

## CAPÍTULO I

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

#### I. 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

##### I.1.1. Nombre del proyecto

Construcción y operación de la "**Subestación Eléctrica Cabichén**" en el Municipio de Tizimín, Yucatán.

##### I.1.2. Ubicación del proyecto

El área donde se realizará la construcción de la "**Subestación Eléctrica Cabichén**" está localizada en la esquina noreste del rancho Cabichén, sobre la carretera Tizimín-Colonia Yucatán y la carretera a Cabichén en el Municipio de Tizimín, Yucatán.



Figura I.1. Ubicación física del área donde se pretende realizar el proyecto.

##### I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características propias del proyecto se espera que su tiempo de vida útil sea indefinido.

##### I.1.4. Presentación de la documentación legal

Ver anexo 1.

## **I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

ENERALL TERRA 1 S.A.P.I. DE C.V.

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC)**

ENE070907515

### **I.2.3. Nombre del representante legal**

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

### **1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones**

Eliminado: Tres renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

## **I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **I.3.1. Nombre o razón social**

INGESA INGENIERIA Y GESTIÓN AMBIENTAL S.A. DE C.V.

### **I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes**

IIG1308284X7

### **I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

Ing. Jorge Alberto Chan Dib M.I.  
Cédula Profesional: 4467819

Colaboradores:

Biól. Julio Antonio Uc Gío.  
Cédula profesional: 5304031.

### **I.3.4. Dirección del responsable del estudio**

Calle 19 #97H x 18 y 20 Colonia Yucatán, C.P. 97050 Mérida, Yucatán, México.

## CAPÍTULO II

### II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

##### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Se realizara la construcción de la **S.E. CABICHEN BANCO 1 1T – 3F – 6.125 MVA – 34.5/13.8 KV – 1/4 R** con la finalidad de incorporar la infraestructura necesaria para atender nuevos servicios con la calidad, confiabilidad y economía adecuadas, buscando beneficiar a desarrollos residenciales, comerciales, pequeña y mediana industria en ese sector de la red de distribución del Municipio de Tizimín, Yucatán.

##### II.1.2. Selección del sitio.

Para realizar la selección del sitio donde se llevara a cabo el proyecto, se tomaron en cuenta las condiciones generales del lugar así como su ubicación, acceso y dimensiones, con el fin de no repercutir con impactos negativos relevantes sobre los componentes ambientales y sociales de la zona.

A continuación se presentan los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para la selección del sitio:

- El proyecto cumple con los señalamientos para el desarrollo y crecimiento del Municipio de Tizimín.
- La zona se encuentra impactada por actividades antropogenicas como la agricultura y ganadería.
- Facilidad de acceso por medio de caminos existentes.
- El área del proyecto tiene una ubicación razonablemente distante de asentamientos humanos.
- Cumplimiento a los lineamientos de la SEMARNAT.
- Cumplimiento de los lineamientos Federales, Estatales y/o Municipales.

### II.1.3. Ubicación física del sitio.

El área donde se realizará la construcción de la “Subestación Eléctrica Cabichén” está localizada en la esquina noreste del rancho Cabichén, sobre la carretera Tizimín-Colonia Yucatán y la carretera a Cabichén en el Municipio de Tizimín, Yucatán.



**Figura II.1.** Ubicación física del área donde se pretende realizar el proyecto.

**Tabla II.1.** Coordenadas geográficas del área donde se realizara el proyecto.

| S. E. CABICHEN                           |              |                |
|------------------------------------------|--------------|----------------|
| Vértices                                 | X            | Y              |
| 1                                        | 400,789.4285 | 2,341,188.8371 |
| 2                                        | 400,839.1531 | 2,341,183.5974 |
| 3                                        | 400,834.9614 | 2,341,143.8176 |
| 4                                        | 400,785.2367 | 2,341,149.0574 |
| SUPERFICIE A OCUPAR 2,000 m <sup>2</sup> |              |                |

### II.1.4. Inversión requerida.

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto es de aproximadamente \$ 13, 854,723.00 M.N.

**Tabla II.2.** Inversión aproximada para el proyecto.

| ACTIVIDAD                          | MONTO             |
|------------------------------------|-------------------|
| Monto total del proyecto           | \$ 13, 854,723.00 |
| Monto de infraestructura           | \$ 13, 354,723.00 |
| Medidas de prevención y mitigación | \$ 500,000.00     |

### II.1.5. Dimensiones del proyecto.

El predio donde se pretende construir la Subestación Eléctrica Cabichén tiene una superficie de 2,000 m<sup>2</sup>, sobre el cual se distribuirán las instalaciones que conformarán al proyecto de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla II.4.- Distribución aproximada de las superficies a utilizar para el proyecto.

| SUBESTACION ELECTRICA CABICHEN  |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Área eléctrica                  | 978.40 m <sup>2</sup> |
| Área de circulación vehicular   | 712.58 m <sup>2</sup> |
| Área de caseta                  | 28.37 m <sup>2</sup>  |
| Área acotamiento vial           | 253.20 m <sup>2</sup> |
| Área banqueta                   | 27.45 m <sup>2</sup>  |
| AREA TOTAL                      | 2,000 m <sup>2</sup>  |
| LONGITUD DE LA CERCA PERIMETRAL | 166 m                 |

### II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El área del proyecto se encuentra ubicada en la esquina noreste del rancho Cabichén en el Municipio de Tizimín, cuyo sitio actualmente no tiene uso específico. No existen cuerpos de agua dentro del área en estudio ni en sus colindancias.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el predio donde se desarrollara el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 1.2M Planicie de Tizimín, la cual cuenta con una Política de Aprovechamiento y un Uso Principal de Ganadería.

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

#### II.1.7.1. Urbanización del área

El área del proyecto se ubica en una zona donde se localizan viviendas que cuentan con los servicios básicos tales como: agua entubada, energía eléctrica, sistema de recolección de basura, sistema de transporte, red telefónica, entre otros.

#### II.1.7.2. Requerimientos

Para el desarrollo del proyecto se hace necesario contar con materiales, maquinaria, herramientas, personal e insumos tales como combustibles, agua, personal y víveres. Esto correrá a cargo del responsable de la obra, la cual por su giro comercial, se encuentra preparada para solventar estos requerimientos sin generar problema alguno en las localidades vecinas.

Debido a las dimensiones y alcances del proyecto, se contempla un beneficio en la actividad comercial y laboral de la zona durante el tiempo en se desarrollen las obras, al ser necesario efectuar la compra de materiales, combustibles, agua, víveres y otros insumos; los cuales provendrán de fabricantes o distribuidores locales. No se prevé desabasto de los mismos en la zona.

### **Suministro de servicios**

#### **a) Energía eléctrica**

El suministro de la energía requerida para el funcionamiento de la maquinaria eléctrica durante el desarrollo del proyecto se realizara mediante generadores portátiles que funcionan a base de diésel.

#### **b) Agua**

El agua requerida en las etapas de construcción será obtenida a partir del sistema municipal, comprándola y trasladándola al área de trabajo en camiones tipo pipa donde se mantendrá en contenedores de 200 litros para su uso inmediato

#### **c) Combustible**

El combustible necesario para el funcionamiento de la maquinaria y los vehículos utilizados en etapa de construcción, será obtenido en las estaciones de servicio PEMEX más cercanas a la obra. No se almacenara ningún tipo de combustible en el área de trabajo para evitar accidentes.

### **Servicio de apoyo**

#### **a) Sanitarios**

Durante las etapas constructivas del proyecto se dispondrán sanitarios portátiles con una distribución de 1 por cada 10 trabajadores.

#### **b) Bodega**

Se construirá una bodega provisional a base de madera y láminas de cartón que será destinada para almacenar las herramientas y los materiales de construcción que requieran protección de la lluvia o el viento.

### **Materiales y equipo**

#### **a) Materiales**

La construcción de la subestación eléctrica requerirá de materiales especializados los cuales serán adquiridos en establecimientos autorizados.

**Tabla II.5.** Materiales a utilizar para el proyecto

| <b>MATERIALES</b>  |
|--------------------|
| CEMENTO            |
| ACERO              |
| AGREGADOS          |
| AGUA               |
| SOPORTES METÁLICOS |
| HERRAJES           |
| AISLADORES         |
| ACCESORIOS         |

Todos los materiales de las estructuras serán extragalvanizadas para zonas de contaminación alta.

#### **b) Maquinaria**

Durante la preparación del sitio y la construcción del proyecto se utilizará la maquinaria y equipo el necesario para finalizar las labores en tiempo y forma.

**Tabla II.6.-** Maquinaria utilizar para el proyecto.

| <b>MAQUINARIA</b>                           |
|---------------------------------------------|
| CAMION PIPA                                 |
| COMPACTADOR DE PLACA VIBRATORIA O BAILARINA |
| REVOLVEDORA                                 |
| VIBRADOR                                    |
| GRUAS DE 20 Y 60 TONELADAS                  |
| GRUA HIAB 1165 O SIMILAR                    |
| HERRAMIENTA MENOR                           |
| CAMION DE 3 TON.                            |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO                          |
| COMPRESOR Y PISTOLA NEUMATICA               |
| VOLQUETE DE 7 M3                            |
| CAMIONETA PICK UP DE ¾ DE TON               |
| TRASCAVO                                    |
| WAGOON DRILL                                |
| HERRAMIENTAS PARA PRUEBA DE EQUIPOS         |
| EQUIPO PARA SECADO Y TRATAMIENTO DE ACEITE  |
| TORQUIMETRO                                 |

### Personal

Para el desarrollo del proyecto se requiere mano de obra especializada en sus distintas etapas cuyos servicios serán proporcionados por el proveedor de los equipos e insumos.

**Tabla II.7.-** Personal a utilizar para el proyecto

| PERSONAL                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CABO                                                                                                                   |
| CARPINTERO OBRA NEGRA                                                                                                  |
| LINIERO                                                                                                                |
| AYUDANTE GENERAL                                                                                                       |
| OFICIAL ELECTRICISTA                                                                                                   |
| ALBAÑIL                                                                                                                |
| OFICIAL INSTRUMENTISTA                                                                                                 |
| PEON                                                                                                                   |
| OFICIAL FIERRERO                                                                                                       |
| OFICIAL PINTOR                                                                                                         |
| SOLDADOR ESPECIALISTA                                                                                                  |
| TOPOGRAFO                                                                                                              |
| INGENIERO ESPECIALISTA EN INSTALACIONES DE<br>SUBESTACIONES DE POTENCIA, DISEÑO, PRUEBAS,<br>PUESTA A PUNTO Y SERVICIO |
| OPERADOR DE EQUIPO LIGERO                                                                                              |
| OPERADOR DE EQUIPO PESADO                                                                                              |
| OPERADOR ESPECIALIZADO (EQUIPO ESPECIAL)                                                                               |
| TECNICO ESPECIALIZADO                                                                                                  |
| OPERADOR DE EQUIPO                                                                                                     |

El proyecto no provocará fenómenos migratorios temporales o permanentes, ya que se contratara gente de la localidad que será capacitada para la operación de los equipos por los proveedores de los mismos.

## **II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

La Subestación Eléctrica **CABICHEN 1T – 3F – 6.125 MVA – 34.5/13.8 KV – 1/4 R** constara básicamente de lo siguiente:

-Voltaje: **34.5/13.8 KV**

-Banco de transformación: **6.125 MVA.**

-No. De restauradores en 34.5 KV: **1**

-No. De restauradores en 13.8 KV:

## II.2.1. Programa general de trabajo.

La obra se ha proyectado para una duración máxima de 8 meses, sin tener precisión en la fecha de inicio del proyecto debido a que estará sujeta a la obtención de las autorizaciones correspondientes y la liberación del presupuesto requerido.

Tabla II.8.- Programa general de obra.

| PROGRAMA GENERAL DE OBRA: S.E. CABICHEN B00.1 6.125 MVAS 34.5 /13.8. kV (240 DIAS) |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| PARTIDAS                                                                           | MES 1 |  | MES 2 |  | MES 3 |  | MES 4 |  | MES 5 |  | MES 6 |  | MES 7 |  | MES 8 |
| <b>OBRA CIVIL</b>                                                                  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| ACCESO                                                                             |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO                                                     |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| PLATAFORMA                                                                         |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| EXCAVACIONES                                                                       |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| PLANTILLA DE CONCRETO                                                              |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRODUCTO DE LA EXCAVACION                     |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| CIMENTACION DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA                                           |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| TANQUE CAPTADOR DE ACIETE                                                          |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| CASETA DE CONTROL Y CUARTO DE BATERIAS                                             |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| CERCA PERIMETRALDE MALLA CICLÓNICA                                                 |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| PORTÓN DE MALLA CICLÓNICA                                                          |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| REGISTROS ELÉCTRICOS Y BANCO DE DUCTOS                                             |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| PERFORACION DE CEPAS                                                               |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| INCADO DE POSTES DE CONCRETO                                                       |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| INCADO DE POSTE DE MADERA PARA COMUNICACIONES                                      |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| RETENIDA DE ANCLA (RSA) CON CABLE                                                  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| PISO TERMINADO AREA ELECTRICA CON GRAVA                                            |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| CARPETA ASFALTICA VIALIDADES                                                       |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| <b>SUMINISTROS</b>                                                                 |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| TRANSFORMADOR DE POTENCIA 6.125 MVAS 34.5/13.8. kV                                 |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| RESTAURADORES 34.5 /13.8. kV                                                       |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| CUCHILLAS 34.5 /13.8. kV                                                           |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| APARTARRAYOS 34.5 /13.8. kV                                                        |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| BANCO Y CARGADOR DE BATERIAS 125 VCD                                               |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| <b>OBRA ELECTROMECANICA</b>                                                        |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| RED DE TIERRAS                                                                     |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| ESTRUCTURA PARA BUS DE 34.5 /13.8. kV                                              |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| BUSES AÉREOS FLEXIBLES 34.5 /13.8. kV                                              |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| MONTAJE DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 6.125 MVAS 34.5 /13.8. kV                     |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| MONTAJE DE APARTARRAYOS 34.5 /13.8. kV                                             |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| MONTAJE EINSTALACION DE RESTAURADORES 34.5 /13.8. kV                               |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| MONTAJE DE CUCHILLAS DESCONECTADORAS 34.5 /13.8. kV                                |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| SERVICIOS PROPIOS DE 45 KVA 13200 120/240V                                         |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| SERVICIOS PROPIOS VCA Y VCD                                                        |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| MONTAJE E INST. BANCO Y CARGADOR DE BATERIAS 125 VCD                               |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| SISTEMA DE COMUNICACIONES                                                          |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE FUERZA Y CONTROL                              |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| LUMINARIAS PARA ALUMBRADO EXTERIOR                                                 |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE                                                     |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |
| MARCAS Y ROTULOS                                                                   |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |  |       |

## II.2.2. Preparación del sitio.

### II.2.2.1.- Desmonte

Despeje de la vegetación existente en el sitio de la obra con objeto de evitar la presencia de materia vegetal en la misma, comprende la ejecución de las operaciones siguientes:

**Roza.**- Consiste en quitar la maleza, arbustos, hierba, zacate o residuos de las siembras.

**Limpieza.**- Consiste en retirar el producto del desmonte a los sitios fijados por el contratista y aprobados por la autoridad competente, picándolo y esparciéndolo a fin de facilitar su integración al suelo.

