de referencia para medir los posteriores efectos ambientales. Por lo que se analizaron las diferentes etapas del Proyecto, así como las actividades y los componentes ambientales.

Asimismo se llevó a cabo la planificación de las obras y actividades que se desarrollaran en el proyecto, lo que permitió definir considerablemente el impacto ambiental, por ejemplo, mediante la delimitación de la Casa Habitación será la única área donde se realizara el CUSTF, por lo que se asegura que las áreas restantes serán para la conservación de flora y fauna.

**Medidas de mitigación.** Se consideran como medidas de mitigación a todas aquellas políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando el potencial existente.

**Medidas de compensación.** Es el conjunto de acciones que buscan de alguna forma la bonificación de los daños provocados por los impactos ambientales negativos que no pudieron ser atenuados o prevenidos.

A continuación se mencionan una serie de medidas de prevención y/o mitigación por etapas y/o actividades del CUSTF, indicando los factores ambientales o socioeconómicos que se verán afectados durante cada etapa, para que en la medida de lo posible, se prevea o atenué el efecto de los impactos y no afecten en mayor proporción el equilibrio ecológico del ecosistema. Es importante reiterar que la mayoría de las medidas propuestas tendrán influencia en varios factores, sin embargo se menciona el principal elemento al que va dirigido, por lo tanto, con

esto las medidas que se proponen en las diferentes etapas integran un conjunto de acciones, que servirán para la recuperación de los componentes bióticos y abióticos.

### **VI.1.1. Preparación del sitio**

### **VII. 1.1.1. Delimitación del área del Proyecto.**

Para la delimitación del área será indispensable el apoyo de especialistas, así como también personal que conozca la zona, de no tomarse las medidas adecuadas, esta fase puede tener daños severos a los factores ambientales, por ejemplo, en Chiapas, es muy común llevar a cabo actividades como la cacería, ya sea como su fuente de alimentación de los hogares o para su venta en mercados locales, otra actividad es la extracción de flora para uso ornamental o comercialización ilegal.

Estas acciones aunadas a las actividades productivas, han generado serios problemas en los ecosistemas, a tal grado, de que algunas especies de flora y fauna se encuentran en algún estatus según la NOM-059-SERMANAT-2010, por esta razón se deben tomar las medidas necesarias para prevenir o mitigar los efectos en cada una de las etapas del proyecto, enseguida se proponen algunas medidas para evitar o atenuar los impactos que se pueden presentar.

#### **Flora**

- Previo a delimitarse el área del Proyecto se capacitará y se concientizará a los trabajadores; en la capacitación se hará énfasis en los cuidados ambientales, para evitar causar daños a la vegetación, principalmente de aquella que se encuentre dentro de la NOM-059-SERMARNAT-2010.
- Única y exclusivamente en los casos de vegetación arbustiva y herbácea sea demasiado densa se podrá, con el uso de machete, abrir una brecha de aproximadamente 50 cm de ancho. Esta actividad deberá ser coordinada por un técnico calificado a fin de que, si este fuera el caso, ubique las especies de flora en estatus y de aviso al personal para evitar dañarlas o eliminarlas.
- Se impartirán pláticas a los involucrados en la delimitación del área, en las que se dejara en claro la importancia de la conservación de la flora y de las posibles sanciones por extraer especies del lugar para fines lucrativos o de cualquier índole, por lo tanto quedara prohibido esta actividad a menos que el técnico lo considere necesario, pero deberá notificar los motivos detalladamente en un informe.

## Fauna

- Se integrara un grupo de trabajo los cuales serán los primeros en avanzar durante el recorrido, con el fin de generar ruidos por medio de instrumentos metálicos, con el objetivo de dar tiempo a que la fauna presente abandone el lugar, estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día o al atardecer, para ahuyentar principalmente aves, reptiles y mamíferos pequeños.
- Previo a llevarse a cabo la delimitación de las áreas de las obras se capacitara a los trabajadores que habrán de acompañar al personal técnico; en ella se hará hincapié de la dinámica a seguir durante los recorridos que se lleven a cabo para evitar daños a la fauna, haciendo énfasis en la protección de aquellas especies que se encuentren clasificadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para ello se contará con el apoyo de personal técnico, quien en su momento determinará las acciones que deben realizarse para no perjudicar a la fauna.
- Durante los recorridos de campo se evitará que el personal de campo acompañante lleve a cabo actos de cacería o cause la muerte de algún tipo de fauna; aunado a esto se evitará que el personal de campo acompañante a los recorridos lleve consigo perros que pudieran lastimar, estresar o matar a la fauna del sitio.
- En el caso de localizarse algún espécimen de ave se reubicara con ramas cortadas y amarradas a una distancia considerable, en un árbol con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá de realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de fauna en ambientes adecuados.

### VII.1.1.2. Rescate de flora y fauna en estatus.

La biodiversidad es uno de los temas de mayor relevancia a nivel mundial, la preocupación que se tiene en la actualidad radica en la perdida que se está dando, las razones por las que se presenta este fenómeno son varias, dentro de ellas se encuentra la creciente demanda de bienes y servicios que la sociedad requiere para satisfacer sus necesidades, esto genera que cada día se requiera intervenir mayores superficies para generar los insumos requeridos. Finalmente estas intervenciones, en donde muchas veces no se ejecutan medidas que permitan

amortiguar el efecto negativo y a su vez asegurar la permanencia de la biodiversidad, lo cual se ve reflejado en un desequilibrio ecológico del entorno y más adelante representará un peligro para los distintos organismos que convivan en el ecosistema.

Con base en los argumentos anteriores, se plantea llevar a cabo medidas protección y conservación que garanticen que la ejecución del proyecto no afecte en gran medida los elementos ambientales de la zona de interés. En este sentido, una vez definida físicamente el área propuesta para cambio de uso del suelo de manera gradual, se procederá a realizar recorridos en su interior con la finalidad de localizar especies de flora y de fauna en estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para ser rescatada y reubicadas fuera del área que será afectada por el proyecto.

A continuación se presentan algunas de las metodologías que se emplearan en el rescate de los individuos con estatus que requieren ser removidos.

