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

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

I.1. PROYECTO. 3

I.1.1. Nombre del proyecto. 3

I.2. PROMOVENTE. 3

I.2.1. Nombre o razón social. 3

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

I.3.1. Nombre o razón social. 3

I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio 3

I.3.3. Correo electrónico 3

I.3.4. Escrito bajo protesta de decir verdad 4

I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO 4

I.4.1. Entidad federativa, Municipio, Calle, Numero, Codio postal y localidad, en caso aplicable 4

I.5. DESCRIPCION ESPECIFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS . 6

I.5.1. Obras y actividades del proyecto 6

I.5.2. Indicar las obras temporales Previstas 11

I.5.3. Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 16

I.5.4. Inversión del proyecto 22

I.5.5. Cronograma de trabajo 22

I.5.6. Tabla resumen de las características del proyecto 32

I.5.7. Superficies generales del proyecto 3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Características generales del sistema BESS: 7
Tabla I.2. Unidad de baterías 8
Tabla I.3. Sistema de conversión de potencia (PCS) 8
Tabla I.4. Transformado elevador 9
Tabla I.5. Servicios propios 9
Tabla I.6. Línea de interconexión 10
tabla I.7. Desempeño, degradación y estrategias de ampliación 10
Tabla I.8. Inversión del proyecto 22
Tabla I.9. Cronograma de trabajo 23
Tabla I.10. Cronograma de construcción 25
Tabla I.11. Cronograma de operación 30
Tabla I.12. Cronograma de cierre 31
Tabla I.13. Tabla Resumen de Características del Proyecto 32
Tabla I.14. Manejo de los residuos en las etapas del proyecto 1
Tabla I.15. Superficies generales del proyecto 3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Ubicación del proyecto 5
Figura I.2. Obras temporales 15
Figura I.3. Obras Permanentes 21

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

I.1. PROYECTO.

I.1.1. Nombre del proyecto.

ANDELAR STORAGE

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

ANDELAR STORAGE SAPI DE CV

En el **Anexo 1** se presenta una copia del acta constitutiva de la empresa.

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Nombre o razón social.

4D ENERGY & INFRAESTRUCTURE, S.C.

LGTAIP

Ver en **Anexo 2** los documentos del responsable técnico.

I.3.4. Escrito bajo protesta de decir verdad

En el **Anexo** 3 se presenta el escrito debidamente requisitado y firmado en el que declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados de la presente Evaluación de Impacto Ambiental se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

I.4.1. Entidad federativa, Municipio, Calle, Numero, Codio postal y localidad, en caso aplicable

Candelaria, Campeche, México

En la siguiente **Figura I.1** se muestra la ubicación del proyecto, así como en el **Anexo 4** se encuentran los planos georreferenciados en UTM, Datum WGS84, así como archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, del polígono general y de cada uno de los componentes del Proyecto, incluyendo obras complementarias y temporales; así como de los polígonos de las superficies de intervención.