### II.2.2.2.- Despalme

Desalojo de la basura en general y la capa superficial del terreno natural de hasta 30 cm, **en caso de encontrar tierra vegetal después de una profundidad de despalme de 30 cm, esta no deberá ser removida.** En caso de que dicha tierra sea removida, ésta deberá ser compactada nuevamente.

El material del despalme y la basura siempre se trasladarán al Basurero Municipal con cargo al Contratista, de acuerdo a planos de proyecto, y tiene como objetivos principales:

- Facilitar los trabajos durante el proceso de construcción.
- Evitar en lo posible el desarrollo de maleza en todo el predio.

## II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales al proyecto.

Se habilitará un almacén temporal para el resguardo de materiales, equipo y herramientas diversas, así como para vigilancia diurna y nocturna, durante la etapa de construcción. Este almacén, que se ubicará dentro del área de trabajo, se construirá con madera y lámina de cartón, de rápido desmantelamiento al término de sus funciones.

Una vez concluida la obra será desmantelada y sus materiales reutilizados. La maquinaria de construcción permanecerá en el predio cuando no se encuentre laborando para evitar trastornos viales en las áreas adyacentes.

## II.2.4. Etapa de construcción e infraestructura.

### II.2.4.1. Trazo y nivelación

Consiste en realizar el trazo y nivelación en cimientos del terreno de acuerdo a los planos de proyecto.

#### ***II.2.4.2. Movimiento de tierras***

El movimiento de tierras consiste en hacer cortes o rellenos al terreno y a los carriles de acceso donde se construye la Subestación, formando plataformas y terraplenes compactados de acuerdo a cotas de nivel y dimensiones establecidas en los planos del proyecto para cualquier tipo de material y de acuerdo a las normas de la SCT, en cuanto a plataformas, terraplenes, sub base y base hidráulica.

#### ***II.2.4.3. Señalización***

Se realizara a la construcción de los señalamientos de todo tipo incluyendo la pintura en las carreteras de carriles y en su caso la carretera estatal apegándose a las indicaciones del manual de dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

#### ***II.2.4.4. Excavaciones para cimientos***

Se realizaran excavaciones para formar la sección de desplante en cimentaciones de estructuras y equipos de acuerdo a los planos del proyecto.

#### ***II.2.4.5. Plantilla de concreto***

Es la capa de concreto simple que se construye en el fondo de las excavaciones con el objeto de uniformizar la superficie de desplante de las cimentaciones y evitar la contaminación de materia extraña a los elementos estructurales.

#### ***II.2.4.6. Cimentación de mampostería***

Se construye con piedra y mortero en las zanjas de cimentación, cuya función es el proporcionar una superficie firme y nivelada a todas aquellas estructuras que requieran este tipo de cimentación (Barda Perimetral, Caseta de Control, caseta de comunicación, etc.).

#### ***II.2.4.7. Cerca perimetral con malla ciclón***

El cercado que requiere la obra, será malla ciclónica galvanizada que se fijara en los dados por medio de los postes galvanizados de los diferentes diámetros, según acotaciones indicadas en proyecto.

En toda la cerca debe rematar en su parte superior con una extensión del mismo tipo del tubo de 50 cm de largo por 45° soldada al poste del diámetro correspondiente en donde se fijaran tres hilos de alambre de púas en abrazaderas galvanizadas. La cerca perimetral de malla ciclón se ahogara dentro de una cadena de concreto de 15x20 cm de sección armada.

#### **II.2.4.7. Relleno y compactado**

El relleno se hace invariablemente empleando material compactable producto de la excavación o de material de préstamo de banco (SAHCAB), aprobado por el laboratorio y la supervisión, deberá estar libre de partículas mayores de 1.0 cm de diámetro, raíces, basura o materiales que contaminen el relleno, deberá ser cuidadosamente colocado y compactado a los lados de los cimientos.

La compactación de los rellenos sobre los cimientos se debe ejecutar con placa vibratoria aplicando las pasadas necesarias para alcanzar la compactación del 90% de la prueba AASHTO ESTANDAR. El material de relleno debe colocarse en capas de 15 cm medidos antes de compactarse, y llevar un control de humedad por cada capa.

#### **II.2.4.8. Pintura**

Se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el "Contratista" para colorear con una película delgada, elástica y fluida la superficie que se indique en el diseño aprobado, con la finalidad de dar protección contra el uso e intemperismo, de acuerdo a plano de caseta (acabados)

### **II.2.5.- Operación y mantenimiento.**

#### **II.2.5.1.- Operación**

Se suministrará energía eléctrica al nivel Distribución de acuerdo al desarrollo del mercado eléctrico. Este proyecto incorporará la infraestructura necesaria para atender los nuevos servicios con la calidad, confiabilidad y economía adecuadas; con esto se atenderán desarrollos residenciales, comerciales, pequeña y mediana industria de ese sector de la red de distribución de la Ciudad de Tizimín.

#### **EQUIPO PRIMARIO**

- Transformador de potencia 6.125 MVA 34.5/13.8 kV.
- Transformador de potencial de 15 kV.
- Apartarrayos tipo estación de 38 y 15 kV.
- Restaurador de potencia 34.5 y 13.8 kV.
- Transformador de servicios propios de 25 kVA.

#### **CASETA DE CONTROL**

- Tableros de protección, control, medición y comunicación
- Tablero de servicios propios
- Banco y cargadores de baterías

#### **II.2.5.2.- Mantenimiento**

##### **Mantenimiento preventivo básico**

El mantenimiento preventivo básico o menor considera mediciones, ajustes menores y mantenimiento de pinturas. No se utiliza equipo mayor, eventualmente herramientas de mano y equipos de medición, la frecuencia es variable, pero usualmente es anual.

##### **Mantenimiento correctivo programado**

Es de menor amplitud, basado en anomalías detectadas en la inspección del mantenimiento preventivo básico y en situaciones en que los problemas no pudieran ser solucionados en esa ocasión.

##### **Mantenimiento contra fallas**

Reparaciones de las instalaciones tras fallas que comprometen la continuidad del Servicio, de diversa extensión según la anomalía producida, con programación de corto plazo después de producida la falla.

##### **Reparaciones de emergencia (no programadas, por atentados o por daños de la naturaleza)**

Reparación tras daños mayores, no predecibles.

#### **II.2.6.- Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

No se presenta un programa de abandono del sitio debido a su naturaleza, la vida útil del proyecto es indefinida. En caso de que la subestación eléctrica no sea concluida por diversos motivos, se propone:

1. Retirar todos los desechos sólidos generados durante la preparación del sitio, construcción y acabados generales.
2. Retiro de maquinaria pesada y remoción de fugas de aceite al suelo, manejándolo como residuo peligroso.
3. Retiro de residuos peligrosos tales como botes de pintura, estopas impregnadas con aceite, grasa y pintura.
4. Se prohibirá la disposición de desechos sólidos en las áreas abandonadas.

Las actividades propuestas en caso de cancelación o no conclusión del proyecto se ejecutarán en un mes a partir de su improcedencia.

## **II.2.7.- Residuos.**

### **A. Residuos vegetales**

Los residuos que resulten del deshierbe serán retirados del sitio en su totalidad para ser dispuestos en el relleno sanitario de Tizimín o en los sitios autorizados que haya dispuesto la autoridad.

### **B. Residuos de obra civil**

Los volúmenes de tierra y piedras que serán removidos por el despalme del terreno así como el material extraído de las excavaciones en los trabajos preliminares, serán mantenidos en el área y en la medida de lo posible será utilizado en los trabajos subsecuentes de la obra, tales como los cimientos.

Si por alguna razón llegara a existir un sobrante de la actividad antes mencionada, este volumen sería retirado del sitio y dispuesto en el área correspondiente que la autoridad haya destinado para tal fin.

En el proceso constructivo se generarán diversos residuos, provenientes de la obra civil, su naturaleza es muy variada, pero su volumen no será muy alto. Entre los principales residuos que generará la obra, podemos encontrar los siguientes: cartones, papeles, bolsas o sacos y cajas de material, envolturas, cables, alambres, clavos, elementos de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica, etc.

Estos residuos se mantendrán temporalmente en contenedores o sacos y dependiendo de la cantidad que se haya generado, posteriormente se trasladarán para su disposición final en el relleno sanitario de Tizimín. Muchos de los residuos o desechos antes mencionados, pueden ser susceptibles a utilizarse si todavía se encuentran en buenas condiciones, por lo cual se valorará la factibilidad de reciclaje de estos materiales, dependiendo de los volúmenes generados y de las condiciones de los mismos.

Por otro lado, también se generarán restos de material de banco, como polvo, grava, y piedras. Estos residuos, en la medida de lo posible, serán utilizados para rellenar los cimientos y las demás excavaciones que involucre la construcción del proyecto.

### **C. Residuos sólidos**

Estos residuos serán generados por la alimentación de los trabajadores durante los trabajos de construcción y consistirán básicamente en residuos orgánicos (restos de comida) y en residuos inorgánicos (botellas de refrescos, bolsas, etc.).

Para su captación se colocarán dentro del área de trabajo contenedores con tapa, rotulados de acuerdo al contenido. Dichos contenedores serán retirados de manera periódica del sitio para el depósito final en el relleno sanitario.

Una vez que la construcción haya terminado y la operación comience, se generaran otro tipo de residuos. Entre los principales se encontrarán los restos de alimentos, bolsas y botellas de plástico, latas de aluminio, botellas de vidrio, materiales desechables, etc.

Los residuos serán transportados y manejados por el sistema municipal de transporte y recolección de basura, por parte de la empresa concesionaria del servicio, el cual tiene como depósito final de los residuos el relleno sanitario de Tizimín. De acuerdo al programa de clasificación y recolección de basura del Municipio de Tizimín, los residuos serán separados de acuerdo a su tipo y enviados a reciclaje o reuso los botes de plástico tipo PET y latas de aluminio, entre otros. Esto último ocurrirá a cargo de los servicios municipales.

#### **D. Residuos peligrosos**

Al concluir el pintado de las estructuras y la señalización de las vialidades, los recipientes vacíos de pintura y los trapos impregnados de dichas sustancias, deberán ser manejados de acuerdo a su naturaleza por empresas especializadas.

El aceite utilizado en la maquinaria involucrada en las actividades de construcción será responsabilidad de la compañía de mantenimiento, la cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos para el tratamiento de dichas sustancias. En caso de que exista un derrame ya sea de aceite o de combustible, se procederá a tomar las medidas respectivas para su manejo y tratamiento, es decir, se retirará la primera capa de suelo en la que se haya derramado y se considerará como residuo peligroso, disponiéndose en envases herméticos para su posterior traslado a una empresa autorizada en la materia.

Durante la etapa constructiva, los residuos sólidos y líquidos considerados como peligrosos se manejarán de forma independiente y segregada. Se colocarán de manera temporal en un lugar con techo firme dispuestos en recipientes con tapa, los cuales deberán estar debidamente rotulados.

#### **E. Aguas residuales**

Durante la etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles que se destinarán al uso obligatorio y permanente del personal. El manejo de las aguas residuales generadas por estos baños estará a cargo de la empresa contratada para prestar el servicio.

## **F. Emisiones**

Las emisiones a la atmosfera que generara el uso de la maquinaria y los vehículos empleados durante los trabajos de construcción serán controladas mediante la revisión constante del funcionamiento de las máquinas, ya sea a través de la afinación o verificación vehicular. De igual forma, las actividades como el despalme y el transporte de material son susceptibles a la generación de emisiones de polvo dispersado en el ambiente.

Durante la etapa de construcción, la maquinaria utilizada generará un cierto nivel de ruido que será emitido a la atmósfera. Sin embargo, se espera que por ser un espacio abierto y por la poca incidencia de maquinarias trabajando simultáneamente, este efecto no será significativo.

Se contempla que los niveles emitidos no rebasarán los límites máximos permisibles: 86 dB (A) en vehículos de hasta 3,000 Kg., 92 dB (A) en automotores de 3,000 a 10,000 Kg. y 99 dB (A) en automotores mayores a 10,000 Kg. Para tratar de mantener los niveles permisibles en la construcción, la maquinaria que se utilice deberá presentar buenas condiciones de mantenimiento por lo que no se espera que emita ruido excesivo.

### **II.2.8. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.**

Se dispondrán contenedores plásticos con tapa para la captación de los residuos sólidos generados durante las labores de construcción, los cuales deberán estar debidamente rotulados de acuerdo a su tipo. Estos contenedores serán trasladados de manera periódica a sitios autorizados para su disposición final.

Se contempla que para la etapa de operación, los trabajos para la limpieza será realizado por personal contratado por la empresa ENERALL. En cuanto al servicio de recolección de basura este correrá a cargo de alguna empresa especializada.

Durante los trabajos de construcción se dispondrán baños portátiles en una razón de 1 por cada 15 trabajadores, cuyo manejo y limpieza será realizado por la empresa que preste el servicio.

Para el caso de los residuos sólidos tipo domésticos (comida,) serán generados en todas las etapas de desarrollo del proyecto y serán dispuestos al servicio de colecta de basura municipal, para su traslado al sitio de disposición final que le corresponda.

Los residuos peligrosos generados durante la ejecución y operación del proyecto, como estopas impregnadas de aceite o combustible y pinturas se dispondrán temporalmente en contenedores rotulados con tapa, para posteriormente ser entregados a una empresa especializada la cual se encargara de su disposición final.

## CAPÍTULO III

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

A continuación se identifican los diversos ordenamientos legales emitidos por los poderes Federales y Estatales que norman el desarrollo del proyecto.

#### III.1. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

##### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

**ARTÍCULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual, la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo de alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

**XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.**

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

**Vinculación.-** Se presentará una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular ante la SEMARNAT para ser sometida a evaluación por la construcción y operación de una Subestación Eléctrica en el Municipio de Tizimín, Yucatán; con la descripción de los impactos a ocasionarse en las distintas etapas del proyecto, así como sus medidas de prevención y mitigación pertinentes.

**ARTICULO 35 BIS.-** Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

**Vinculación.-** *Se anexa carta protesta de decir la verdad así como se establece el compromiso de utilizar las mejores técnicas y métodos para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.*

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

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

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

**Vinculación.-** *En el área del proyecto no se encontraron especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

**ARTÍCULO 110.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

**ARTICULO 113.-** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

**Vinculación.-** *Se realizara un mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo utilizado en todas las etapas del proyecto, con el fin de minimizar las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera.*

**ARTICULO 121.-** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

**Vinculación.-** Durante las etapas de desarrollo del proyecto se utilizarán baños portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores; la limpieza y manejo de las aguas residuales generadas por estos correrá a cargo de la empresa que presta el servicio. Para la etapa de operación se implementará una planta de tratamiento de aguas residuales.

**ARTÍCULO 134.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

**Vinculación.-** Para el manejo de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto, se implementarán contenedores plásticos rotulados con la leyenda orgánico e inorgánico en distintos puntos del área de trabajo, posteriormente se trasladarán al sitio de disposición final que les corresponda.

**ARTICULO 150.-** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

**ARTÍCULO 151.-** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

**Vinculación.-** Debido al uso de combustibles y aceites para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos; se espera la generación de residuos como estopas, trapos, depósitos plásticos y/o de cartón, los cuales se manejarán como residuos peligrosos por lo que se dispondrán temporalmente en contenedores de plástico rotulados con tapa en un lugar con techo dentro del área del proyecto, para posteriormente ser entregados a una empresa especializada la cual se encargará de su disposición final.

## REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

### K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;

***Vinculación.-** Debido a las características propias del proyecto se requiere de una autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental por lo que se ingresa el presente documento para su evaluación correspondiente.*

## LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

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

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

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

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

**ARTÍCULO 60.-** La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

**Vinculación.-** Durante los recorridos realizados en el área de estudio y su zona de influencia no se observaron especies de flora o fauna sujetas a protección especial, amenazadas o en peligro de extinción.

## **REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA**

**ARTÍCULO 28.-** Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...

**Vinculación.-** No se contempla la generación de emisiones como olores, gases o partículas sólidas contaminantes que puedan sobrepasar los límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas en ninguno de los vehículos y maquinaria pesada utilizados para la realización del proyecto.

## **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

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

**Vinculación.-** Se realizara la separación de basura en contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos antes de ser enviados al sitio de disposición final autorizado por las autoridades municipales correspondientes.

## **REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO**

**ARTICULO 32.-** Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.

**Vinculación.-** Se contempla que una vez realizado el mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada no se sobrepasaran los límites máximos permisibles de ruido que se establecen en las Normas Oficiales Mexicanas.

## REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

**ARTÍCULO 26.-** En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.

**ARTICULO 65.-** Los envases, embalajes, recipientes y contenedores utilizados para el transporte de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, deberán ser los requeridos o adecuados para el tipo de material que contengan y contar con dispositivos de seguridad para evitar riesgos, así como estar señalizados de acuerdo a la Norma correspondiente.

**ARTÍCULO 73.-** En los centros de trabajo donde existan áreas en las que se encuentren sustancias inflamables, combustibles o explosivos, se deberán colocar señales y avisos en lugares visibles, que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes y cualquier sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las Normas respectivas.

**ARTÍCULO 107.-** El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.

**ARTÍCULO 109.-** La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

**ARTÍCULO 135.-** El patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.

**ARTICULO 138.-** El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria, así como aquel que maneje, transporte o almacene materiales peligrosos y sustancias químicas, deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.

**Vinculación.-** Es responsabilidad del promovente proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad que sea necesario para minimizar los riesgos de accidentes durante las jornadas laborales.

### III.2.- LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

#### LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

**ARTICULO 31.-** El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos...

**Vinculación.-** *Por encontrarse en un ambiente costero, el proyecto es de competencia federal por lo que la revisión del presente documento queda a cargo de la SEMARNAT.*

**ARTÍCULO 95.-** Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán..

**Vinculación.-** *Será necesario presentar los certificados de verificación y mantenimiento de todos los vehículos automotores que se emplearan durante las labores realizadas en todas las etapas del proyecto así como instalar mecanismos para la recuperación y disminución en caso de producir este tipo de las emisiones contaminantes durante las obras constructivas.*

**ARTÍCULO 111.-** La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reuso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

**Vinculación.-** *Durante la etapa de desmonte se emplearán baños portátiles para el uso de los trabajadores cuyo manejo y limpieza correrá a cargo de la empresa que presta el servicio.*

#### REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

**ARTICULO 152.-** Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

**ARTÍCULO 155.-** Los vehículos automotores que estén registrados en el Estado, deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaría en los programas que para el efecto publicará.

**ARTÍCULO 158.** Todos los vehículos con placas de otras entidades federativas, que esté registrados y circulen de manera permanente en territorio estatal, estarán a lo dispuesto en el artículo 155 de este Reglamento.

**Vinculación.-** *Los vehículos y maquinaria pesada que se emplearán durante la etapa del proyecto serán sometidos a las pruebas de verificación correspondientes, con el fin de no sobrepasar los límites máximos permisibles de gases contaminantes a la atmósfera establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.*

**ARTÍCULO 195.-** Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

**Vinculación.-** *Durante la etapa del proyecto se emplearán baños portátiles para el uso de los trabajadores cuyo manejo de las aguas residuales correrá a cargo de la empresa que presta el servicio.*

### III.3.- PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

#### III.3.1.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 1.2M Planicie de Tizimín, la cual cuenta con una Política de Aprovechamiento y un Uso Principal de Ganadería.

Se define como una planicie media (10 – 15 m) con suaves ondulaciones y depresiones kársticas aisladas, testigos de erosión diferencial con altura de 10 m, karstificada. En depresiones y superficies planas < 0.5° se encuentran suelos cambisol y luvisol crómico, en superficies inclinadas (0.5 – 1°) suelos de tipo rendzina y litosol. Grandes extensiones de pastizal cultivado, milpas dispersas de agricultura de temporal (maíz), relictos de selva mediana subcaducifolia. Superficie 2,575.09 km<sup>2</sup>

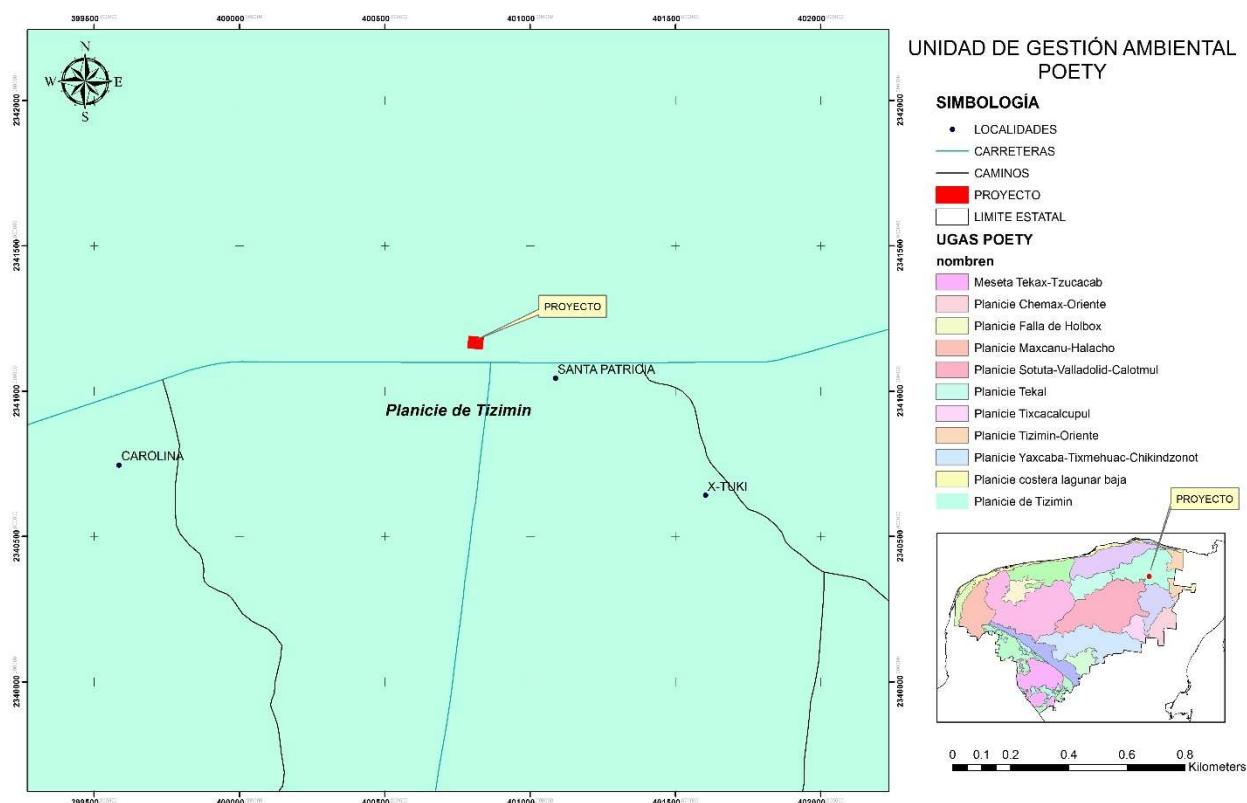


Figura III.1. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán.

Tabla III-1. Principales características de la UGA 1.2 N.

| UGA  | USOS                                                                                                                  | POLITICAS | CRITERIOS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO                          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|
| I.2N | <u>Predominante</u> Ganaderia.                                                                                        |           | P – 1, 2, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 16.                             |
|      | <u>Compatible</u> Silvicultura, apicultura, agroforestería, turismo, actividades cinegéticas y asentamientos humanos. | P         | C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13.                         |
|      | <u>Condicionado</u> Porcicultura e industria                                                                          | C         | A – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 21, 22.     |
|      | <u>Incompatible</u> Extracción de materiales pétreos.                                                                 | A         | R – 1, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21. |
|      |                                                                                                                       | R         |                                                                |

**Tabla III.2.** Criterios de aplicación específica y su vinculación con el proyecto.

| <b>Protección (P)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>No.</b>            | <b>Criterios y Recomendaciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.                    | Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.<br><b>Vinculación.-</b> No se realizarán actividades forestales, agrícolas, pecuarias ni extractivas durante el desarrollo del proyecto. |
| 2.                    | Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.<br><b>Vinculación.-</b> El desarrollo del proyecto generará una oferta de empleos que podrá ser aprovechada por la gente que vive en las cercanías del sitio.                                                                                                              |
| 5.                    | No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.<br><b>Vinculación.-</b> No se realizará el confinamiento de residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto. Los residuos generados durante las actividades de desmonte y despalle del terreno serán recolectados por empresas especializadas.                                                         |
| 6.                    | No se permite la construcción a menos de 20 m, de distancia de cuerpos de agua, salvo permisión de la autoridad competente.<br><b>Vinculación.-</b> No existen cuerpos de agua en la zona del proyecto                                                                                                                                                                                                     |
| 9.                    | No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.<br><b>Vinculación.-</b> Los residuos resultantes del desmonte, así como los residuos existentes en el predio del proyecto serán retirados del lugar y dispuestos donde indique la autoridad competente. No se utilizará fuego o químicos en ninguna de las etapas del proyecto.                    |
| 12.                   | Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.<br><b>Vinculación.-</b> La vegetación secundaria fragmentada que predomina en la zona del proyecto no permite que existan las condiciones adecuadas para poder garantizar la movilidad la fauna.                                              |
| 13.                   | No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.<br><b>Vinculación.-</b> El área del proyecto no forma parte de ningún corredor biológico así como tampoco es considerada como zona de importancia para el paso de aves o fauna terrestre.                                                                                            |
| 14.                   | Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.<br><b>Vinculación.-</b> El área del proyecto cuenta únicamente con especies herbáceas y arbustos pequeños, los cuales aportan muy poco en la recarga del acuífero.                                                                                                                                             |
| 16.                   | No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.<br><b>Vinculación.-</b> No se llevarán a cabo actividades de pastoreo durante el desarrollo del proyecto.                                                                                                                                                                                                          |

| Conservación (C) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.              | Criterios y Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.               | Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.<br><b>Vinculación.-</b> <i>Se delimitara el área de desmonte para asegurar que esta actividad se realice únicamente en las zonas donde se desarrollara el proyecto.</i>                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2                | Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.<br><b>Vinculación.-</b> <i>Las actividades correspondientes al desmonte y despalme del terreno se realizarán conforme se vaya avanzando en la obra.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.               | Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.<br><b>Vinculación.-</b> <i>No se utilizaran especies exóticas de ningún tipo durante el desarrollo del proyecto.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4                | En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.<br><b>Vinculación.-</b> <i>El área del proyecto no presenta ecosistemas excepcionales ya que cuenta con una vegetación secundaria donde únicamente se observan especies herbáceas y arbustivas de tamaño pequeño con poca relevancia ecológica.</i> |
| 5                | No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.<br><b>Vinculación.-</b> <i>El proyecto no contempla la instalación o apertura de bancos de materiales.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.               | Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.<br><b>Vinculación.-</b> <i>El proyecto no tendrá ninguna utilidad turística.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.               | Se deberán establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.<br><b>Vinculación.-</b> <i>No se contempla realizar actividades ecoturísticas, sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se dispondrán contenedores plásticos rotulados para la disposición y separación de residuos sólidos. En cuanto a las aguas residuales, durante las etapas proyectadas se utilizarán baños portátiles</i>                                                                            |
| 8.               | No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.<br><b>Vinculación.-</b> <i>Durante el desarrollo del proyecto, el material sobrante en las excavaciones será dispuesto temporalmente en áreas sin vegetación para ser utilizadas en las actividades de relleno y/o nivelación del terreno.</i>                                                                                                                |
| 9.               | Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.<br><b>Vinculación.-</b> <i>El proyecto consiste en la construcción de una subestación eléctrica. No obstante las vialidades contarán con drenaje para evitar encharcamientos.</i>                                                                                                                                                                                                                                    |

| Conservación (C) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.              | Criterios y Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10.              | El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.<br><b>Vinculación.-</b> El drenaje de las vialidades contara con mantenimiento periódico para evitar azolvamientos.                                                                             |
| 13.              | Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.<br><b>Vinculación.-</b> El área del proyecto no cuenta con ecosistemas relevantes ya que la vegetación presente está constituida por especies herbáceas y arbustivas de poca importancia ecológica. |

| Aprovechamiento (A) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                 | Criterios y Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.                  | Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.<br><b>Vinculación.-</b> Por las características propias del proyecto no es factible mantener la fertilidad del suelo ya que la superficie del predio será destinada para la construcción de una subestación eléctrica.                                                                                                         |
| 2.                  | Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.<br><b>Vinculación.-</b> En la obra se contará con equipos para la contención de incendios y una cuadrilla de trabajadores capacitados para contener este tipo de eventualidades. Asimismo, se realizará limpieza de la superficie de construcción, retirando todo tipo de material como cartones, envases de vidrio (efecto lupa), bolsas de plástico, etc. |
| 3.                  | Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.<br><b>Vinculación.-</b> No se utilizarán agroquímicos durante el desarrollo del proyecto.                                                                                                                                                                                                     |
| 4.                  | Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.<br><b>Vinculación.-</b> Durante cada una de las etapas de ejecución del proyecto, se realizará el acopio de residuos sólidos en contenedores con tapa, para evitar plagas y enfermedades.                                                                                                                                                             |
| 5.                  | Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial.<br><b>Vinculación.-</b> Por las características propias del proyecto no es factible mantener especies productivas nativas ya que la superficie del predio será destinada para la construcción de una subestación eléctrica.                                                                                   |
| 6.                  | Regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.<br><b>Vinculación.-</b> El proyecto consiste en la construcción de una subestación eléctrica por que no se desarrollarán actividades pecuarias en ninguna de sus etapas.                                                                                           |