La secuencia de la ejecución del programa será en cuatro etapas: 1) Identificación, 2) Rescate, 3) Reubicación y 4) Manejo.

## **PARA FLORA**

### **1. Identificación**

Consistirá en efectuar recorridos en el área del Proyecto, donde se desarrollara el CUSTF para identificar las zonas donde se ubican las especies de flora. Es importante considerar las características del sistema ambiental (condiciones climáticas, geológicas, edafológicas, pedregosidad, relieve etc.), en el que se desarrollan los organismos identificados para ser removidos, así como las características morfológicas y fisiológicas de cada especie, con el fin de asegurar que los sitios seleccionados para la reubicación sean los más aptos y presenten las condiciones necesarias para asegurar el éxito de la sobrevivencia de los individuos.

Una vez identificados los sitios donde se ubican las especies propicias a rescatar, se realizaran las siguientes actividades:

- Ubicar y señalar en un plano los sitios donde se localizan las poblaciones de las especies florísticas de interés.
- Las especies vegetales seleccionadas para su rescate se marcaran con cinta de color visible y fácil de identificar.
- Registrar el cadenamiento donde se encuentran los individuos a rescatar, altitud del sitio, tipo de suelo, factores del disturbio y tipo de vegetación.

- Notificar a los trabajadores de la obra la presencia de las especies en estatus en caso de existir, y su ubicación, para que respeten los sitios y se haga la remoción de la vegetación después del rescate de dichas especies.
- Paralelamente al proceso anterior, se localizaran las áreas propiciadas para la reubicación de las especies, mismas que se determinarían con la ayuda de un experto de manera directa en campo, después de hacer un reconocimiento minucioso en la inmediaciones de la trayectoria del proyecto, es importante mencionar, que se propone el área de conservación dentro del predio.

Para la selección de los sitios de reubicación se considerará:

- A. Que presenten un mejor estado de conservación y reúna las condiciones mínimas ambientales para hospedar a los individuos rescatados.
- B. Estar lo más cercano posible al área de CUSTF pero alejados de núcleos de población y áreas agrícolas, pecuarias o de actividades de extracción forestal, esto para evitar alteraciones dentro del área elegida, por lo menos en el periodo que se asegure el éxito de sobrevivencia de las especies florísticas.
- C. Ser de fácil acceso para facilitar las actividades de mantenimiento, posteriores al trasplante.
- D. Colocación de letreros informativos que indiquen las especies rescatadas y reubicadas.

## **2. Rescate.**

A continuación se describe el procedimiento a seguir para garantizar la realización y efectividad de los trabajos de rescate de flora silvestre.

Las especies florísticas que forman parte de las comunidades vegetales que se desarrollan en el área del proyecto son diferentes en su hábito y forma de vida y además no todas son susceptibles al trasplante. Se encuentran individuos de hábitos arbóreos o arborescentes que en su estado de madurez pueden llegar alcanzar alturas de hasta 10 m, dificultándose su remoción, transportación y reubicación, ya que se requiere de la inversión tiempo-fuerza-hombre y además no se garantiza la sobrevivencia, por lo que deberán preferentemente, conservarse in situ.

Derivado de lo anterior, se deberán definir y seleccionar los mecanismos de rescate con base a la forma de vida y hábito de crecimiento de las especies florísticas con estatus, ya que gran parte del éxito del programa dependerá de la correcta selección del método.

**Método de rescate.-** Los métodos que se sugieren para el rescate de ejemplares que resultaran afectados por la construcción del proyecto es:

### **Colecta de semillas.**

Se elegirán los ejemplares de árboles de la especie identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 más sanos para colectar sus semillas y esparcirlas en el área de conservación en las parcelas ejidales.

Las semillas, se depositarán en bolsas de plástico previendo que exista el intercambio de gases y, se etiquetarán marcando la fecha de colecta, número de semillas y nombre común y/o científico.

## **PARA FAUNA.**

### **1. Rescate.**

El rescate de fauna se realizará una identificación de sitios de refugio y anidación de las áreas donde se realizará la intervención por las obras de construcción y el rescate para el registro y marcación de microhábitats, nidos, huevos, troncos y cuevas.

Se utilizarán las técnicas adecuadas dependiendo del grupo de vertebrados que se localice, esto con la finalidad de facilitar el manejo de las especies, además de reducir los posibles riesgos que conlleva ésta actividad.

Tanto para los mamíferos y reptiles medianos se recomienda apoyarse con trampeo únicamente en los sitios de afectación directa, de tal forma que se pueda estar razonablemente seguros de haber ahuyentado a la fauna que pueda verse afectada por elproyecto.

El trampeo se realizará en lamadrugada 3 horas antes de iniciar las obras de desmonte. Las trampas que se recomiendan son trampas tipo Tomahawk.

Para remover anfibios, reptiles y pequeños mamíferos de hábitos hogareños se pueden utilizar trampas tipo Sherman de aluminio.

A continuación se describe como se realizará el rescate grupo taxonómico:

- **Anfibios:** La captura se realizará de manera manual o por medio de una red de cuchara. Una vez capturados, los ejemplares se colocarán dentro de bolsas de manta húmedas y se transportarán hasta los sitios de reubicación

previamente elegidos, teniendo el cuidado de evitar movimientos bruscos que propicien un estado de estrés extremo en los animales.

- **Reptiles:** Para el rescate de este grupo faunístico se utilizarán guantes de carnaza, red de cuchara y pinzas o ganchos herpetológicos. Los ejemplares rescatados se colocarán dentro de bolsas de manta y se transportarán hasta los sitios de reubicación previamente elegidos, teniendo el cuidado de evitar movimientos bruscos que propicien un estado de estrés extremo en los animales.
- **Aves:** Se identificarán de forma visual los nidos ocupados o con actividad. De ser posible, se pospondrá el derribo del árbol donde se encuentra el nido hasta que sea abandonado por sus ocupantes. En el caso de localizarse algún espécimen de aves se reubicará con ramas cortadas y amarradas a una distancia considerable, en un árbol con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá de realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de fauna en ambientes adecuados.
- **Mamíferos:** La captura se realizará de forma manual o por medio de una red de cuchara o una lazada. Los animales, de acuerdo a su tamaño, se capturarán ya sea directamente con la mano cubierta con un guante de carnaza o con el empleo de una red de cuchara o una lazada. Los ejemplares rescatados se colocarán dentro de bolsas de manta o costales y se transportarán hasta los sitios de reubicación previamente elegidos, teniendo el cuidado necesario para evitar el estrés de los individuos.