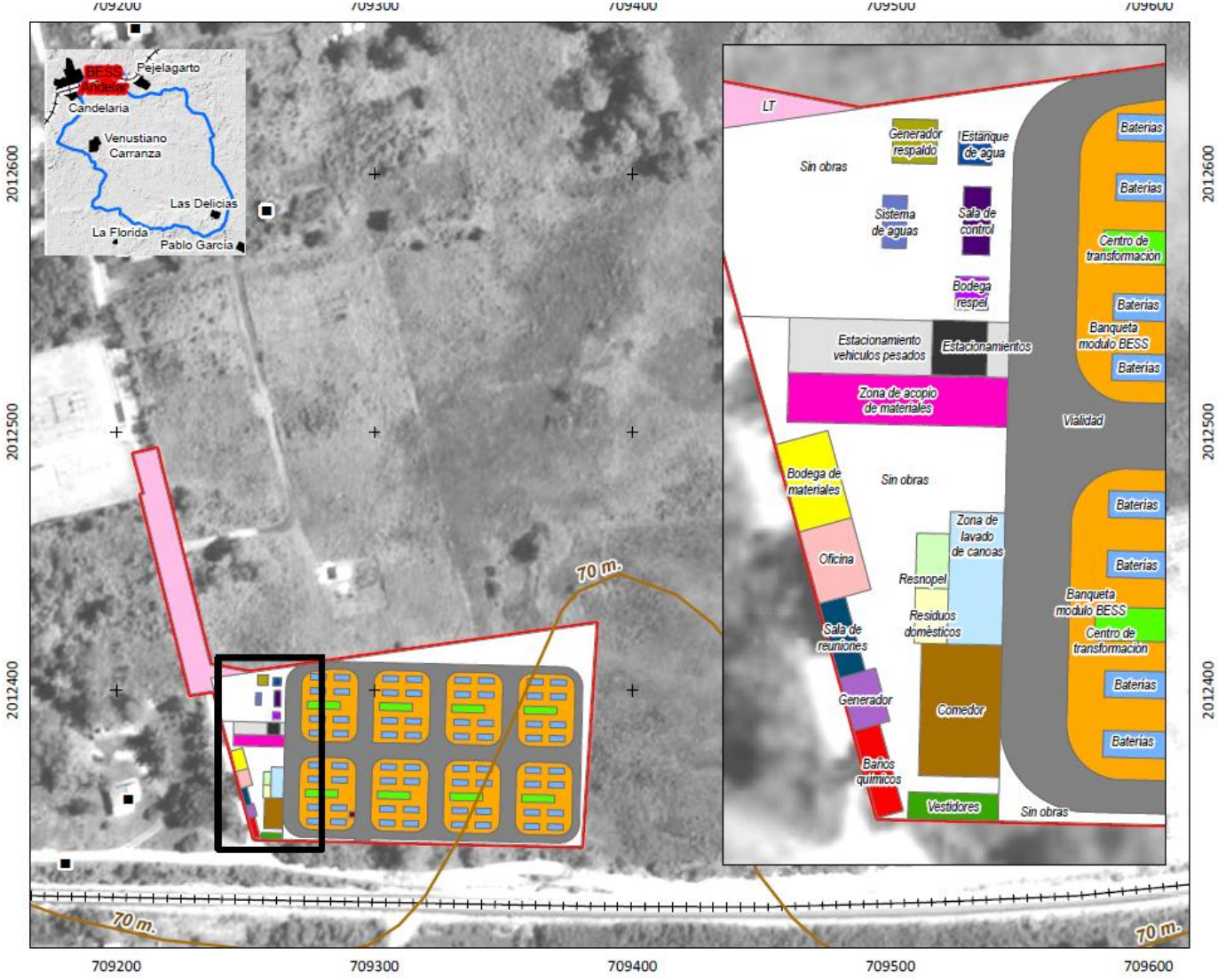


Figura I.1. Ubicación del proyecto

I.5. DESCRIPCION ESPECIFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

I.5.1. Obras y actividades del proyecto

El Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica del proyecto "ANDELAR STORAGE", corresponde a un nuevo proyecto de almacenamiento stand alone, el cual se emplazará sobre una superficie de 1.12 has, que corresponde a una superficie de 1.0292 has para el área de almacenamiento y una superficie de 0.09738 has para la superficie influencia correspondiente a la Línea de Transmisión que conectará con la existente Subestación Eléctrica Candelaria II. El proyecto tendrá un acceso por la Av. Candelaria Escárcega. Su vida útil se proyecta en 25 años.

El Proyecto consiste en la construcción y posterior operación de un sistema de almacenamiento de energía eléctrica a efectuarse mediante baterías del tipo BESS (por sus siglas en inglés Battery Energy Storage System) sistema diseñado para entregar una potencia nominal de 40 MW en el Punto de Conexión (POC), a un nivel de tensión de 115 kV, y cuenta con una capacidad útil de almacenamiento de 136.2 MWh al inicio de vida (BoL), superior al requerimiento mínimo de 120 MWh establecido para el proyecto.