| Aprovechamiento (A)                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Criterios y Recomendaciones                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9.                                                                                                                                                                                          | El desarrollo de infraestructura turística debe considerar la capacidad de carga de los sistemas, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía. |
| <b>Vinculación.-</b> No se llevarán a cabo actividades turísticas durante el desarrollo del proyecto.                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11.                                                                                                                                                                                         | Promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.                                                                                                                                                                  |
| <b>Vinculación.-</b> La vegetación secundaria fragmentada que predomina en la zona del proyecto no permite que existan las condiciones adecuadas para poder crear corredores de vegetación. |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12.                                                                                                                                                                                         | Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.                                                                                                                                                             |
| <b>Vinculación.-</b> No se realizarán construcciones ecoturísticas durante el desarrollo del proyecto.                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13.                                                                                                                                                                                         | En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Vinculación.-</b> No se realizarán actividades agrícolas durante el desarrollo del proyecto.                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 14.                                                                                                                                                                                         | En áreas productivas para la agricultura deben de integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.                                                                            |
| <b>Vinculación.-</b> No se realizarán actividades de cultivo durante el desarrollo del proyecto.                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 16.                                                                                                                                                                                         | Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.                                                                                                                                                               |
| <b>Vinculación.-</b> No se realizarán actividades de aprovechamiento agropecuario durante el desarrollo del proyecto.                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21                                                                                                                                                                                          | Promover las actividades cinegéticas en las zonas de pastizales inducidos.                                                                                                                                                                                |
| <b>Vinculación.-</b> El área del proyecto no cuenta con pastizales inducidos.                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22                                                                                                                                                                                          | En la superficie destinada a la actividad ganadera debe establecerse vegetación forrajera en una densidad mayor a los pastos introducidos.                                                                                                                |
| <b>Vinculación.-</b> No se realizarán actividades ganaderas durante el desarrollo del proyecto.                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Restauración (R) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.              | Criterios y Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.               | Recuperar las tierras no productivas y degradadas.<br><i>Vinculación.- El área del proyecto no cuenta con tierras degradadas.</i>                                                                                                                                                                                         |
| 5.               | Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.<br><i>Vinculación.- El material resultante del desmonte y el despalde del terreno será trozado y dispuesto en áreas donde la autoridad disponga con la finalidad de promover su reincorporación al suelo.</i>                               |
| 6.               | Promover la recuperación de poblaciones silvestres.<br><i>Vinculación.- El proyecto contempla la construcción de una subestación eléctrica por lo que no es factible la recuperación de poblaciones silvestres.</i>                                                                                                       |
| 8.               | Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.<br><i>Vinculación.- El proyecto no realizará actividades turísticas.</i>                                                                                                                                                                            |
| 9.               | Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.<br><i>Vinculación.- No existen flujos de agua superficial dentro del área donde se desarrollara el proyecto.</i>                                                                                                                                                     |
| 11.              | Restaurar superficies dañadas con especies nativas.<br><i>Vinculación.- No existen superficies dañadas dentro del área donde se desarrollara el proyecto.</i>                                                                                                                                                             |
| 12.              | Restaurar zonas cercanas a los sitios de extracción para la protección del acuífero.<br><i>Vinculación.- No se habilitarán bancos de materiales ni se realizaran afloramientos del freático durante el desarrollo del proyecto.</i>                                                                                       |
| 13.              | En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación debe llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.<br><i>Vinculación.- No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto.</i>                                                                      |
| 14.              | En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se debe asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.<br><i>Vinculación.- No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto.</i>                                        |
| 15.              | En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación debe incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación en caso de desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.<br><i>Vinculación.- No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto.</i> |
| 16.              | Establecer programas de monitoreo ambiental.<br><i>Vinculación.- Se contará un programa de monitoreo ambiental para el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y/o restauración aplicadas en el cap. VI del presente documento.</i>                                                                         |
| 17.              | En áreas de restauración se debe restituir al suelo del sitio la capa vegetal que se retiró, para promover los procesos de infiltración y regulación de escurrimientos.                                                                                                                                                   |

| Restauración (R)                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                                                                                            | Criterios y Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Vinculación.-</b> No existen sitios de restauración dentro del área del proyecto            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 18.                                                                                            | En la fase de restauración del área de extracción de materiales pétreos, el piso del banco debe estar cubierto en su totalidad por una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente tenía.                                                                                                                                        |
| <b>Vinculación.-</b> No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19.                                                                                            | Los troncos, tocones, copas, ramas, raíces y matorrales deben ser triturados e incorporados al suelo fértil que será apilado en una zona específica dentro del polígono del banco en proceso de explotación, para ser utilizado en los programas de restauración del área.                                                                         |
| <b>Vinculación.-</b> No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20.                                                                                            | En el banco de extracción el suelo fértil debe retirarse en su totalidad, evitando que se mezcle con otro tipo de material. La tierra vegetal o capa edáfica producto del despalle debe almacenarse en la parte más alta del terreno para su posterior utilización en las terrazas conformadas del banco y ser usada en la etapa de reforestación. |
| <b>Vinculación.-</b> No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 21.                                                                                            | Una vez que se dé por finalizada la explotación del banco de materiales y se concluya la restauración del mismo, se debe proceder a su reforestación total de acuerdo a lo propuesto en el programa de recuperación y restauración del área impactada utilizando como base la vegetación de la región o según indique la autoridad competente.     |
| <b>Vinculación</b> No existen bancos de préstamo de material pétreo en el área del proyecto.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2012-2018

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018 del Estado de Yucatán, uno de los componentes del territorio, esencial para lograr el desarrollo, es la infraestructura, dado que es el soporte e ingrediente que promueve el crecimiento económico y social con una relación directa en la calidad de vida de los habitantes de una región ya que potencia las capacidades para generar relaciones tanto comerciales como económicas.

**Objetivo.-** Incrementar la competitividad del Estado.

**Estrategia.-** Generar las condiciones de infraestructura y conectividad para el aprovechamiento logístico de la ubicación geográfica de Yucatán.

**Vinculación.-** El proyecto consiste en la construcción y operación de una subestación eléctrica, lo cual es congruente con los objetivos y estrategias planteadas en el Programa Estatal de Desarrollo 2012-2018.

#### III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

**NOM-001-SEMARNAT-1996.-** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

**Vinculación.-** Durante la etapa constructiva del proyecto se implementaran baños portátiles cuyo uso será obligatorio para los trabajadores. El manejo y limpieza de los mismos correrá a cargo de la empresa que preste el servicio.

**NOM-041-SEMARNAT-2006.-** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

**NOM-045-SEMARNAT-2006.-** Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.

**Vinculación.-** Los vehículos automotores utilizados en las etapas del proyecto se someterán a un mantenimiento constante, así como a las distintas pruebas de verificación pertinentes para asegurar que se encuentren en buenas condiciones y no sobrepasen los límites máximos de emisiones contaminantes a la atmosfera, que se establecen en las Normas Oficiales Mexicanas.

**NOM-052-SEMARNAT-2006.-** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Vinculación.-** Los residuos serán clasificados de acuerdo a lo dispuesto en la presente Norma para ser manejados adecuadamente y ser transportados posteriormente al sitio de disposición final que le corresponda.

**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.

**Vinculación.-** Se realizaran recorridos por la zona para localizar especies que se encuentren bajo algún régimen de protección para que en caso de ser necesario ejecutar su rescate y reubicación en un sitio libre de afectación.

**NOM-080-SEMARNAT-1994.-** Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.

**Vinculación.-** Se realizará el cambio de piezas defectuosas durante el mantenimiento de los vehículos utilizados en el proyecto, con el fin de minimizar las emisiones de ruido por parte de estos.

**NOM-002-STPS-2000.-** Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

**Vinculación.-** *Se contara dentro del área de trabajo con los equipos necesarios para la prevención y combate de incendios así como con un programa de contingencia que incluye otros tipos de eventualidades y accidentes.*

**NOM-004-STPS-1999.-** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

**NOM-011-STPS-2001.-** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

**NOM-017-STPS-2001.-** Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.

**Vinculación.-** *Los trabajadores contarán con los equipos de protección y dispositivos de seguridad necesarios así como una adecuada capacitación para prevenir y mitigar accidentes de trabajo.*

### III.5.- DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto que se manifiesta no se ubica dentro de un área natural protegida.

## CAPÍTULO IV

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

#### IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área donde se realizará la construcción de la Subestación Eléctrica Cabichén cuenta con una superficie de **2,000 m<sup>2</sup>** y se localiza en la esquina noreste del rancho Cabichén, sobre la carretera Tizimín-Colonia Yucatán y la carretera a Cabichén en el Municipio de Tizimín, Yucatán.



**Figura IV.1.-** Ubicación física del área donde se pretende realizar el proyecto.

Se destaca la ausencia de vegetación arbórea en el área donde se llevara a cabo la construcción de la Subestación Eléctrica Cabichén, ya que consiste en terrenos desmontados anteriormente en actividades ganaderas propias de la zona, las cuales son completamente ajenas al desarrollo del presente proyecto.

De igual forma, es importante mencionar que la zona del proyecto es considerada como perturbada debido a las actividades antropogénicas existentes como la agricultura y ganadería, las cuales han modificado los hábitats naturales del lugar por su continuo crecimiento.

## **IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

El Sistema ambiental es el espacio geográfico en donde se desarrolla un proyecto o actividad, la cual pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes que lo conforman, (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.) ya sea de forma directa o indirecta como también en el corto, mediano y largo plazo.

Debido a que las dimensiones del proyecto son pequeñas (**2,000 m<sup>2</sup>**), los componentes ambientales con alguna interacción no influirán en una superficie muy amplia por lo que se optó llevar a cabo una delimitación propia del área de estudio con base en lo siguiente.

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental se consideró un área de 1000 m a la redonda tomando en cuenta los elementos ambientales inmersos en el contexto del sitio donde se desarrollará el proyecto.

Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida de la zona.



**Figura IV.2.-** Delimitación del sistema ambiental.

La zona del proyecto muestra límites físicos en el paisaje natural como sitios carentes de vegetación originados por la actividad ganadera y agrícola propia del lugar, además de la presencia de la carretera Tizimin-Colonia Yucatán y la carretera hacia Cabichén.

### IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La descripción del sistema ambiental en el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto revela las diversas características propias del lugar, así como las condiciones bióticas y abióticas que se presentan actualmente en el sitio.

#### IV.3.1. MEDIO ABIÓTICO.

##### Características climáticas

De acuerdo al sistema de clasificación de Köeppen modificado por García (1973), el tipo de clima predominante en la zona del proyecto es el subtipo **Aw<sub>1</sub>(x')**, mismo que cubre una porción amplia del Estado de Yucatán.

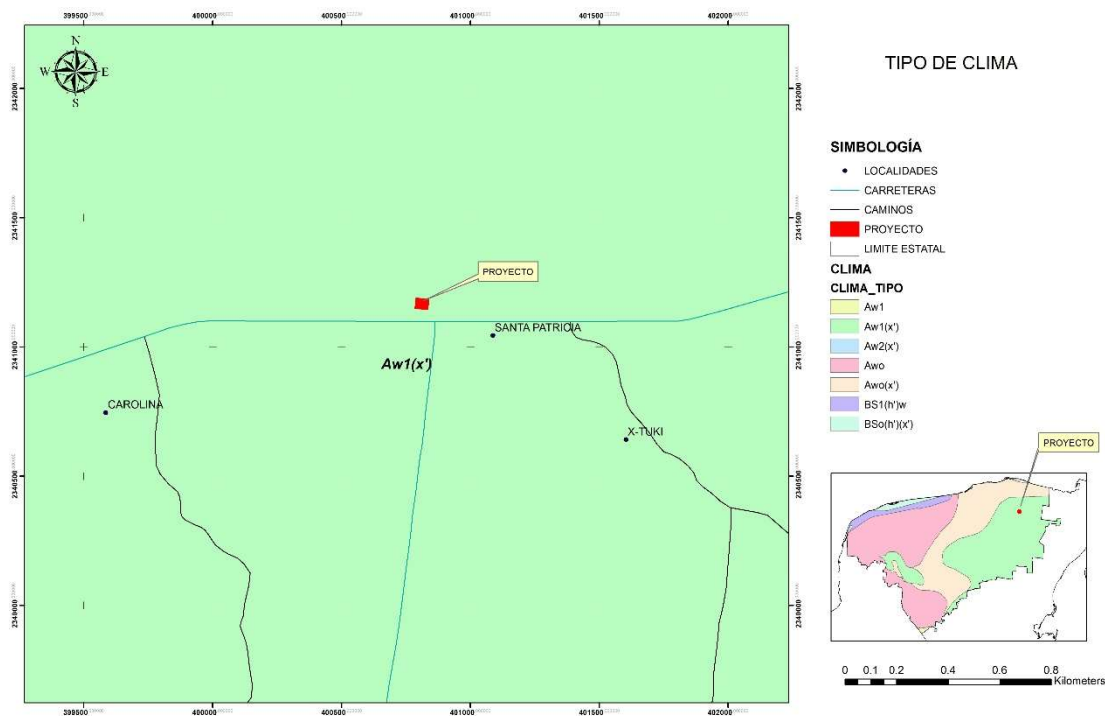


Figura IV.3.- Tipo de clima en el área del proyecto.

**Subtipo Aw<sub>1</sub>(x').**- Este tipo de clima se distingue por ser cálido, subhúmedo con lluvias en verano pero alto porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2, poca oscilación térmica y máxima temperatura antes del solsticio de verano. La temperatura media anual varía entre 24.5 y 27°C, mientras que la temperatura media del mes más frío en ningún caso desciende más allá de los 20.5°C.

Este clima se presenta en una porción al pie del Puuc y el extremo oriental del Estado donde predomina la selva baja y mediana subcaducifolia.

### **Vientos alisios**

Los vientos del este o alisios son desplazamientos de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, localizada en la posición centro-norte del océano atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj por efecto del movimiento de rotación del planeta, atraviesan la porción central del atlántico y el mar Caribe cargándose de humedad.

El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturen de nubosidad y se enfríen relativamente al chocar con los continentes por lo que provocan las lluvias de verano. Los vientos alisios penetran con fuerza en la península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival en el área del proyecto.

### **Sequia intraestival o canícula**

La sequia de medio verano o canícula es la disminución en la cantidad de lluvia durante el periodo lluvioso, en el área del proyecto esta merma puede ser de uno, dos o tres meses, no obstante este fenómeno varía en su intensidad cada año y es ocasionado por interferencias de Vaguadas Polares sobre los vientos alisios que disminuyen su fuerza.

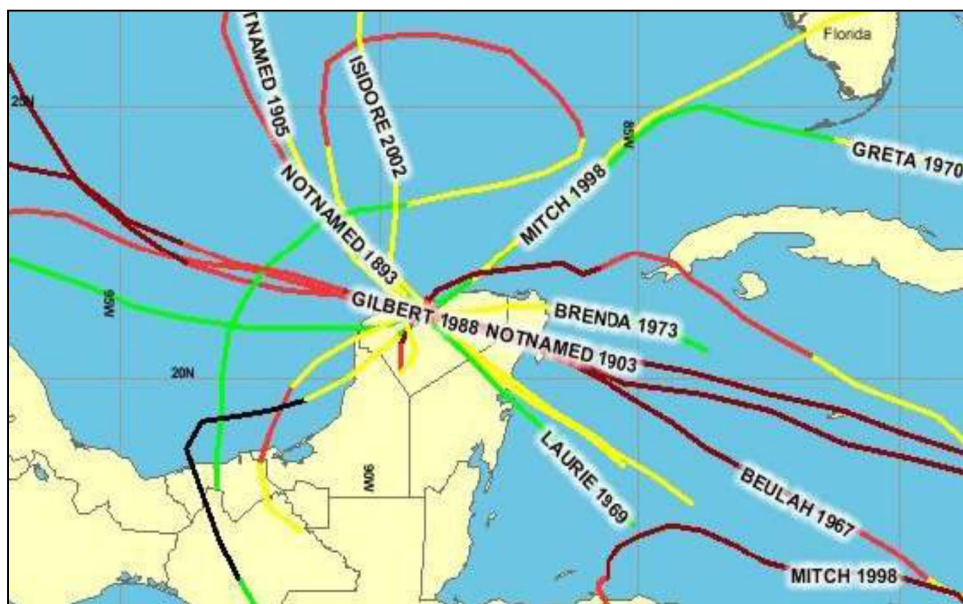
Las vaguadas polares son inestabilidades atmosféricas de las capas altas provenientes de los polos y denominadas así por tener forma de >V>, esta condición es conocida en meteorología como retorno al invierno, dependiendo de la fuerza de esta, puede llegar a ocasionar daños en los cultivos.