Los animales capturados, deberán ser ubicados en los sitios más estables y con una menor población, con la finalidad de que haya suficiente espacio para que el equilibrio de las poblaciones silvestres se pueda restablecer, el traslado de las especies se realizará de manera rápida para evitar ponerlos en riesgo. Esta actividad debe ser lo antes posible para evitar cualquier daño a los individuos.

Al final de cada etapa o periodo de rescate se elaborará un informe el cual deberá contener lo siguiente: el número de individuos rescatados, estado (cría, juvenil o adulto), así como el sexo. Además de la referencia geográfica donde serán liberados.

### VII.1.1.3. Marqueo del arbolado a derribar.

En esta actividad se considera que los posibles impactos son hacia la flora y la fauna, para el caso del suelo, agua, paisaje y aire no se presentará un daño significativo, por ello se sugieren las siguientes medidas para la flora y la fauna, sin embargo indirectamente los otros factores también se verán beneficiados.

- Antes de iniciar el marqueo es necesario realizar pláticas con los involucrados en la actividad, para abordar temas como el de las especies en estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto para recalcar la importancia que tiene el cuidar y protegerlas y su papel ecológico de estas en el ambiente.
- Durante esta actividad deberá tenerse cuidado de no tirar basura en el sitio.
- No se permitirán actividades de cacería, extracción u otras actividades que pongan en riesgo a la flora y fauna.
- Se deberá evitar llevar perros, los cuales pueden ocasionar daño a la fauna.
- No se podrá hacer uso de fogatas.

### VII.1.1.3. Derribo de la vegetación y despalme.

En esta actividad se pretende realizar el derribo de las especies forestales maderables marcadas de manera direccional, es decir, tratando de no dañar la vegetación que no estará sujeta al cambio de uso de suelo, por lo que se recomienda que el árbol caiga al interior del área a afectar. En relación al desmonte, derribo y desrame de vegetación, se pretende realizar la remoción de la capa expuesta de la superficie de la tierra, este trabajo incluye arrancar toda la vegetación herbácea y arbustiva del terreno.

En general estas actividades eliminarán las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas presente en cada área de extracción, de manera gradual. Por lo que los impactos más relevantes serán hacia los componentes de flora y fauna.

Las principales medidas de prevención y/o mitigación que se desarrollaran en estas actividades del proyecto son:

#### **Fauna**

- Ahuyentamiento. No obstante que para esta fase de la preparación del sitio, el terreno debe estar ausente de flora y fauna, se formara a un grupo de trabajo que con instrucciones específicas de generar ruido, puedan ahuyentarlos, asimismo el desmonte será gradual y desde los frentes de trabajo hacia fuera del predio, con el fin de dar tiempo a que este tipo de fauna presente, abandone el lugar, estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día (6:00 a.m. – 8:00 a.m.) o al atardecer, para ahuyentar principalmente aves, reptiles y mamíferos pequeños, medianos y grandes, ya que estos son los horarios de mayor actividad para este tipo de fauna, pues lo dedican a la búsqueda de alimento, esperando que la fauna silvestre que haya quedado en el terreno y que tiene medios de locomoción rápidos se desplace hacia otros sitios por sus propios medios.
- En el caso de localizarse algún espécimen de ave se reubicará con ramas cortadas y amarradas a una distancia considerable, en un árbol con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá de realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de fauna en ambientes adecuados.
- Se evitará que el personal de campo lleve consigo perros que pudieran lastimar, estresar o matar a la fauna del sitio.
- Quedará prohibido tirar basura, en particular de aquella que represente peligro para la fauna, como gomas de mascar, bolsas de frituras o restos de comida. Para ello, se deberán colocar recipientes donde se clasifique la basura, otra acción es brindar bolsas a los operadores para que depositen sus desechos y posteriormente se coloquen en los botes.
- Se colocarán señalamientos sobre la prohibición de caza, captura y formación de fogatas.

## **Agua**

Durante las acciones de preparación del sitio es necesario remover la cubierta vegetal y las rocas superficiales. Con frecuencia esto se hace teniendo como depósito final o permanente, sitios que cumplen una función importante en los procesos normales de escurrimiento. La consecuencia es que al no ser removidos, estos materiales interrumpen el curso normal de tales escurrimientos. Se sugieren las siguientes medidas:

- Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
- Las desviaciones de caudales superficiales deben evitarse en lo posible, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes,

puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.

- Se evitará el amontonamiento de suelo en las partes bajas de la pendiente con el fin de evitar su escurrimiento o desplazamiento que pudieran afectar cuerpos de agua y/o vegetación adyacente al sitio del proyecto.
- Se evitará el amontonamiento de restos vegetales en las partes bajas de la pendiente con el fin de evitar posibles afectaciones a la vegetación adyacente al sitio del proyecto.

### **Suelo**

- De ser necesario se construirán presas de piedra acomodada o de ramas, pendiente arriba, con el fin de estabilizar taludes en los sitios que así lo requieran.
- Reducir a un mínimo los movimientos de tierras y la operación de la maquinaria.
- Deberá evitarse estrictamente el derrame de combustibles y lubricantes al suelo.
- El material de despalme se utilizará después en el arroje de taludes de cortes o terraplenes donde sea necesario.

### **Aire**

- Para evitar la generación de polvo durante esta actividad, se debe humedecer el área de trabajo para evitar el levantamiento de material terrígeno a la atmósfera.
- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material en el sitio, por la generación de residuos como madera, carbón, plásticos de empaques, etc.

### **Flora**

El derribo de la vegetación y el despalme, será una actividad que implique acciones que afectarán a los elementos del ecosistema, pero esto se puede revertir, mediante la ejecución de medidas que permitan atenuar los impactos o prevenirlos. Un ejemplo de estos impactos que se pueden minimizar es el saqueo de plantas y animales, mediante pláticas que permitan dar a conocer al personal la importancia que tiene la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas.