El sistema se encuentra integrado por unidades de almacenamiento en corriente continua, sistemas de conversión de potencia PCS, transformadores elevadores y los equipos eléctricos auxiliares necesarios para su conexión a la red. La solución propuesta contempla 7 ENS-1C20120-10100-00 y 1 arreglo ENS-LC16770-10100 cada uno integrado con 4 contenedores de baterías y una unidad de AC, con una capacidad instalada conjunta aproximada de 157.6 MWh.

La conversión de energía se realiza mediante equipos PCS con una potencia nominal de 2.52 MW por unidad, operando a 690 V, mientras que la transformación hacia el nivel de media tensión se lleva a cabo mediante transformadores de 10.1 MVA, relación 0.69/0.69/13.8 kV. La conexión POC de 115 kV contempla una etapa adicional de transformación de media a alta tensión.

La finalidad técnica del sistema es permitir el almacenamiento, carga y descarga controlada de energía eléctrica, con capacidad para entregar o absorber potencia en el Punto de Conexión conforme a los

requerimientos operativos del proyecto. El diseño considera una operación de un ciclo de carga y descarga por día.

El acceso principal al Proyecto será a través de la Avenida Candelaria- Escárcega, a 508 metros como punto de referencia el "Basurero Municipal Candelaria", se encuentra un acceso a la ubicación del proyecto.

A continuación, en la tabla I.1 de presentan las capacidades de generación del proyecto.
El Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica mediante Baterías ANDELAR está diseñado para una potencia requerida de 40 MW en el Punto de Conexión (POC) y una capacidad mínima de almacenamiento de 120 MWh.
La solución propuesta considera una capacidad instalada de aproximadamente 157.6 MWh, proporcionando una capacidad útil de 136.2 MWh al inicio de vida (BoL) en el Punto de Conexión, considerando las pérdidas auxiliares del sistema. El documento base indica una potencia nominal agregada de 80.6 MVA y una potencia activa útil de 73.4 MW en el POC, frente a los 40 MW requeridos.
El BESS estará conectado a un nivel de tensión de 115 kV en el POC, con una red interna de media tensión de 34.5 kV, y su diseño contempla la operación de un ciclo completo de carga y descarga por día. El sistema se encuentra conformado por unidades de almacenamiento en corriente continua, sistemas de conversión de potencia (PCS), transformadores elevadores, equipos de media tensión.

Características generales del sistema BESS:

Tabla I.1. Características generales del sistema BESS:	
Item	**Información**
Tensión del POC	115 kV
Ciclos de operación	1 ciclo/día
Configuración propuesta	7 × ENS-LC20120-10100-00 x ENS-LC-16770-10100-00
Conversión de potencia bidireccionales (PCS)	ENPCS-2520, 2.52 MW por unidad
Configuración Unidad de AC	4 x ENPCS-2520 de 2.52 MW
Transformación	0.69/34.5 Kv (BT/MT)
Capacidad del transformador	10.1 MVA
Numero de transformadores de distribución	3
Configuración por contenedor	11 racks por contenedor (6 racks tipo 1 y 5 racks tipo 2)
Condiciones ambientales de diseño	−30 °C a +45 °C
Calculo de perdidas auxiliares	A 40 °C

Tabla I.2. Unidad de baterías	
Item	**Información**
Fabricante	Envision Energy
Cantidad contenedores	32 (28 tipo1 + 4 tipo 2)
Capacidad por contenedor	5,032 kWh (tipo 1), 4.193 kWh (tipo 2)
Racks por contenedor	6 (tipo 1), 5 (tipo 2)
Configuración de racks	Paralelo
Capacidad nominal del arreglo	20.128 MWh (tipo 1), 16.773 MWh (tipo 2)
Rango de tensión DC	1,165 – 1,500 Vdc
Capacidad total instalada (aprox.)	157.6 MWh, según documentos base
Cantidad de arreglos iniciales	8 (7 tipo 1 + 1 de tipo 2)