### **Huracanes**

El área del proyecto se encuentra en una región que se ubica en la trayectoria de fenómenos meteorológicos como los huracanes y las tormentas tropicales, cuya temporada comienza en mayo y termina en noviembre.

Los meses de mayor peligro son agosto y septiembre, en especial este último, donde suele formarse el mayor número de huracanes que por lo general alcanzan una mayor potencia en comparación con cualquier otro mes de la temporada.

Las tormentas tropicales se pueden formar en el verano por inestabilidades de baja presión en los mares tropicales como el Caribe y el Golfo de México, los cuales dependiendo de la energía acumulada alcanzan la categoría de un huracán que puede llegar a tocar tierra y ocasionar daños de diferente magnitud (UADY, 1999).



**Figura IV.4.-** Trayectoria de huracanes en la Península de Yucatán.

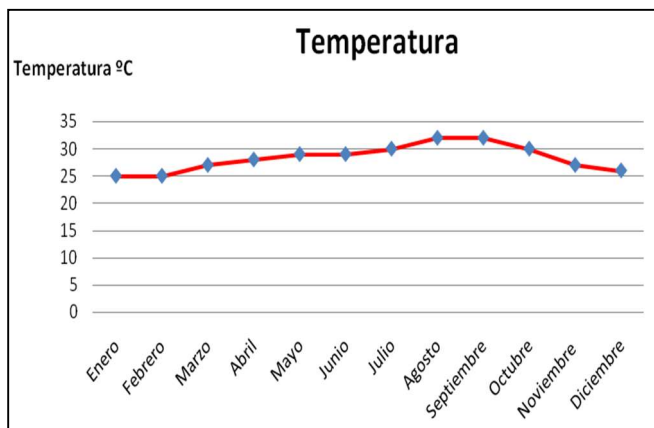
### Nortes

Al chocar frontalmente masas de aire provenientes de estados unidos y sur de Canadá con el aire tropical sobre el país, se originan frentes. Al pasar por el mar de las Antillas y golfo de México se saturan de agua en forma de gran nubosidad que es depositada como lluvia, a esto se le conoce como "Norte". En la península de Yucatán ocasiona la lluvia invernal que en algunos años llega a ser tan elevada que abarca más de 15% de total anual. La duración de efecto de los nortes en el área del proyecto puede ser en promedio de tres días, tiempo en el cual se cubre su trayectoria total.

### Temperatura

La temperatura media anual registrada en promedio dentro de la zona del proyecto, es de 26 °C, con una variación espacial poco marcada en donde no hay diferencias mayores de 1°C. En los meses de abril a septiembre la zona presenta una temperatura media mayor de 26 °C; en octubre y noviembre la temperatura media se encuentra entre 22 y 26 °C.

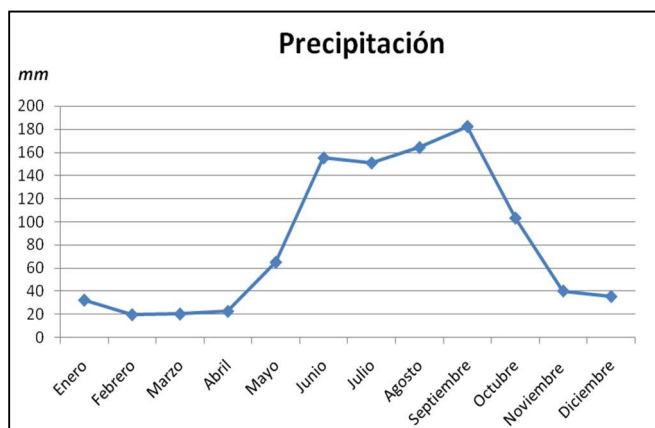
**Figura IV.5.-** Comportamiento mensual de la precipitación en la zona del proyecto. Fuente CNA.



### **Precipitación**

Gran parte de la lluvia que se presenta sobre la región que ocupa el área del proyecto es de tipo convectivo, es decir, ocasionada por movimientos verticales del aire que asciende al calentarse por estar en contacto con la superficie terrestre caliente; la convección alcanza su máximo en agosto o septiembre.

**Figura IV.6.-** Comportamiento mensual de la precipitación en la zona del proyecto. Fuente CNA.



### **Radiación solar**

La radiación solar es la intensidad de luz que emite el sol hacia la tierra, por lo que la cantidad de energía solar que sea refractada o almacenada en un área depende de la nubosidad, la dirección de los vientos y la topografía de la zona. Así mismo, existe un mayor almacén de energía solar en las áreas carentes de vegetación a diferencia de aquellas con vegetación alta y un amplio dosel.

Los valores más altos de radiación solar total en la región donde se ubica el área del proyecto, se presentan en los meses de abril a julio, con 525 ly/día (ly = Langley = constante solar =  $1.4 \text{ cal/gr/cm}^2/\text{min}$ ). Los valores mínimos absolutos de radiación solar total, se presentan en diciembre y enero con 375 ly/día, debido a la nubosidad provocada por los nortes que llegan al territorio.

## **b) Características Terrestres**

### **Geología**

La geología en la zona del proyecto comparte las características de la Península de Yucatán, la cual por tener una superficie cárstica con un escenario de erosión dentro de su ciclo geomorfológico, presenta cavidades y conductos en las rocas calcáreas variando desde poros y fracturas, hasta grandes cavernas cuya profundidad va de los 12 a los 30 m. Asimismo, el colapso de los techos de estas cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas "dolinas"; que son conocidas regionalmente como "reholladas" o "sumideros" cuando no poseen agua, y se les llama "cenotes" cuando el agua es visible (Villasuso y Méndez, 2000).

El área de estudio se encuentra situada en una planicie estructural marginal a la costa que cuenta con hondonadas incipientes en donde las planicies estructurales se corresponden con capas de calizas casi horizontales y se disponen fundamentalmente en la región septentrional de la península. De igual forma, en la zona de estudio se pueden apreciar estratos de roca superficial formada por roca caliza de media a baja dureza, la cual aflora en algunos sitios. Es importante mencionar que la altitud de la zona de estudio no sobrepasa los 10 msnm y que no cuenta con la presencia de ningún cenote.

### Geomorfología

Según el estudio de Bautista et al. (2005-b), la zona del proyecto se encuentra en una unidad geomorfológica llamada Planicie Estructural Baja Denudativa. Esta unidad se caracteriza por ser el carso de expresión superficial con puntos de absorción de formas exo-cársticas, depresiones someras, grietas y dolinas corrosivas. Domina la erosión superficial y la disolución. Se observa la ausencia casi total de lineamientos, salvo los asociados a la margen externa del cráter sepultado de Chicxulub.

De acuerdo al Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (Lugo, 1999), no existen fallas ni fracturamientos de relevancia en el terreno estudiado. La zona no es susceptible a actividad sísmica o telúrica, tampoco se presentan deslizamientos, derrumbes o actividades volcánicas, ya que el municipio de Tizimín se localiza dentro de una zona categorizada como asísmica donde los fenómenos de tal tipo son raros o desconocidos.

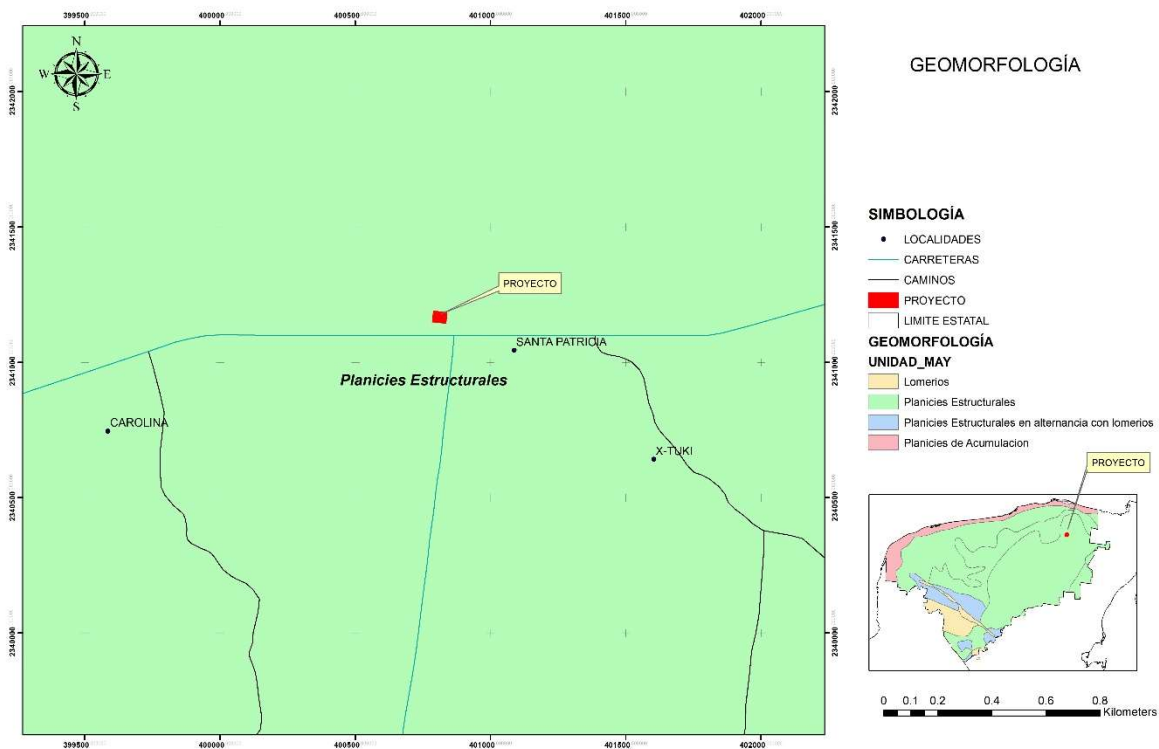
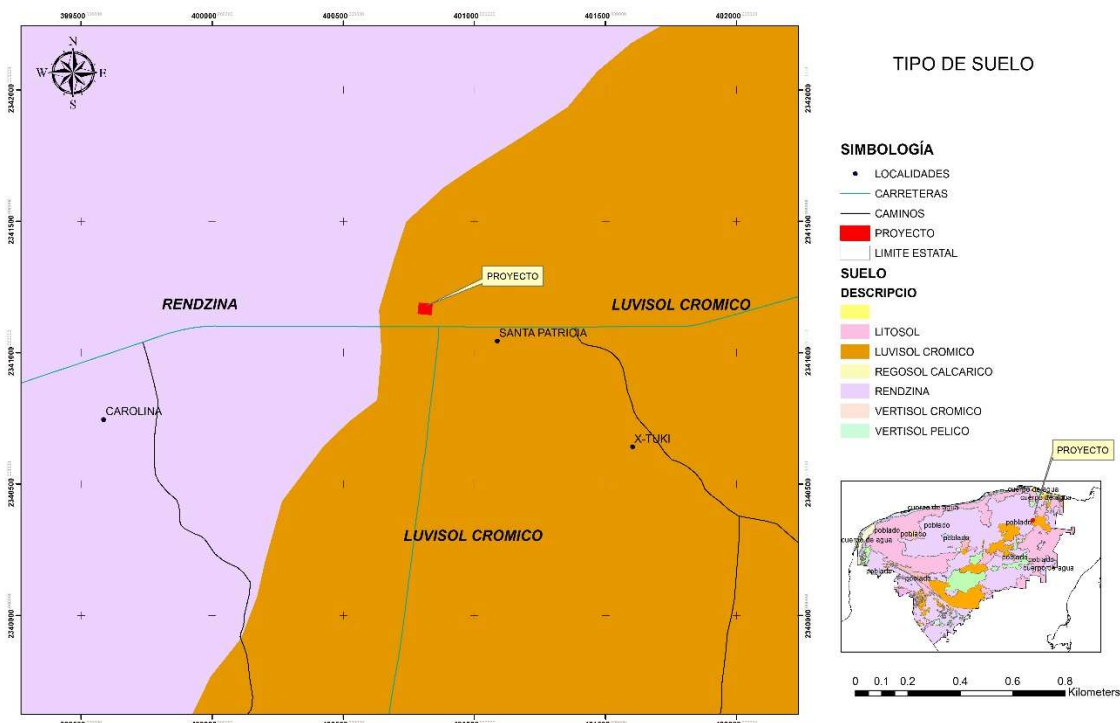


Figura IV.7.- Tipo de geomorfología del área de estudio.

## Suelos

Los suelos en el área de estudio dentro del sistema de clasificación taxonómica FAO/UNESCO, se correlacionan como Luvisol cromico.



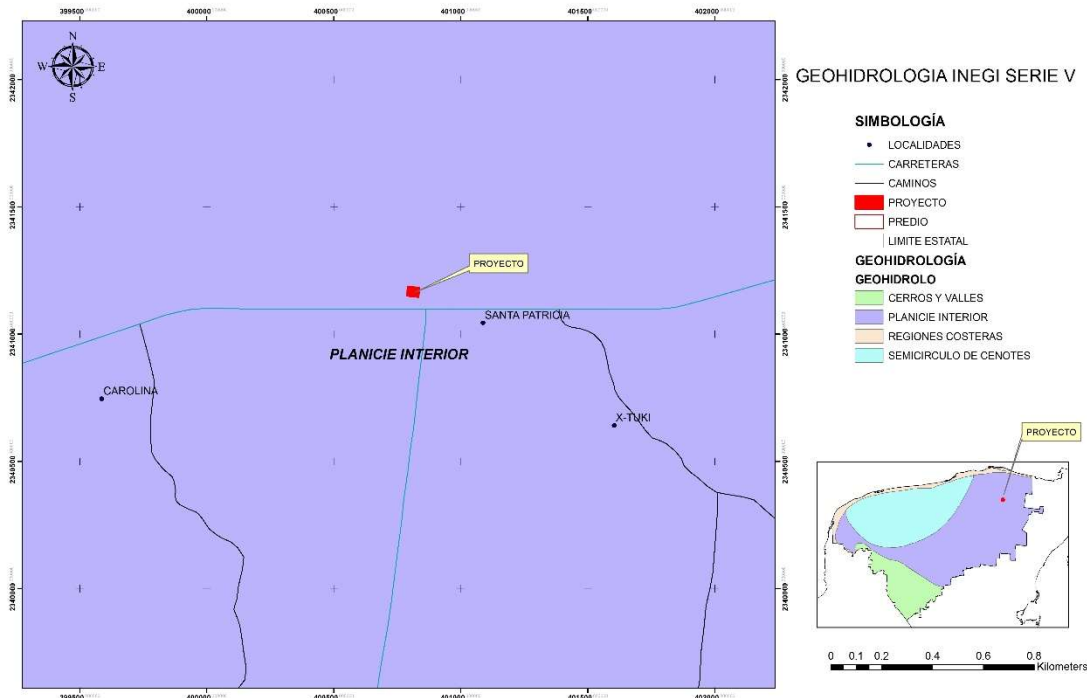
Se caracterizan por presentar un horizonte B árgico de color rojo intenso, carecer de horizonte E álbico, de propiedades vérticas y de horizonte calcico. Son suelos de espesor muy variable, casi siempre desarrollados sobre calizas y sólo puntualmente sobre pizarras.

Presentan un horizonte A ócrico de color rojo, muy pobre en materia orgánica y con un espesor muy débil, y cuyo límite con el horizonte B árgico es muy difuso. El horizonte B árgico, que descansa directamente sobre la caliza, es arcilloso y de color rojo intenso, tiene una fuerte estructura poliédrica y muestra recubrimientos arcillosos escasos y muy delgados.