A continuación se presentan algunas medidas que deberán ejecutarse para que la extracción de los productos maderables no afecte significativamente al resto de los recursos.

- No se deberá cortar ningún árbol o arbusto que se localice fuera del área propuesta para CUSTF. Se recomienda que de manera previa, las especies arbóreas que se derriben sean marcadas con martillo autorizado por el Registro Nacional Forestal al Prestador de Servicios Técnicos Forestales, responsable de la ejecución. Las relaciones de marcaje que se generen servirán para acreditar la legal procedencia de la madera que será transportada. La adopción de esta medida evitará que otras personas extraigan productos maderables de otros predios bajo el argumento que la madera proviene del cambio de uso del suelo.
- El derribo de la vegetación, deberá hacerse de manera direccional hacia el interior del área del proyecto, para evitar dañar a la vegetación fuera del área del proyecto.
- Para evitar daños a la vegetación del área circunvecina a la propuesta para CUSTF, por parte de la maquinaria, se dejará una franja perimetral de protección al interior de la área de estudio, la que servirá como barrera para evitar que la maquinaria al momento de estar trabajando afecte la vegetación de las áreas periféricas.
- Se prohibirá el saqueo de flora y fauna, esta prohibición será tanto a los trabajadores de la obra como a personas que acudan a visitarla.
- Para evitar el daño a áreas circunvecinas por parte de la maquinaria es importante solicitar a los operadores, maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro de la línea de cerros, para evitar ampliar los radios de afectación.

### **VII.1.2. construcción.**

Cabe aclarar que en esta etapa la única obra construida será de la Casa Habitación de uso particular. Sin embargo la única actividad que está realizada es la barda perimetral aún no se encuentran concluidas por lo que se proponen las siguientes medidas de mitigación para minimizar o atenuar los impactos:

- Evitar el derrame de aceite y combustible deliberadamente, sobre el suelo. Si esto llegará a ocurrir, se deberá aplicar medidas de limpieza en un plazo inmediato, utilizando procedimientos y substancias autorizados por las autoridades ecológicas.

- Durante el tendido y compactación del terraplén, se nivelarán los tendidos de material ya que no se llevaran a cabo trabajos de excavación, esto debido a que ya existe la terracería compactada. El impacto no se considera de importancia a excepción de las maniobras de la maquinaria. Se pondrán señalamientos para evitar accidentes de tránsito al estar operando las máquinas.
- Este proceso se hará, para no provocar exceso de polvo debido al trabajo de la compactación del terraplén para la sub rasante, se realizará con una pipa de capacidad de 10,000 litros, deberá de ser una maquina en buenas condiciones para no provocar accidentes de derrame de combustible y contaminar el subsuelo con la infiltración del agua utilizada.
- Para el acarreo de material se ocuparan camiones de volteo en buenas condiciones mecánicas.
- Se asignará personal de la obra para que dirijan la circulación de los vehículos y no se provoque ningún tipo de accidente vial.
- Se humedecerá la parte superficial del material por acarrear y se le deberá colocar una lona con el fin de minimizar la contaminación con polvo, durante el trayecto.
- Para la construcción de las calles deberá utilizarse el equipo y la maquinaria requerida en perfectas condiciones para evitar la contaminación por derrame de aceites y/o combustible, asimismo los acarreos deberán hacerse de la manera descrita anteriormente.
- Para no provocar dispersión de partículas de polvos se humedecerá el suelo con una pipa de capacidad de 10,000 litros.

### **VII.1.3. Etapa de operación y mantenimiento.**

Las obras que requerirán actividades de operación y mantenimiento serán: barda perimetral, baños, caminos de acceso, fachada de acceso.

Por lo que a continuación se describen las medidas de prevención y/o mitigación que se llevaran a cabo durante esta etapa de manera general:

- Se propone que la casa habitación tendrá una superficie de conservación, así mismo se designó una superficie como área de reserva que mantendrán

su cobertura vegetal, permitiendo con ello que mantengan sus funciones de retención de suelo.

- Se propone llevar a cabo la restauración de dos veces el área afectada por CUSTF con el fin de recuperar el equilibrio ecológico de la zona, además de asegurar la protección y conservación de la flora y la fauna, recuperar el hábitat para muchas de las especies de flora y fauna que serán afectadas y contribuir a combatir los efectos del cambio climático.
- Se deberán colocar carteles alusivos a la protección y conservación de la vegetación, de un tamaño grande, de tal forma que se pueda apreciar la información. Estos carteles deberán colocarse en lugares estratégicos, para que pueda ser observado por todo el personal y fluya la información contenida, la que será enfocada hacia el cuidado y protección de las especies, principalmente las que se encuentren en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- En las áreas adyacentes a la superficie de ocupación del proyecto se mantendrán áreas de conservación y amortiguamiento que constituirán cortinas naturales para atenuar la dispersión de partículas resultantes de las actividades en el sitio.
- Toda la maquinaria, equipo y vehículos utilitarios que utilicen diesel o gasolina como combustible, se sujetarán a un programa de supervisión operativa y mantenimiento preventivo que asegure su funcionamiento en condiciones óptimas para cumplir con los estándares de las normas en materia de emisiones.
- El suelo fértil de las áreas de ocupación del proyecto, se recuperará y conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar su dispersión por efectos del aire o lluvia.
- En temporada de estiaje y en la medida en que exista disponibilidad de agua, se procurará el riego en las áreas de operación para evitar la dispersión de partículas de polvo.
- El manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias del proyecto, se sujetarán un plan interno de control y manejo, así como las disposiciones que establece la normatividad en materia de residuos peligrosos.