Tabla I.3. Sistema de conversión de potencia (PCS)	
Item	**Información**
Fabricante	Envision Energy
Modelo	ENPCS-2520
Tipo de conversión	Bidireccional CD/CA
Potencia nominal por PCS	2,520 kW
PCS por Unidad de AC	4
Potencia conjunta por unidad AC	10.08 MW
Tensión nominal lado CA	690 Vca
Corriente nominal	2,109 A
Conexión CA	Trifásica, 3 hilos
Rango de tensión DC	1,000 – 1,500 Vdc
Rango DC a plena potencia	1,165 – 1,500 Vdc
Rango de factor de potencia	-0.95 a 0.95
Desviación de control de potencia	≤ 2 %
Tiempo de respuesta de potencia	< 30 ms
Cambio carga ↔ descarga	< 30 ms
Clase de protección	IP65
Sistema de enfriamiento	Refrigeración líquida
Comunicación	Ethernet / CAN / RS485
Distorsión armónica de corriente	Cumplimiento con IEEE 519
Total inicial de PCS/ unidades de AC	32 PCS en 8 unidades de AC
Validez de calculo de flujo de potencia	Tensión en terminal de PCS de 0.9 a 1.1 pu

Tabla I.4. Transformado elevador	
Item	**Información**
Tensión lado BT	0.69 kV
Tensión lado MT	34.5 kV
Transformador	10.1 MVA
Número de devanados	3
Función principal	Elevación de 0.69 kV a 34.5 kV
Fuente normal	Celda de MT mediante TSP-1
Etapa adicional MT/AT hacia el POC	34.5/115 kV
Potencia de configuración del transformador MT/AT	30/40/50 MVA-ONAN/ONAF/ONAF
Impedancia/eficiencia MT/AT (supuestos)	16%/99.7% suministro por BoP

Tabla I.5. Servicios propios	
Item	**Información**
Fuente normal	Celda MT mediante TSP-1
Transformador de servicios propios	225 kVA, 13.8/0.220-0.127 kV
Fuente de respaldo	Planta diésel 150 kW, 0.220-0.127 kV
Transferencia	Automática
Tablero auxiliar C.A.	208/120 Vca, 3F-4H, 60 Hz
Barra principal C.A.	800 A, 25 kA, IP42
Sistema de C.D.	125 Vdc
Rectificador/cargador	50 A, 6.25 kW, 125 Vdc
Banco de baterías C.D.	125 Vdc, 213 Ah C10
Consumo auxiliar Bol. (supuesto)	1.17MW x 3.41 h, no garantizado por separado

Se consideran 8 tramos identificados como BESS-01 al BESS-08, para el momento de la entrada en operación, se considera el crecimiento de tres tramos más considerando las etapas posteriores de crecimiento de capacidad con combinaciones de un conductor por fase o dos conductores por fase, calibre 1000 kcmil en Aluminio.

Punto de conexión y línea de interconexión

El Punto de Conexión (POC) del proyecto ANDELAR STORAGE se conecta a un nivel de tensión de 115 kV en la S.E. Candelaria II. La vinculación entre la S.E. del proyecto ANDELAR STORAGE y el S.E. Candelaria II se realiza mediante el Circuito 1, permitiendo el flujo bidireccional de potencia requerido para los procesos de carga y descarga del sistema de almacenamiento. Los requerimientos

en el POC consideran ±40 MW, 42.11 MVA, ±13.15 MVAr y factor de potencia de ±0.95, para las condiciones de carga y descarga en sobreexcitación y subexcitación.

La línea de interconexión corresponde a un tramo aéreo de aproximadamente 0.145 km, instalado sobre dos estructuras de poste troncocónico y con disposición vertical tipo bandera. El circuito está dimensionado para la potencia máxima de intercambio del proyecto de 40 MW.