Aunque desarrollados sobre calizas, los luvisoles crómicos están muy lavados y presentan un pH débilmente ácido, una capacidad de intercambio catiónico media y no están completamente saturados. Son suelos que retienen gran cantidad de agua y que presentan como inconveniente la desigual disolución de la caliza, que presenta constantes afloramientos, lo que dificulta enormemente su utilización agrícola en algunas áreas.

### c) Hidrología superficial y subterránea

El área del proyecto se ubica en la zona geohidrológica denominada planicie interior, la cual es de tipo permeable y constituye un acuífero kárstico regional, cuya distribución superficial es la asociación entre la cuenca de la planicie interior y el de las cuencas escalonadas.



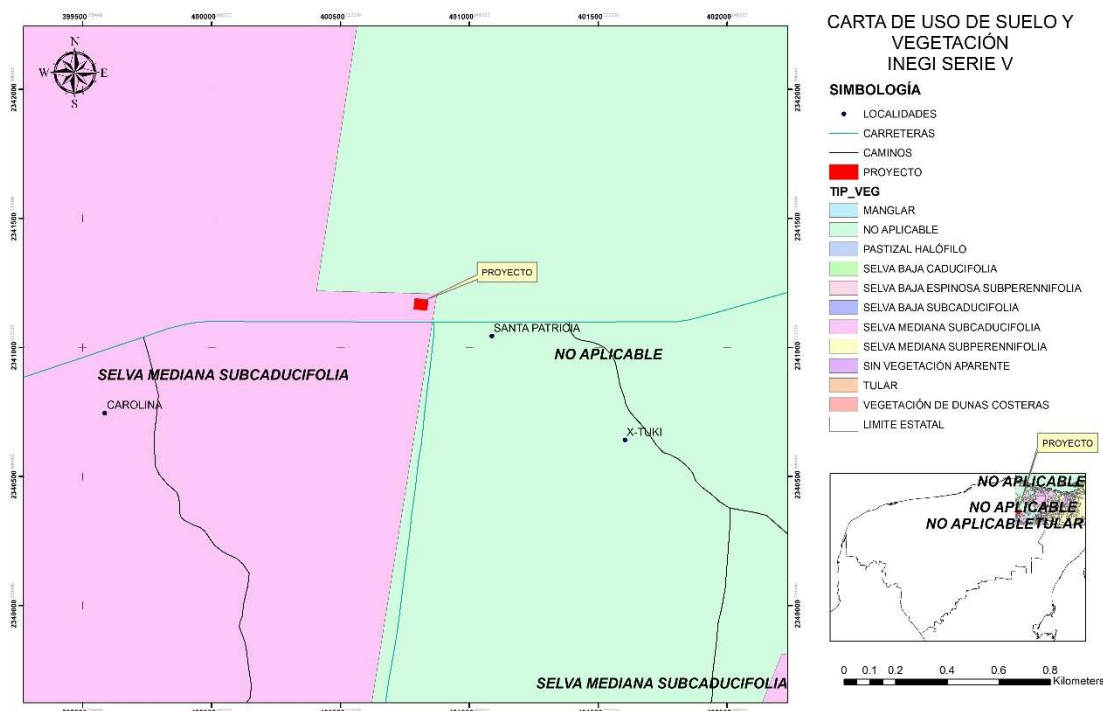
Del agua meteórica que recibe anualmente la entidad, alrededor del 90% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y el 10% complementario es interceptado por la cobertura vegetal retornando después a la atmósfera a través del proceso de evapotranspiración. El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de las fracturas y conductos de disolución (conductos cársticos) que están a diferentes profundidades en el manto freático. Debido a que no existen otras fuentes de agua en la región, es el agua subterránea la que se utiliza para todos los fines.

En la Península de Yucatán, no se encuentran depósitos superficiales de agua, dadas las características geomorfológicas de la zona, por lo que se cuenta con un sistema hidrológico subterráneo, el cual se encuentra conformado por 3 mantos freáticos a diferentes profundidades y con características muy particulares. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interfase salina, y por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad.

### IV.3.2.- MEDIO BIÓTICO.

#### a) Vegetación

La vegetación dominante del área en el cual se ubica el polígono del proyecto está representada por vegetación secundaria derivada de Selva Mediana Sub Caducifolia.



**Figura IV.10.-**Tipo de vegetación según la carta de uso de suelo y vegetación INEGI serie V en el estado de Yucatán.

Se sabe que la cobertura vegetal original del sitio fue removida en tiempos anteriores por las actividades ganaderas y agrícolas propias de la zona, por lo tanto; actualmente el área del proyecto muestra únicamente una vegetación compuesta por especies herbáceas y arbustivas con ausencia total de individuos arbóreos.

#### b) Fauna

El sitio del proyecto y la zona en general presentan una vegetación perturbada derivada de la Selva Mediana Sub Caducifolia debido en parte al desarrollo realizado en años anteriores de actividades agropecuarias y agrícolas así como a las acciones propias de los habitantes en las comunidades cercanas.

Por consiguiente el sitio del proyecto y su área de influencia directa no conforman ninguna zona de reproducción y/o alimentación significativa de fauna terrestre relevante o en riesgo, debido a la perturbación previa y actual que presenta el área de estudio.

#### **IV.4. DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Tomando en cuenta las características propias del proyecto así como la ubicación del mismo, se contempla que la mayor parte de los impactos relevantes generados afectarán únicamente al sitio donde se desarrolla la obra.



**Figura IV.11.** Área de influencia del proyecto.

No obstante, durante la etapa constructiva del proyecto se contempla que algunos impactos de baja magnitud como la generación de ruido y el levantamiento de polvos, afecten unos 80 m alrededor del predio. Sin embargo, cabe señalar que estos impactos son reversibles así como temporales, por lo que al finalizar los trabajos de construcción cesarán por completo.

En cuanto al entorno que abarca el área de influencia del proyecto se presenta una vegetación perturbada a consecuencia del impacto antropogénico existente en la zona debido a las actividades ganaderas y agrícolas propias del lugar.

Se espera que el requerimiento de mano de obra para las distintas etapas constructivas del proyecto ocasione un efecto positivo, ya que representan oportunidades de empleo para la gente que vive en los poblados cercanos.

**IV.5. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL AREA A OCUPAR POR EL PROYECTO Y SU ZONA DE INFLUENCIA**

Para llevar a cabo la caracterización del área donde se llevara a cabo la construcción de la subestación eléctrica fue necesario realizar recorridos prospectivos en el sitio y su zona de influencia con el fin de conocer las condiciones ambientales que se presentan actualmente en el lugar.

**IV.5.1.- Caracterización de la flora y fauna localizada en el área del proyecto.****a) Vegetación**

El área en estudio carece de vegetación debido a que el sitio fue desmontando en tiempos anteriores para actividades agrícolas y agropecuarias propias de la zona.



**Figura IV.12.** Panorama general del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

Únicamente se observa vegetación pionera-herbácea en el sitio donde se pretende realizar la construcción de la subestación eléctrica.



**Figura IV.13.** Vegetación pionera-herbácea localizada en el predio.

## Listado florístico

En base a los recorridos realizados dentro del predio se elaboró un listado florístico en el cual se incluyeron las especies observadas directamente.

**Tabla IV.1.** Especies presentes en el sitio del proyecto.

| FAMILIA       | ESPECIE                         | NOMBRE COMÚN  | HÁBITO    |
|---------------|---------------------------------|---------------|-----------|
| AMARANTHACEAE | <i>Achyranthes aspera</i>       | Payche        | Herbácea  |
| ASTERACEAE    | <i>Viguiera dentata</i>         | Tajonal       | Herbácea  |
| BORAGINACEAE  | <i>Bouyeria pulchra</i>         | Baka che'     | Arbustiva |
| CONVOLVACEAE  | <i>Oxypetalum pinnatifidum</i>  | Aa'k          | Herbácea  |
| EUPHORBIACEAE | <i>Croton flavens</i>           | Ek'balam      | Arbusto   |
| FABACEAE      | <i>Senegalia riparia</i>        | Box katsim    | Arbusto   |
| FABACEAE      | <i>Piscidia piscipula</i>       | Jabin         | Arbusto   |
| GRAMINAE      | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | Chimes-su'uk  | Herbácea  |
| GRAMINAE      | <i>Eragrostis ciliaris</i>      | Sak su'uk     | Herbácea  |
| GRAMINAE      | <i>Lasiacis divaricata</i>      | Siit          | Herbácea  |
| GRAMINAE      | <i>Urochloa máxima</i>          | Zacate Guinea | Herbácea  |
| MALPIGHIACEAE | <i>Bunchosia swartziana</i>     | Kibche'       | Arbustiva |
| MARANTACEAE   | <i>Marantha gibba</i>           | Chaak         | Herbácea  |
| STERCULIACEAE | <i>Waltheria americana</i>      | Ich k'iin     | Herbácea  |
| VERBENACEAE   | <i>Lantana camara</i>           | Petal-k'in    | Herbácea  |

## Análisis general de la vegetación encontrada

En el predio se observaron principalmente pioneras-herbáceas ubicados en los bordes del terreno. No existe la presencia de ninguna especie incluida en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### b) Fauna terrestre

La caracterización de la fauna se llevó a cabo durante los recorridos realizados en el terreno donde se desarrollara el proyecto y zona de influencia. Se permaneció en el lugar temprano por la mañana y por la tarde hasta ponerse el sol, localizando huellas o excretas para tratar de identificar a las especies de fauna que acuden al sitio en cuestión.

De acuerdo a los avistamientos obtenidos durante los recorridos en el área del proyecto, se pudieron identificar algunas especies que acuden al sitio, entre ellos se observaron algunas aves y reptiles. Por las características del terreno región no se observaron mamíferos ni anfibios.

## Listado faunístico

En base a los recorridos realizados en el sitio se elaboró un listado faunístico en el cual se incluyeron las especies observadas directamente.

**Tabla IV.2.** Especies de fauna registradas en el área del proyecto y en sus colindancias inmediatas.

| Reptiles        |                                  |                   |
|-----------------|----------------------------------|-------------------|
| Familia         | Especie                          | Nombre Común      |
| Phrynosomatidae | <i>Cnemidophorus angusticeps</i> | Merech rayado     |
| Phrynosomatidae | <i>Sceloporus chrysostictus</i>  | Lagartija llanera |

| Aves        |                                |                       |
|-------------|--------------------------------|-----------------------|
| Familia     | Especie                        | Nombre común          |
| Cathartidae | <i>Cathartes aura</i>          | Aura común            |
| Columbidae  | <i>Leptotila verreauxi</i>     | Paloma perdiz común   |
| Columbidae  | <i>Columbina talpacoti</i>     | Tortolita rojiza      |
| Columbidae  | <i>Zenaida asiatica</i>        | Paloma aliblanca      |
| Corvidae    | <i>Cyanocorax yucatanica</i>   | Chara yucateca        |
| Corvidae    | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero           |
| Corvidae    | <i>Cyanocorax yncas</i>        | Chara verde           |
| Cracidae    | <i>Ortalis vetula</i>          | Chachalaca            |
| Icterinae   | <i>Dives dives</i>             | Tordo cantor          |
| Parulinae   | <i>Geothlypis poliocephala</i> | Mascarita piquigruesa |

## Análisis general de la fauna encontrada

Por las condiciones del lugar no se observaron sitios de anidación o permanencia, lo que hace posible establecer que los individuos observados únicamente se presentan de manera ocasional para alimentarse o resguardarse temporalmente.

No se encontraron especies bajo alguna categoría de riesgo según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

## IV.7. MEDIO SOCIO ECONOMICO

La localidad de Cabichén se localiza en el Municipio Tizimín, Yucatán México en las coordenadas GPS: Longitud (dec): -87.958056 Latitud (dec): 21.148611 a unos 18 metros sobre el nivel del mar.

### IV.7.1. Demografía

En la localidad hay 124 hombres y 107 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,863, y el índice de fecundidad es de 2,80 hijos por mujer. Del total de la población, el 2,16% proviene de fuera de el Estado de Yucatán. El 6,93% de la población es analfabeta (el 7,26% de los hombres y el 6,54% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.11 (6.46 en hombres y 5.73 en mujeres).

### IV.7.2. Vivienda

En Cabichén hay 68 viviendas. De ellas, el 83,61% cuentan con electricidad, el 90,16% tienen agua entubada, el 95,08% tiene excusado o sanitario, el 59,02% radio, el 68,85% televisión, el 42,62% refrigerador, el 50,82% lavadora, el 6,56% automóvil, el 0,00% una computadora personal, el 4,92% teléfono fijo, el 18,03% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

### IV.7.3. Estructura social

El 94,37% de la población es indígena, y el 57,14% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 33,77% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 56,45% de los hombres y el 7,48% de las mujeres).

### IV.7.4. Educación escolar

El Colegio **FELIPE CARRILLO PUERTO** es una Escuela de **PRIMARIA** situada en la localidad de Cabichén. Imparte **EDUCACION BASICA (PRIMARIA INDIGENA)**, y es de control **PÚBLICO (FEDERAL TRANSFERIDO)**.

El Colegio **PREESCOLAR COMUNITARIO** es una Escuela de **PREESCOLAR** situada en la localidad de Cabichén. Imparte **EDUCACION BASICA (PREESCOLAR CONAFE)**, y es de control **PÚBLICO (ORGANISMO DESCENTRALIZADO DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA)**.

#### IV.8. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Mediante la adecuada ejecución de los trabajos en cada una de las etapas del proyecto y la aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo seis de este documento; se espera que no se presenten impactos de relevancia sobre el componente biótico en el área de estudio..

Por lo tanto, se puede establecer que el desarrollo del proyecto no afectará de manera significativa en el aspecto biótico de la zona y tomando en cuenta el análisis integral del proceso de cambio generado por la obra:

*El proyecto se considera procedente, siempre y cuando en los procesos de construcción y operación se cumplan con las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para cada etapa de su desarrollo así como también con la mitigación de los impactos generados de manera sinérgica y residual.*

De igual forma, debido a las características propias del proyecto, se considera que su desarrollo contribuirá al mejoramiento de la infraestructura en materia energética del Municipio de Tizimin así como al bienestar de los habitantes, sin causar desequilibrios ecológicos ni rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

No obstante, se contempla implementar una adecuada vigilancia ambiental que garantizará la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas en este documento así como el desarrollo completo de las obras proyectadas.

## CAPÍTULO V

### IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para evaluar los impactos ambientales generados por el presente proyecto se siguen las indicaciones de la Guía que proporciona la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para estos fines.

El proyecto se divide en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, destacando los aspectos del medio natural y sólo mencionado aquellos que se dan sobre el medio socioeconómico en razón de que estos son los objetivos inherentes al proyecto y son de antemano positivos.

La técnica de construcción de este proyecto es la que comúnmente se sigue para edificar Subestaciones eléctricas con pequeños cambios en el diseño para que sea compatible con el paisaje. Por ello las actividades generales son evaluadas de manera semejante, pero de acuerdo a las características detectadas en el sitio.

#### V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología de evaluación de los impactos ambientales identificados en este trabajo y la descripción de los mismos, están definidos en función de las características determinadas de cada proyecto; en relación a esto, se contempla el objetivo de concretar de manera óptima la construcción de la **S.E. CABICHEN BANCO 1 1T – 3F – 6.125 MVA – 34.5/13.8 KV – 1/4 R**, que si bien genera impactos negativos y positivos permitirá que dichos impactos puedan ser manejados con eficiencia.