- Se dispondrán en el predio contenedores para el acopio de residuos sólidos de tipo municipal, que se trasladarán periódicamente al sitio de disposición que indique la autoridad local.
- Los residuos peligrosos que llegarán a generarse como resultado de las actividades, se almacenarán temporalmente en el depósito especialmente diseñado para ese efecto, previamente a su envío al sitio de disposición final, mediante la contratación del servicio de una empresa especializada que cuente con la autorización correspondiente de la autoridad ambiental.
- Los residuos peligrosos se almacenarán de conformidad con las disposiciones respectivas que establece la normatividad para prevenir cualquier evento de contaminación del suelo. Su contención se realizará en tanques de acero, resguardados en un área segura, supervisada y de acceso restringido, con piso de concreto, canales perimetrales de contención y señalización preventiva.
- Normas de seguridad que permitan garantizar que no se pongan en peligro las vidas humanas y el medio ambiente así como obras y construcciones existentes por riesgos de accidentes.

#### **VII.1.4. Etapa de abandono del sitio.**

Dada la naturaleza del proyecto, no se contempla el abandono del sitio, por lo que se realizará continuamente actividades de operación y mantenimiento.

#### **VII.2. IMPACTOS RESIDUALES.**

Se considera que dada la característica del proyecto, en el cual todos los procesos de impacto ambiental anteriormente referidos permanecerán de forma temporal indefinida, los de carácter residual corresponden a los mismos, por lo que es de esperar que no puedan ser erradicados totalmente. Una vez por ejemplo que se hayan realizado las labores de apertura de vialidades el proceso de remoción de la vegetación continuará paulatinamente por parte del propietario del lote, ya que deberán limpiarlo de manera continua. De igual forma, el proceso de erosión hídrica del suelo y los fenómenos que tiene aparejados se darán por terminado una vez que la obra se encuentre totalmente cubierta por la casa habitación.

Por lo que para minimizar este tipo de impactos, se proponen medidas de compensación para minimizar los impactos residuales que se generarán por la ejecución del proyecto, por lo que se proponen los siguientes programas:

**Prácticas y obras que deberán establecerse alrededor del proyecto para proteger las tierras frágiles.**

En virtud de que en el área del proyecto, no se podrán realizar actividades de conservación de suelos, es necesario realizar las prácticas de conservación en el área propuesta a conservación así como en los límites del área del proyecto (colindantes) las siguientes actividades:

Presas de morillos: Las presas de morillos es una estructura conformada con postes o troncos de diámetros mayores a 10 centímetros. Esta estructura se usa temporalmente y se construye en sentido transversal a la dirección del flujo de corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas, para el control de azolves.



**Figura No. 1. Ejemplo de Presa de Morillo.**

Es recomendable compactar el suelo circundante a la presa de morillos y colocar el material obtenido de la zanja aguas arriba, para proporcionar mayor estabilidad a la estructura.

Construcción de obras de conservación de suelos con ramas: Se consideró conveniente proponer la construcción de obras con ramas, por el motivo de que son materiales que pueden obtenerse en el sitio como producto del desmonte, lo que las hace relativamente económicas para construir. Una razón más de elegir estas estructuras es que cumplen con los objetivos de incrementar la calidad del agua al retener la cantidad de sólidos suspendidos en el agua (hojas, tierra, etc.), además de reducir la erosión hídrica al detener el incremento de la cárcava y la velocidad de los escurrimientos superficiales.

Se trata de estructuras construidas con ramas que se colocarán transversalmente al flujo de la corriente y se utilizan para el control de la erosión en cárcavas. El especialista determinará las especificaciones técnicas de estas obras, para lo cual previamente realizará recorridos aguas arriba y aguas abajo con el fin de identificar los sitios en los que serán colocadas y el material disponible, así como determinar los costos que implicaría realizar dichas construcciones.

### **Beneficios**

- ✓ Retención de suelo
- ✓ Estabilización de lechos de cárcavas
- ✓ Permiten el flujo normal de los escurrimientos superficiales
- ✓ Incrementan la calidad del agua
- ✓ Reducen la velocidad del escurrimiento superficial
- ✓ Reducen la erosión.

Permite la acumulación de sedimentos favorables para el establecimiento de cobertura vegetal.



**Figura No. 2. Ejemplo de Obra de ramas para la recuperación de tierras frágiles.**

Las especies que se pretenden recuperar, son aquellas que se encuentran en la NOM-059-semarnat-2010.

Proteger y evitar los daños severos a las áreas aledañas a las tierras frágiles. Para realizar esta actividad se tomaran en cuenta aquellas de mayor susceptibilidad a la erosión, por esto se recomienda a tender en primera instancia los terrenos que estén en dicha categoría.

Generar condiciones para restablecer el equilibrio ecológico en terrenos con problemas de erosión. La vegetación que se plantea establecer a través de las obras de conservación de suelos, permitirá el fortalecimiento de áreas con problemas severos de erosión.

Con el desarrollo de la conservación de estos suelos, no sólo se estará brindando protección al suelo, otro recurso que se verá beneficiado es el agua, ya que esta debe tener una buena calidad para no afectar a los organismos que dependen de ella, por esta razón, son los servicios hidrológicos, permitiendo que el agua disponible pueda ser utilizada por los seres vivos sin que ello implique un daño para estos.

Con la protección de las áreas con problemas de erosión, el aire será uno de los elementos más importantes que en un tiempo considerado mejorará su calidad, esto sirve de gran beneficio tanto para la calidad de vida del ser humano, como para los mismos componentes del ambiente, ya que con los problemas que se tienen por emisión de partículas contaminantes al aire, la calidad de este elemento se ve alterada, provocando estragos al ambiente.

La conservación del suelo permitirá atesorar y proteger la riqueza de biodiversidad que el estado de Chiapas tiene, ya que al dar prioridad a las especies en estatus para establecerse, se está asegurando el cuidado y la permanencia de estas en su ambiente natural, aunado a esto, en lo que respecta a la fauna con la recuperación de las áreas erosionadas, que pueden presentar problemas de fragmentación ecológica en algunos casos, se recupera su habitat y con ello se evita un desplazamiento hacia nuevas áreas, además se evita la invasión de especies hacia otros ambientes, así como la competencia con otros animales por espacio y alimento, lo cual se manifiesta en un equilibrio entre los componentes de los ecosistemas y sus interacciones.

### VII.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que *"La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas"*, y el artículo 51 fracción II del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que *"La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas"*:

I.

- II. *En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan [...], especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
- III. ...
- IV. *Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.*

La empresa Grupo Acos SC, estimo la propuesta de garantía, con base en los criterios siguientes:

1. La propuesta de garantía respecto a las especies que se encuentran en alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se referirá únicamente a las que fueron identificadas en el sitio del proyecto.
2. Con base a los levantamiento de los muestreos de flora y fauna en el sitio del proyecto, las especies identificadas que se encuentran en alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son las siguientes:
3. Para estimar la garantía se tomaron en cuenta los montos propuestos para el desarrollo de los programas siguientes:
  - a. Plan de Manejo Ambiental
  - b. Programa de vigilancia ambiental
  - c. Programa de monitoreo de las poblaciones de mamíferos, reptiles, anfibios y aves
  - d. Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna,
  - e. Programa de Conservación de Suelos.

Una vez analizado los numerales que anteceden, y conforme a lo establecido en el Artículo 35, penúltimo párrafo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) "*La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas*", y el Artículo 51 fracción II del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), que establece que "*La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:*

- V. ...

- VI. *En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan [...], especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
- VII. ...
- VIII. *Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.*

Las garantías únicamente se han de aplicar cuando durante la realización de las obras puedan producir daños graves a los ecosistemas, considerando que en los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Por lo que de acuerdo a lo mencionado del presente documento, ninguna de las actividades del Cambio y Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) pretende afectar, producir o generar daños graves a especies de flora y fauna silvestre que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se presenta la Propuesta de garantía, los criterios para estimar el monto de la garantía, estarán sujetos a los siguientes programas:

Programa	Monto de la Ejecución.
<b>Plan de Manejo Ambiental</b>	\$30,000.00
<b>Programa de vigilancia ambiental</b>	\$30,000.00
<b>Programa de monitoreo de las poblaciones de mamíferos, reptiles, anfibios y aves</b>	\$15,000.00
<b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna,</b>	\$12,000.00
<b>Programa de Conservación de Suelos.</b>	\$10,000.00
<b>Total</b>	<b>\$97,000.00</b>

**Tabla 1. Propuesta de garantía.**

Como marco de referencia legal para establecer la propuesta del instrumento de garantía, se tomó en suplencia de la LGEEPA y del REIA, lo establecido en el Artículo 2 fracción II, del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el cual establece que:

*“Artículo 2.- Las políticas, bases y lineamientos en materia de adquisiciones y arrendamientos de bienes muebles y de prestación de servicios de cualquier*

naturaleza a que se refiere el artículo 1 de la Ley, deberán prever, en la medida que les resulten aplicables, los aspectos siguientes:

II. Las bases, forma y porcentajes a los que deberá sujetarse la constitución de garantías de cumplimiento y de anticipos de los contratos. Tratándose de dependencias y órganos desconcentrados, tales previsiones deberán sujetarse a las disposiciones de la Ley del Servicio de Tesorería de la Federación y su Reglamento.

Los criterios y condiciones para el ejercicio de la excepción del otorgamiento de la garantía de cumplimiento, de conformidad con las previsiones del artículo 48 de la Ley.

Preferentemente, el porcentaje de la garantía de cumplimiento no podrá ser inferior al diez por ciento ni superior al veinte por ciento del monto total del contrato sin incluir el Impuesto al Valor Agregado".

Por lo tanto, se propone el monto que representa al 10% del total del Plan de Manejo Ambiental, Programa de vigilancia ambiental, Programa de monitoreo de las poblaciones de mamíferos, reptiles, anfibios y aves, Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, Programa de Conservación de Suelos. El porcentaje que se propuso es el mínimo, toda vez que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo forestal en materia forestal.

A continuación, se establece una tabla de los costos para establecer la garantía:

Programa	Monto de Ejecución.	la Porcentaje de garantía	Valor total propuesta garantía
<b>Plan de Manejo Ambiental</b>	\$30,000.00	<b>10%</b>	\$3,000.00
<b>Programa de vigilancia ambiental</b>	\$30,000.00	<b>10%</b>	\$3,000.00
<b>Programa de monitoreo de las poblaciones de mamíferos, reptiles, anfibios y aves</b>	\$15,000.00	<b>10%</b>	\$1,500.00
<b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna,</b>	\$12,000.00	<b>10%</b>	\$1,200.00

<b>Programa de Conservación Suelos.</b>	<b>de de</b>	\$10,000.00	<b>10%</b>	\$1,000.00
<b>Total garantía por año.</b>				<b>\$9,700.00</b>

Tabla 2. Costos del establecimiento de la garantía.

POR LO ANTERIOR, el monto de la garantía que se propone anual, corresponde a \$9,700.00 peso M.N. (nueve mil setecientos pesos 00/100 M.N.), por la ejecución del cambio de uso de suelo del proyecto.

## VII.4. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

La Society for Ecological Restoration ha definido a la restauración ecológica como "el proceso de asistencia para la recuperación de un ecosistema el cual ha sido degradado, dañado o destruido". De forma general, cuando se busca recobrar los ambientes degradados, se pueden utilizar tres técnicas: 1) la restauración, con el fin de llegar a la condición original del sitio; 2) la rehabilitación, donde se incluyen algunas especies exóticas para superar la degradación (con fines ecológicos y económicos) y 3) la recuperación, con fines también ecológicos y económicos.

La restauración ecológica, es la aplicación de acciones que favorezcan la recuperación de un ecosistema alterado, hacia un estado de composición taxonómica, de rasgos estructurales, funciones generales y trayectoria similar al que guardaba antes del disturbio que lo modificó. (Sánchez et al., 2007). En virtud de que el cambio de uso de suelo de terrenos forestales será permanente, es necesario precisar que las actividades de restauración se orientarán básicamente y de manera complementaria a la ejecución de medidas para la mitigación del impacto ambiental.

Derivado de lo anterior, en el presente proyecto se tiene contemplado la ejecución de un Programa de Protección y Conservación de Suelos. Las zonas de conservación de suelos se llevarán a cabo en las zonas que se localizan dentro del trazo del proyecto, en zonas que no van a ser afectadas para la realización de maniobras.