Las técnicas utilizadas para la identificación de los diversos impactos que se generarán en este proyecto, constan en una primera parte de una lista de revisión de las actividades a realizar a manera de descripción y en la cual se genera una puntuación de la importancia y la magnitud de los impactos.

Este instrumento denominado checklist mostrará de manera sistemática, una lista de características generales que pueden aparecer en un proyecto, estas características pueden ofrecer efectos potenciales negativos y positivos influenciados en las etapas del proyecto en relación directa al ecosistema, al ambiente, a los usuarios de la capilla, los recursos naturales y en general a todos los componentes relacionados al proyecto.

Finalmente en base al primer resultado de la evaluación se desarrollan matrices con las cuales se ofrece un producto donde el evaluador en base a su experiencia y el apoyo de otros instrumentos podrá identificar los impactos más importantes y en este sentido concretar las medidas de mitigación posteriores.

### V.1.1.- Indicadores de impacto

Enlistado de los impactos potenciales que se presentarán en las etapas del proyecto

| ETAPAS                | IMPACTOS POTENCIALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PREPARACIÓN DEL SITIO | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pérdida de la cobertura vegetal.</li><li>➤ Transformación y/o modificación de las características físicas del suelo.</li><li>➤ Afectación por emisiones a la atmósfera.</li><li>➤ Afectación por ruido.</li><li>➤ Modificaciones al escenario actual</li><li>➤ Generación de empleos.</li></ul> |
| CONSTRUCCIÓN          | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.</li><li>➤ Afectación por emisiones a la atmósfera.</li><li>➤ Afectación por ruido.</li><li>➤ Modificación del paisaje.</li><li>➤ Generación de empleos.</li></ul>                                                                      |
| ETAPA DE OPERACIÓN    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Contaminación del acuífero por residuos sólidos y aguas residuales.</li><li>➤ Modificación de la calidad de vida.</li><li>➤ Incremento en la demanda de servicios.</li><li>➤ Generación de empleos.</li></ul>                                                                                   |

### V.1.2.- Lista enunciativa de indicadores de impacto

El objetivo de esta lista es la de puntear los rubros que tienen influencia en la generación de los impactos del proyecto.

**Calidad del aire.-** Este indicador representa una fácil identificación y se refiere a la afectación generada por los automóviles particulares o la maquinaria utilizada que suelen producir las emisiones y partículas de polvo durante la etapa de construcción.

**Ruidos y vibraciones.-** Se relaciona con los niveles de ruido generado por la maquinaria a utilizar y que pudiera afectar a ciertas especies, así como también las vibraciones podría modificar el comportamiento de la fauna del sitio

**Agua subterránea.-** Este indicador puede ser observado desde el punto de vista de los residuos generados por las sustancias residuales que puedan ser vertidas o filtradas al subsuelo. De igual forma puede ser relacionado a la calidad del agua.

**Suelo.-** Para el caso de este proyecto el indicador de suelo se referirá a las condiciones de manejo del mismo, al utilizar o no este material para la construcción, o al remover parte de este recurso.

**Vegetación terrestre.-** La importancia de este indicador esta relacionada al volumen de vegetación que será retirada y en su caso identificación de especies dentro de alguna norma ambiental.

**Fauna.-** En relación a la generación de los impactos que puedan influenciar en la fauna y que se vea reflejada en el numero o importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

**Paisaje.-** Este indicador puede medirse por los efectos en la visibilidad y calidad del paisaje en base los posibles impactos en el proyecto.

**Factores económicos y calidad de vida.-** Este factor se ve relacionado a la oportunidad de empleo y a la oferta de productos y servicios que pueda influenciar en las condiciones socioeconómicas de los habitantes de las comunidades cercanas.

En esta parte se desarrolla un checklist que representa la lista de revisión que se utiliza para la evaluación de los impactos generados en las etapas anteriormente descritas

En el caso de presentarse el posible impacto se mostrará con el símbolo ☒ y en caso de que no se considere este indicador se marcará el símbolo ☐

| Checklist                           |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Factor                              | Aplicación                          |
| <b>Calidad del aire</b>             |                                     |
| Emisiones                           | <input type="checkbox"/>            |
| Polvos                              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Partículas suspendidas              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Humo                                | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Ruidos y vibraciones</b>         |                                     |
| Afectación ruido                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Perturbación especies               | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Agua subterránea</b>             |                                     |
| Contaminación                       | <input type="checkbox"/>            |
| Filtración                          | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Suelo</b>                        |                                     |
| Erosión                             | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Vegetación terrestre</b>         |                                     |
| Perdida de vegetación               | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Modificación hábitat                | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Fauna</b>                        |                                     |
| Perdida de fauna                    | <input type="checkbox"/>            |
| Modificación Hábitat                | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Paisaje</b>                      |                                     |
| Visibilidad                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Económicos y calidad de vida</b> |                                     |
| Generación de empleo                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Servicios                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Calidad de vida                     | <input checked="" type="checkbox"/> |

### V.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación

La evaluación de los impactos generados en el proyecto debe realizarse de manera cuantitativa en virtud de que las acciones y factores ambientales ya hayan sido identificados, en este sentido se desarrollan matrices para valorar dichos impactos siguiendo los siguientes criterios:

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio.

A continuación se incluyen unos cuantos criterios que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

**Magnitud.-** Se refiere al nivel o grado de afectación del impacto identificado sobre un determinado factor. Este se representa de forma cuantitativa con la finalidad de observar el tamaño de la afectación.

**Importancia.-** Este representa el nivel cualitativo del impacto, haciendo relación a la condición en la que se está generando el impacto y a la categoría del impacto sobre los distintos factores identificados.

**Permanencia.-** Este criterio se refiere a la escala en tiempo en que se puede establecer el impacto identificado.

**Reversibilidad.-** Este criterio hace referencia a la capacidad que posee el ecosistema o el medio que fue afectado para asimilar el impacto y poder retornar a su estado original.

Escala de los criterios de identificación.

|                               |              |                             |                   |
|-------------------------------|--------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>Por su permanencia:</b>    | Temporal (T) | Permanente (P)              |                   |
| <b>Por su magnitud:</b>       | Mínimo (1)   | Intermedio (2)              | Mayor (3)         |
| <b>Por su importancia:</b>    | Positivo (+) | Negativo (-)                | Neutro (+/-)      |
| <b>Por su Reversibilidad:</b> | Reversible ® | Reversible largo plazo (RL) | Irreversible (IR) |

### Aplicación de la matriz de evaluación de impactos

Toda vez que se han identificado los criterios de evaluación y los factores a observar se dispone a presentar una matriz de evaluación de los impactos ambientales.

Cabe mencionar que los impactos ambientales potenciales identificados para este proyecto poseen una similitud con la aplicación de la metodología en los proyectos de este tipo.

| ETAPA DEL PROYECTO    | IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO                                      | Magnitud | Importancia | Permanencia | Reversibilidad |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Perdida de vegetación.                                              | 1        | -           | P           | R              |
|                       | Modificación de las características físicas del suelo.              | 1        | +/-         | P           | IR             |
|                       | Afectación por emisiones a la atmosfera.                            | 1        | -           | T           | R              |
|                       | Molestias por ruido.                                                | 2        | -           | T           | R              |
|                       | Modificaciones al escenario actual.                                 |          |             |             |                |
|                       | Generación de empleos.                                              | 3        | +           | T           | N/A            |
| CONSTRUCCIÓN          | Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.            | 1        | -           | T           | R              |
|                       | Afectación por diversas emisiones a la atmósfera.                   | 1        | -           | T           | R              |
|                       | Molestias por ruido.                                                | 2        | -           | T           | R              |
|                       | Modificaciones al escenario actual.                                 | 1        | +/-         | P           | R              |
|                       | Generación de empleos.                                              | 3        | +           | T           | N/A            |
| OPERACIÓN             | Contaminación del acuífero por residuos sólidos y aguas residuales. | 1        | -           | T           | R              |
|                       | Modificación de la calidad de vida.                                 | 3        | +           | P           | N/A            |

## V.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Una vez identificados los impactos potenciales al ambiente que puede generar el proyecto, se procede a describirlos, agrupándolos por etapa del proyecto.

### Etapa de preparación del sitio

#### **Perdida de vegetación**

Sera necesario llevar a cabo la remoción de la vegetación con el fin de adecuar el área destinada a la construcción de la estructuras propias del proyecto. Estas actividades provocaran un impacto con una magnitud e importancia mínima ya que para el caso de este proyecto el área total del predio es reducida y únicamente presenta especies herbáceas y arbustivas con poca relevancia ecológica.

#### **Modificación de las características físicas del suelo**

El impacto sobre las características físicas del suelo en esta etapa del proyecto presentara una magnitud mínima con una importancia neutra, ya que la composición y calidad del suelo no será afectada. Sin embargo, este impacto será irreversible debido a que se retira de forma definitiva la vegetación en el área donde se establecerá la infraestructura propia del proyecto, ocasionando que el paisaje sea modificado.

#### **Afectación por emisiones a la atmosfera**

Las emisiones a la atmosfera que se generarán por el uso de maquinaria y de los de vehículos automotores se consideran como un impacto de magnitud baja y temporal; aunque se contemplan algunas molestias a la fauna y a los pobladores cercanos, cabe señalar que al finalizar dichas actividades se logrará una reversibilidad total del impacto.

#### **Molestias por el ruido**

Este impacto será generado principalmente por la maquinaria y por las actividades de remoción de la vegetación, representa una magnitud media ya que el ruido generado puede causar molestias a ciertas especies que habitan en la cercanía del predio, sin embargo, este impacto es temporal y reversible ya que los trabajos se realizarán solamente por el día y que al finalizar estas etapas se eliminarán completamente.

#### **Generación de empleos**

Este impacto es de suma importancia para el desarrollo del proyecto ya que se requerirá de mano de obra para el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, por lo tanto; es un efecto positivo pero temporal.

### **Etapas de construcción**

#### **Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos**

Este impacto será potencialmente ocasionado por la generación de desechos por parte de los trabajadores durante las actividades que desarrollen dentro del proyecto, sin embargo, los efectos son mínimos ya que serán reversibles si se manejan con cuidado y responsabilidad dichos residuos.

#### **Molestias por diversas emisiones a la atmósfera**

En esta etapa el uso de la maquinaria y vehículos para las actividades del proyecto, así como los trabajos de acondicionamiento serán la única fuente de emisiones a la atmósfera la cual por el tamaño del proyecto será prácticamente mínima y temporal además, al finalizar dichos trabajos este impacto será eliminado por completo.

#### **Molestias por ruido**

El ruido generado por la maquinaria y las actividades de construcción podrían causar molestias a los pobladores vecinos, sin embargo, estas actividades se planean desarrollar durante el día, por lo que no deben representar mayor importancia.

#### **Modificaciones al escenario actual**

Los cambios y modificaciones al escenario actual que se realizarán en esta etapa del proyecto consisten en el establecimiento y edificación de las estructuras propias de una subestación eléctrica, no obstante, se contempla que las modificaciones que se presentaran a causa de la implementación del proyecto no serán significativas ya actualmente existen construcciones de este tipo en la zona.

#### **Generación de empleos**

Como se observó en la etapa anterior este impacto tiene una gran importancia ya que se requerirá de los servicios de mano de obra para el desarrollo de las actividades constructivas, por lo tanto es un efecto positivo y temporal.

### **Etapas de operación**

#### **Generación de empleos**

Al igual que en las etapas anteriores este impacto tiene una gran importancia ya que se requerirá de los servicios de mano de obra para el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento, por lo tanto; es un efecto positivo y temporal.

### V.3.- DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y CONSIDERACIONES

Considerando la ubicación del proyecto así como sus características particulares, se contempla que el área de influencia quedará circunscrita únicamente a los límites del predio en cuestión. No obstante, la mano de obra y los servicios que se generarán en las distintas etapas constructivas serán obtenidos principalmente en el Ciudad de Tizimín y otras comunidades cercanas a la obra.

En cuanto a la etapa de operación, las modificaciones al paisaje por la estructura de la subestación eléctrica y el personal a cargo; ocasionaran efectos que son relativamente fáciles de mitigar mediante la adecuada aplicación de las medidas preventivas y/o correctivas de impactos propuestas en este documento.

De esta manera, se puede determinar que la descripción de los impactos potenciales generados durante los trabajos de construcción y operación de la **S.E. CABICHEN BANCO 1 1T – 3F – 6.125 MVA – 34.5/13.8 KV – 1/4 R**, no implican una relevancia significativa en las características ambientales de la zona, ya que las variables del sistema ambiental afectadas tendrán un área de influencia intrínseca al sitio donde se llevara a cabo el proyecto.

En cuanto al aspecto socioeconómico, la generación de empleos producidos por este proyecto se limitará únicamente al tiempo que dure la construcción del mismo; sin embargo, puede esperarse la apertura de espacios con oportunidad de empleo para las labores de mantenimiento y vigilancia del lugar.

## CAPÍTULO VI

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados durante la implementación de una subestación eléctrica en el Municipio de Tizimín, Yucatán. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de los impactos en cada etapa: preparación del sitio, construcción y operación.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (Preparación del sitio, Construcción, y Operación).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas.

#### VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Del análisis y evaluación de los impactos potenciales que se presentaran en la zona a causa de la construcción y operación de la **S.E. CABICHEN BANCO 1 1T – 3F – 6.125 MVA – 34.5/13.8 KV – 1/4 R** se enlistan a continuación las medidas preventivas y de mitigación propuestas para minimizar los efectos negativos sobre el ambiente.

Estas medidas, deben ser tomadas en cuenta para su ejecución durante las distintas etapas del proyecto; es importante mencionar que el incumplimiento de cualquiera de las medidas estipuladas será sancionado de acuerdo a lo establecido por las autoridades pertinentes.

**Tabla VI.1.** Descripción de las medidas que deberán ser aplicadas para la prevención de los posibles impactos a generarse por la implementación del proyecto. Preparación del sitio (P), Construcción (C) y Operación (O).

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |   |   |
|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|
| VARIABLE AMBIENTAL    | IMPACTO A PREVENIR                          | MEDIDA QUE DEBERÁ SER APLICADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ETAPA |   |   |
|                       |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P     | C | O |
| SUELO                 | Afectación en áreas aledañas                | Se realizara la delimitación del área donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto con el fin de no afectar sitios colindantes.                                                                                                                                                                                                          |       |   |   |
|                       | Contaminación del sitio                     | Previo el arribo de la maquinaria al sitio de trabajo, se cerciorará del mantenimiento mayor a la maquinaria y sus partes con la finalidad de evitar posibles derrames o fugas de combustible y/o aceites que pudiesen contaminar el sitio del proyecto.                                                                                          |       |   |   |
|                       |                                             | Los trabajos de afinación mayor a la maquinaria que será utilizada se llevaran a cabo en un taller especializado, previo su llegada al área del proyecto.                                                                                                                                                                                         |       |   |   |
|                       |                                             | En caso de detectarse alguna fuga de sustancias se deberá aplicar un medio de contención o recolección con la finalidad de evitar la contaminación del sitio.                                                                                                                                                                                     |       |   |   |
|                       | Contaminación del agua por aguas residuales | Durante la construcción del proyecto se emplearán sanitarios portátiles 1 por cada 10 trabajadores, el cual será para uso exclusivo de los mismos. El sanitario (s), estarán ubicados en sitios de fácil acceso y a la vista del personal. Bajo ninguna circunstancia se consentirá la realización de las necesidades fisiológicas al aire libre. |       |   |   |

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |   |   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|
| VARIABLE AMBIENTAL    | IMPACTO A PREVENIR                                            | MEDIDA QUE DEBERÁ SER APLICADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ETAPA |   |   |
|                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P     | C | O |
| AIRE                  | Contaminación atmosférica                                     | <p>Para la prevención de la contaminación por gases y humos provenientes de la maquinaria, se dará un oportuno mantenimiento preventivo de la maquinaria y de las piezas que estén involucradas en el funcionamiento de la misma, evitando de igual forma; la generación de ruido excesivo.</p> <p>Se evitará de forma estricta, la quema de residuos o cualquier otro elemento, ya sea de origen natural o que haya sido transportado hasta el sitio.</p> <p>Se regará el terreno donde se desarrollara el proyecto para mantenerlo húmedo y prevenir que el levantamiento del polvo pueda afectar a las inmediaciones.</p> |       |   |   |
| FAUNA                 | Impacto sobre la comunidad faunística de la zona del proyecto | <p>Se ahuyentará a la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto, previo a realizar cualquier actividad.</p> <p>Se tendrá sumo cuidado de revisar, que los contenedores para basura, se encuentren adecuadamente cerrados antes de retirarse del sitio al concluir las labores de las jornadas diarias.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |   |   |
| PAISAJE               | Contaminación visual                                          | Se implementarán contenedores rotulados con tapa para el acopio temporal de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que sean generados por los trabajadores durante la implementación del proyecto, con la finalidad de evitar el mal manejo de los residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |   |   |
| RUIDO                 | Contaminación acústica                                        | <p>Se implementarán silenciadores a la maquinaria y equipo utilizado durante la implementación del proyecto.</p> <p>Se establecerá un horario de trabajo de la maquinaria de 8 de la mañana a 6 de la tarde.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |   |   |

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |   |   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|
| VARIABLE AMBIENTAL    | POSIBLE IMPACTO A PREVENIR                                    | MEDIDA QUE DEBERÁ SER APLICADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ETAPA |   |   |
|                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P     | C | O |
| SUELO                 | Contaminación del sitio por hidrocarburos u otras sustancias. | <p>Se establecerán los procedimientos para actuar en caso de que ocurra alguna contingencia como derrame de hidrocarburos, disposición de residuos en la zona marina, caída de materiales en el agua u otros durante la etapa de construcción.</p> <p>En caso de que existan fugas y/o derrames de hidrocarburos sobre suelo natural, se deberá retirar la totalidad del suelo contaminado y depositarlo en contenedores con tapa, etiquetándolo con el tipo de material que albergue de acuerdo a las características C.R.E.T.I.</p>       |       |   |   |
| AIRE                  | Contaminación atmosférica                                     | <p>Con la finalidad de poder mitigar los efectos de la contaminación atmosférica, se procurará emplear únicamente la maquinaria y vehículos durante el tiempo que sea necesario.</p> <p>Se evitará dejar en funcionamiento los motores de maquinaria y equipo cuando éstos no se estén empleando para las actividades para los cuales se han diseñado.</p> <p>Para mitigar los efectos de la dispersión de polvo, se procurará emplear lonas o cubiertas sobre los vehículos de carga que se ocupen del transporte del material pétreo.</p> |       |   |   |

#### VI.1.1.- Medidas adicionales

- Se instalarán señalamientos informativos en el área del proyecto para prevenir accidentes durante la ejecución de las obras y actividades que se realizarán en el sitio.
- Quedará prohibido cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la fauna o flora marina que existan en el sitio.
- En caso de accidente por derrame se implementaran acciones de limpieza y se dará parte a la autoridad correspondiente para mitigar el impacto lo antes posible.
- Instruir al personal antes de comenzar los trabajos proyectados para no arrojar al agua residuos sólidos como cables eléctricos, restos de comida, costales vacíos de cemento, etc.
- Para la recolección de residuos como envases de combustible y aceites se contará con recipientes plásticos con tapa debidamente rotulados.
- Se habilitará un almacén temporal para los residuos peligrosos que se generen en el sitio.
- Se capacitará al personal sobre el manejo de los residuos peligrosos, con el fin de realizar el manejo adecuado de los mismos.
- Se contratará a una empresa autorizada para la recolección de los residuos peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.
- Todos los combustibles serán adquiridos directamente en estaciones de servicio autorizadas.
- No se almacenará combustible en la zona de la obra.

## VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Durante la ejecución del proyecto se aplicarán las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se produzcan en cada una de sus etapas. Sin embargo, existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, los cuales son denominados como impactos residuales.

Los impactos residuales resultantes por la construcción del astillero son los siguientes:

### ***Estructura el paisaje***

No se podrá evitar que al desarrollar el proyecto se presente la ocupación de un área dentro del sistema natural, por lo que la estructura del paisaje será modificada por los elementos propios de una subestación eléctrica.

*\*Es importante mencionar que con la implementación de este tipo de proyectos siempre resultan modificaciones inevitables en el ambiente del lugar, por lo que será de gran importancia ejecutar de manera efectiva cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, para aminorar o eliminar tanto los impactos ya considerados como los residuales resultantes al finalizar la construcción del proyecto.*

*Mediante la aplicación adecuada de todas las medidas de prevención y mitigación de impactos propuestas en este capítulo, se pretende ofrecer una infraestructura con diseños arquitectónicos que permitan el aprovechamiento del paisaje natural, sin provocar una alteración en el ecosistema preservando el ambiente natural en la zona.*

## CAPÍTULO VII

### PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

#### VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO

Al finalizar la construcción de la **S.E. CABICHEN BANCO 1 1T – 3F – 6.125 MVA – 34.5/13.8 KV – 1/4 R** y conforme esta comience a operar se establecerá una nueva infraestructura mejorando las capacidades de responder a las demandas de energía eléctrica beneficiando a las localidades del Municipio de Tizimín, Yucatán.

Se considera que los impactos negativos sobre el ambiente ocasionados durante las distintas etapas del proyecto, no afectaran de manera significativa en el aspecto biótico del lugar; ya que el sitio se encuentra en una zona considerada como perturbada debido a las actividades antropogénicas existentes como la agricultura y la ganadería, las cuales han modificado los hábitats naturales del lugar por su continuo crecimiento.

Es importante resaltar que el predio donde se pretende llevar a cabo la construcción e implementación de la subestación eléctrica presenta una vegetación muy perturbada, en su mayoría herbáceas y arbustos.

No obstante, será necesario aplicar de manera adecuada las medidas de prevención y mitigación propuestas en el **capítulo VI** de este documento para minimizar los impactos potenciales con el objetivo de crear un ambiente de seguridad en el sitio, en donde el riesgo, tanto para la zona intrínseca del área del proyecto como para los alrededores cercanos, no sea significativo.

En cuanto al aspecto socioeconómico, la generación de empleos se limitará a la duración de los trabajos de construcción; sin embargo, puede esperarse la apertura de espacios con oportunidad de empleo para las labores de mantenimiento y vigilancia del lugar.

No se realizarán obras que afecten la integralidad del ecosistema existente en el lugar y su zona de influencia así como tampoco se provocará cambios en las características y servicios ecológicos del mismo. Por lo tanto, la solicitud de la autorización en materia ambiental es posible de acuerdo a las características de aplicación, viabilidad técnica y jurídica que presenta este proyecto.

## VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El seguimiento de los términos y condicionantes que aseguren el cumplimiento ambiental durante el desarrollo del proyecto, es una responsabilidad compartida por la autoridad y el promovente, cada uno desde su ámbito de competencia.

En este caso, durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, el promovente deberá contratar los servicios de un supervisor ambiental capacitado cuyo trabajo será garantizar la oportuna y puntual aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas en el **capítulo VI** del presente manifiesto; además de cumplir con las condicionantes asignadas por la autoridad competente en el resolutivo de autorización final.

Para lograr esto, el supervisor ambiental deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Llevar un registro claro de las incidencias ambientales relacionadas al proyecto.
- Realizar visitas al sitio durante el desarrollo de las etapas del proyecto, constatando que se lleven a cabo las actividades autorizadas así como el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en materia ambiental.
- Contar con un registro documental en donde se presenten copias de oficios, autorizaciones y demás aspectos que tengan relevancia ambiental en el proyecto.
- Mantener comunicación constante con el responsable de la obra para asegurar el cumplimiento cabal de los plazos y responsabilidades ambientales contraídas con la autoridad.
- Realizar informes de seguimiento ambiental en los cuales se describa la forma en que se lleva a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes inherentes al proyecto.

*Cabe señalar que las autoridades ambientales serán las encargadas de evaluar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas en este documento.*

### VII.3. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista ambiental, la implementación del proyecto ocasionará impactos negativos principalmente por la dispersión de polvos y la ocupación de estructuras ajenas al ambiente natural; no obstante, también se esperan impactos positivos como la generación de empleos temporales durante la etapa de construcción y permanentes durante la operación de la subestación eléctrica.

En cuanto al componente biótico presente en el sitio, este se visualiza como lo normalmente encontrado en zonas resistentes al impacto antropogénico ya que actualmente se observa una vegetación conformada por especies herbáceas y arbustos.

Por lo tanto, una vez realizados los estudios de campo pertinentes se puede concluir que mediante la adecuada ejecución de los trabajos en cada una de las etapas del proyecto y la aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este documento; no se presentaran impactos de relevancia sobre el componente biótico en el área de estudio por lo que tomando en cuenta el análisis integral del proceso de cambio generado por la obra:

**EL PROYECTO SE CONSIDERA PROCEDENTE, SIEMPRE Y CUANDO EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN SE CUMPLAN CON LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS PARA CADA ETAPA DE SU DESARROLLO ASÍ COMO TAMBIÉN CON LA MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS DE MANERA SINÉRGICA Y RESIDUAL.**

De igual forma, debido a las características propias del proyecto, se considera que su desarrollo contribuirá al mejoramiento de la infraestructura del Municipio de Tizimín y creara nuevas fuentes de empleo, sin causar desequilibrios ecológicos ni rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

No obstante, se contempla implementar una adecuada vigilancia ambiental que garantizará la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas en este documento así como el desarrollo completo de las obras proyectadas.

## CAPÍTULO VIII

### BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, J., Flores, J., Tun, J. y Bojórquez M.** 2003. Nomenclatura, Forma de Vida, Uso, Manejo y Distribución de las Especies Vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. 815 p.
- Butterlin, J y Bonet, F.** 1963. "Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán". Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.
- Byron, H.** 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.
- Carnevali, G., J. L. Tapia, I. Ramírez y R. Duno** (2010). Flora ilustradas de la Península de Yucatán. Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida. Diario Oficial de la Federación 2002. Segunda sección. México, Distrito Federal. 85 p.
- Chablé, J.** 2010. Reptiles. 261-262 pp. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Comisión Nacional del Agua.** 1989. "Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán". Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.
- Comisión Nacional del Agua.** 1997. "Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán". Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.
- Comisión Nacional del Agua.** 2000. Datos de las principales variables climáticas en la ciudad de Mérida durante el período 1950-1999. Estación Meteorológica de la ciudad de Mérida, observatorio meteorológico.
- Delfín, H. y Chablé, J.** 2004. Uso y problemática actual de la fauna silvestre en el estado de Yucatán. UADY-SECOL. 111 p.

**Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 2002b. Reglamento de Limpia y Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos del Municipio de Mérida. Mérida, Yucatán. 25 de Junio de 2002.

**Diario Oficial de la Federación.** 1972. "Reglamento de la Ley Federal de Uso de Armas de Fuego y Explosivos". México, Distrito Federal. 06 de Mayo de 1972.

**Diario Oficial de la Federación.** 1982. "Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido". México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

**Diario Oficial de la Federación.** 1988. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.

**Diario Oficial de la Federación.** 1988 b. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos". México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

**Diario Oficial de la Federación.** 1988 c. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera". México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

**Diario Oficial de la Federación.** 1992. "Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.

**Diario Oficial de la Federación.** 1993 b. "Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente". México, Distrito Federal. 18 de Octubre de 1993.

**Diario Oficial de la Federación.** 1994. "Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, 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". México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

**Diario Oficial de la Federación.** 1996. "Ley Minera". México, Distrito Federal. 24 de Diciembre de 1996.

**Diario Oficial de la Federación.** 1996. "Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales". México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.

**Diario Oficial de la Federación.** 1997. "Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo". México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

**Diario Oficial de la Federación.** 1997 b. "Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible". México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.

**Diario Oficial de la Federación.** 1999. "Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible". México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.

**Diario Oficial de la Federación.** 2000. "Ley General de Vida Silvestre". México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.

**Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.

**Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.

**Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000.** "Listado Florístico de la Península de Yucatán". Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

**Durán, R.; M. Méndez y R. Orellana.** 1997. Manual de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Yucatán, México. 94 p.

**Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez.** 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

**Dutch, J.** 1988. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

**Flores, S e I. Espejel.** 1994. "Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán". Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 p.

**Forys, E. y Humphrey, S.** 1997. Comparison of 2 methods to estimate density of an endangered lagomorph. Journal of Wildlife Management. 61(1): 86-92.

- García, E.** 1973. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen". Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p
- García, A.** 2003. Huracanes que azotaron a México. Higiene y Seguridad. México. Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C. 442: 25-28.
- Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick.** 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2<sup>nd</sup> Edition. Spon Press. USA. 496 p.
- Guerrero, S., M. Badii, S. Zalapa, A. Flores.** 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). 86: 119-137.
- Henderson, P. y M. Seaby** (2002) Species Diversity and Richness. Versión 3.2 PISCES Conservación Ltd, IRC House, Pennington, Lymington. United Kindow.
- Howell, S. y S. Webb.** 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2002a. Anuario Estadístico: Yucatán. Aguascalientes, México. 627 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2002b. Sistema para la Consulta de la Información Censal (SINCE): Yucatán. Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: [yuc.inegi.gob.mx](http://yuc.inegi.gob.mx).
- Kovach, W. L.** (1995). MUSP-A Multivariate statistical package for IBM-PCs. Edit. Harla. México.
- Lee, J.L.** 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. The lowlands of Mexico, northern Guatemala and Belize. Cornell University Press. USA. 402 pp.
- Lesser-Illades, J.M.** 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.
- Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E.** 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

**National Geographic Society.** 2000. Field guide to the birds of North America. 3ª Ed. National Geographic Society. USA. 479 pp.

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

**Orellana, R., Carrillo, L. y Franco, V.,** 2001. Árboles recomendados para la ciudad de Mérida, "la naturaleza como parte del contexto urbano". Centro de Investigación Científica de Yucatán. Yucatán, México. 69 p.

**Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso.** 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. *Geology*. 17: 818-821.

**Petts, J.** 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.

**Peterson, R.T. y E.L. Chalif.** 1989. Aves de México. Diana. México. 298 pp.

**Reid, F.** 2009. A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Press. 346 pp.

**Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.** 1989. Sinopsis Geohidrológica del Estado de Yucatán. Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica. Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos.

**Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.** 1999. Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. México.

**Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.** 1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.

**Treweek, J.** 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.

**Universidad Autónoma de Yucatán.** 1999. "Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán". Facultad de Arquitectura. Mérida, Yucatán, México. Pp: 163-182.

**Velázquez, L.** 1986. "Aplicación de Principios Geoquímicos en la Hidrología Cárstica de la Península de Yucatán". Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Ingeniería Hidráulica en México.