### VII.4.1. Estimación de los costos de las actividades de restauración del suelo.

De acuerdo a las características que se presenta la superficie propuesta para el cambio de uso del suelo del presente proyecto, para que dicha superficie se revierta en su condición original, se requeriría la aplicación de diferentes obras y trabajos para la conservación, control y recuperación del suelo. De esta manera, previendo que la ejecución del CUSTF promueve la erosión del terreno con la

ejecución de presas de mortillo y/o Construcción de obras de conservación de suelos con ramas, al analizar la construcción de alguna de estas dos obras, serán como elementos de mitigación a la erosión del suelo, la definición del número de obras de restauración de suelos a construir estará en función de:

- a. Su capacidad de retención de sedimentos
- b. La cantidad de suelo que debe recuperarse para mitigar el desbalance ocasionado por la remoción de vegetación forestal.
- c. El tiempo en que se recuperará el suelo perdido por erosión.

En ese sentido y dado que el área sujeta a cambio de uso del suelo, se realizaran las obras de conservación, con el fin de mitigar la erosión que se pueda ocasionar,

Previendo que la ejecución del CUSTF promueva la erosión del terreno, se prevé contrarrestar con la ejecución de cárcavas para la recuperación del suelo, o bien con presas de mortillos y/o construcción de obras de conservación de suelos con ramas.

#### VII.4.3. Escenarios en el corto, mediano y largo plazos.

Con la pérdida de la cobertura vegetal los suelos desnudos son susceptibles a la erosión por agua y viento, además de la remoción neta de los nutrientes en los parches degradados aumenta. En este escenario adquiere importancia el proceso de auspicio que involucra, entre otras cosas, el incremento en la disponibilidad del agua y nutrientes. Se sugiere que la regeneración natural se inicia desde el primer año, pero es evidente hasta los siete años, cuando la mayoría de las especies presentes persisten hasta la comunidad madura.

Escenario	Descripción del escenario	Periodicidad de monitoreo.
<b>Corto plazo</b>	Se espera que durante los primeros meses del término de actividades, se lleve a cabo con la finalidad de recolonizar la vegetación herbácea y arbustiva, y fauna que se reubique con la funcionalidad del ecosistema. Se prevé una viabilidad del 80% de las especies propuestas y que fueron usadas mediante la	Mensual, durante un año.

	siembre directa en las diferentes actividades	
<b>Mediano plazo</b>	Se considera que en este escenario las poblaciones de flora y fauna que se pudiese estar reubicando alcance una adaptación y regeneración de la misma.	Anual hasta 10 años.
<b>Largo plazo</b>	Se prevé que prevalecerán las condiciones de estructura y funcionalidad en la vegetación herbácea y arbustiva afectados por el establecimiento del proyecto.	Indefinido.

**Tabla 3. Escenarios en el corto, mediano y largo plazo.**

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO  
(DTU) DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO  
DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-  
PARTICULAR DEL PROYECTO  
DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”,  
A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL  
NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA  
CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN  
FERNANDO, CHIAPAS.**

## **CAPÍTULO VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ..	1
VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto .....	1
VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto .....	2
VIII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	3
VIII.3. Pronóstico Ambiental .....	3

## VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El **Pronóstico Ambiental del Proyecto** constituye una herramienta importante para proyectar el escenario resultante de la implementación de un proyecto. Se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente, además de su monitoreo, en especial de aquellos componentes físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

El análisis expuesto en este Capítulo pretende sintetizar de manera coherente el escenario ambiental esperado por el desarrollo del Proyecto, con base en información derivada de:

- El inventario y diagnóstico ambiental del área de interés del Proyecto.
- El reconocimiento y caracterización de los impactos ambientales potenciales de las actividades pretendidas.
- El conocimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas, asumiendo su efectividad respecto de los objetivos para las cuales han sido recomendadas.

Se considera que existen impactos positivos y negativos como resultado de la implementación del proyecto, siendo los últimos mitigables con la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas. Se siguen los criterios técnicos y ambientales necesarios que permitan la menor afectación negativa hacia el entorno.

A continuación, se presentan los escenarios finales del sistema sin y con el proyecto, mostrando la reducción en la calidad ambiental por el proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación cuyo fin es prever, atenuar y compensar los cambios en el sistema ecológico.

### VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Actualmente, el sitio del Proyecto de CUSTF se encuentra parcialmente impactado, habiendo existido intervención antropogénica en un área importante, sin embargo, aún cuenta con vegetación forestal en su estado natural, por lo que la regeneración natural de la flora es posible, siguiendo el ciclo natural.

La Flora dentro del sitio corresponde al tipo de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, de acuerdo al conjunto de datos sobre uso de suelo y

vegetación, serie VI del INEGI (2016). En cuanto a la Fauna, se encontraron individuos de diversas especies.

La Flora y la Fauna dentro del área del Proyecto que se encuentra con vegetación natural **no** presentan indicios de impactos por terceras personas, a diferencia del sitio desprovisto de vegetación, en donde no se encuentran especies faunísticas.

El paisaje se encuentra altamente definido por la presencia de árboles y la pérdida de vegetación en las zonas afectadas, siendo lo último, la característica principal del área. También se denota la presencia de asentamientos humanos en los alrededores del predio. Sin embargo, parte del paisaje aún se encuentra en su estado nativo, ofreciendo vistas naturales sin perturbación alguna. Además, el área del Proyecto no tiene uso activo en la actualidad, por lo que no aporta ingresos o servicios de alta importancia para la sociedad ni para el sector económico, a pesar de que su transformación ya ha iniciado de manera irregular.

## VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

El Proyecto comprende la regularización de un cambio de uso del suelo y la ejecución de la misma actividad en el resto del área, para el uso del terreno como sitio para la construcción de una Casa-habitación.

La implementación del Proyecto causará impactos principalmente sobre el recurso de Flora, Fauna y Suelo, por la pérdida de la vegetación natural y de la primera capa del suelo, lo que genera pérdida de flora, movimiento de la fauna y pérdida de su hábitat, aumento en la erosión, disminución en la infiltración e impactos negativos en la calidad paisajística. Así también, se impacta al componente aire, por el constante desplazamiento de maquinaria y el uso de vehículos.

Sin embargo, el CUSTF representa la primera fase del proyecto de construcción y edificación de una Casa-Habitación, que proveerá a una familia de un espacio de vivienda y un patrimonio a futuro. Además, el proyecto contempla acciones preventivas, mitigatorias y compensatorias, para disminuir el impacto negativo de la transformación del sistema natural.

Con respecto al paisaje, este se verá impactado no solo por la pérdida de la flora y el desplazamiento de la fauna, sino también por la presencia de máquinas y de trabajadores, y la futura construcción de una vivienda familiar. Aun así, el tipo de obras que componen al Proyecto, son arquitectónicamente armoniosos con el paisaje que se ha generado en el lugar a lo largo de los años. A pesar de ello, se podrá ver una mejora en la economía de los trabajadores que participación en el proyecto.

### VIII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Aunque el Proyecto trae consigo una serie de impactos negativos, se cuenta con diversas medidas de prevención, mitigación y compensación que pretenden disminuir estos impactos de manera importante, con el fin de que dichas acciones negativas no dañen de manera severa al sitio, promoviendo un aprovechamiento regulado.

Con dichas medidas se garantiza la recuperación de los factores ambientales afectados por el cambio de uso del suelo ejecutado en la Parcela Ejidal No. 149 Z-1 P1/1, en donde se ubica el área del Proyecto. La implementación de obras de conservación de suelo y aguas, buscarán disminuir el aumento en la erosión e incrementar los volúmenes de infiltración que se perderán por la pérdida de suelo natural.

Se les informará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, y a lo largo de la ejecución del Proyecto, quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie de fauna que pueda encontrarse en el área, procurando su ahuyentamiento reubicación. De igual manera, no se podrá retirar del sitio ninguna de las especies de flora que residan en él.

Se evitará que el atractivo visual del entorno empeore con la instalación de contenedores para residuos, previniendo el desecho de los mismos en los alrededores del proyecto, además del retiro de la maquinaria y de las instalaciones provisionales al finalizar el periodo de autorización para las actividades de CUSTF.

### VIII.3. Pronóstico Ambiental

Teniendo en cuenta los escenarios presentados, se puede concluir que el proyecto trae consigo una cantidad de impactos tanto negativos como positivos, considerados como incompatibles o moderados y mitigables. Los elementos que se ven más afectados, como se ha mencionado con anterioridad, son la vegetación, el suelo y el agua. Para poder disminuir o prevenir estos daños, se establecen diversas medidas de mitigación, aunadas a las que, en su momento, señale la autoridad.

El proyecto buscará el rescate y conservación de la flora y fauna que pueda encontrarse dentro del mismo, por lo que no pone en peligro a especies de alto valor ecológico, además de que se cuentan con diversas medidas precautorias que evitarán el daño a las especies que residan en el sitio.

En cuanto a los beneficios del Proyecto, se garantiza el impulso en la economía local con la generación de empleos a lo largo de la duración del proyecto, además de proporcionar un sitio de vivienda y un patrimonio para el Promovente.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto denominado "**Casa-habitación**" a ubicarse en la Parcela Ejidal No. 149 Z-1 P1/1, del Ejido Viva Cárdenas, en San Fernando, Chiapas, es **VIABLE** desde la perspectiva ambiental, minimizando los posibles impactos ambientales generados a través de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y aquellas que imponga la Secretaría.

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU)  
DEL TRAMITE DE CAMBIO DE USO DE  
SUELO FORESTAL, MODALIDAD B-  
PARTICULAR DEL PROYECTO  
DENOMINADO “CASA- HABITACIÓN”,  
A UBICARSE EN LA PARCELA EJIDAL  
NÚMERO 149 Z-1 P1/1, DEL EJIDO VIVA  
CARDENAS, MUNICIPIO DE SAN  
FERNANDO, CHIAPAS.**

**CAPÍTULO IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS  
INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS  
TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN  
SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

**C. FRANCISCO AGUILERA SOLÍS**

## Contenido

### Contenido

IX. IDENTIFICACIONES DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDAD EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	1
IX.1.Presentación de la Información.....	1
IX.1.1. CARTOGRAFIA.....	1
IX.1.1.2. REFERENCIAS .....	1
IX.1.2. FOTOGRAFIAS.....	2
IX.1.3.VIDEOS.....	2
IX.2. OTROS ANEXOS .....	2

## IX. IDENTIFICACIONES DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDAD EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

### IX.1. Presentación de la Información.

Para el **"Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite De Cambio De Uso De Suelo Forestal, Modalidad B-Particular Del Proyecto Denominado "Casa-Habitación", A Ubicarse En La Parcela Ejidal Número 149 Z-1 P1/1, Del Ejido Viva Cárdenas, Municipio De San Fernando, Chiapas"**.

De acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se entrega un ejemplar impreso del DTU-B, el cual será utilizado para su evaluación. Asimismo, todo el estudio está grabado en 3 discos compactos, incluyendo los Anexos.

#### IX.1.1. CARTOGRAFIA

##### IX.1.1.2. REFERENCIAS

Se utilizaron las coberturas digitales de las siguientes cartas temáticas generadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y descargadas desde su sitio web oficial.

Se obtuvieron las siguientes coberturas digitales para las áreas de importancia ecológica, generadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO):

- Áreas Naturales Protegidas Federales, Escala 1:50 000 (2017).
- Áreas Naturales Protegidas Estatales, Escala 1:50 000 (2015).
- Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Escala 1:250 000 (2015).
- Sitios RAMSAR de México (2016).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Escala 1:4 000 000 (2011).
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Escala 1:1 000 000 (2008).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP), Escala 1:4 000 000 (2008).

Además, se utilizaron las coberturas digitales siguientes para la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (2012).
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2012).

### IX.1.2. FOTOGRAFIAS

No aplica.

### IX.1.3.VIDEOS

No aplica.

### IX.2. OTROS ANEXOS

Se anexa de forma digital la siguiente información:

- Coordenadas del Predio Particular y del área sujeta a CUSTF.
- Base de datos de Flora.

De igual forma, en el **Anexo** se adjunta la documentación legal necesaria para la realización del trámite en cuestión.