Tabla I.6. Línea de interconexión	
Item	**Información**
Circuito	Circuito 1 - S.E. Candelaria II / S.E BESS. Andelar Storage
Nivel de tensión	115 kV
Tipo de línea	Aérea
Conductor de fase	ACSR HAWK
Calibre	477 kcmil
Conductores por fase	1
Longitud	0.145 km
Montaje	Estructura de poste troncocónico
Disposición	Vertical
Número de postes	2
Potencia máxima para suministrar	40 MW

DESEMPEÑO, DEGRADACION Y ESTRATEGIAS DE AMPLIACION

tabla I.7. Desempeño, degradación y estrategias de ampliación	
Item	**Información**
BoL- capacidad útil 115 kV incluyendo auxiliares	136.2 MWh
BoL- capacidad excluyendo auxiliares	140.2 MWh
Capacidad utili antes de ampliación (años 6,15 y 24)	Año 6:119.4 MWh, año 15: 118.9 MWh, año 24 119.7 MWh
Ampliaciones propuestas 6.15 y 24	Año 6 y 15: un arreglo ENS-LC20120-10100-00 en cada año 2024: un arreglo ENS-LC16770-10100-00 cada arreglo incorpora 4 contenedores y una unidad de AC con 4PCS
Capacidad útil después de la ampliación (años 6,15 y 24)	Año 6:136.3 MWh, año 15: 135.7 MWh, año 24 133.5 MWh
BoL-eficiencia de ciclo completo (RTE)	82.1 % incluyendo auxiliares. 87% excluyéndolos

tabla I.7. Desempeño, degradación y estrategias de ampliación	
Item	**Información**
Año 25- capacidad útil sin ampliaciones	90.7 MWh en el POC. incluyendo auxiliares
Año 25- capacidad útil con ampliaciones	130 MWh en el POC incluyendo auxiliares

La estrategia final de ampliación deberá confirmarse durante la ingeniería de detalle y de acuerdo con la fecha efectiva de entrada en operación del proyecto.

I.5.2. Indicar las obras temporales Previstas

Las obras temporales funcionarán únicamente en las fases de construcción y cierre, desmantelándose posteriormente para la fase de operación.

Las obras temporales corresponden a las siguientes:

a) Oficinas
b) Sala de reuniones
c) Vestidores
d) Garita de acceso
e) Comedor
f) Zona de acopio de materiales
g) Baños químicos
h) Generador 20 kVA
i) Zona de lavado de canoas
j) Residuos No peligrosos
k) Bodega de Materias
l) Residuos domésticos

A continuación, se presenta la disposición de las partes y obras temporales, además de su descripción.

A. Oficina

Se habilitarán contenedores de tipo oficinas destinados al trabajo administrativo, supervisión y registro de las actividades durante la fase de construcción y cierre. Contarán con mobiliario adecuado a tal actividad (estantería, muebles, entre otros), tomas de corriente, luminarias y todo lo necesario para el buen desarrollo del trabajo. Con una superficie de 33 m^2.

B. Sala de reuniones

Se habilitarán contenedores de tipo oficinas destinados a reuniones y capacitaciones. Contarán con mobiliario adecuado a tal actividad (estantería, muebles, mesas, asientos, entre otros), tomas de corriente, luminarias y todo lo necesario para el buen desarrollo del trabajo. Con una superficie de 17 m^2.

C. Vestidores

Se dispondrá de un vestidor de 20 m^2 destinado para los trabajadores en sus jornadas laborales, delimitado para personal femenino y masculino.

D. Garita de acceso

Se habilitará una garita de acceso con una superficie de 6 m^2 para controlar el ingreso al Proyecto, con su respectivo baño químico, durante la fase de construcción y cierre. La persona a cargo deberá controlar y llevar registro de todos los ingresos a la obra, tanto de vehículos como de personas, manteniendo al Proyecto libre de personas no autorizadas.

E. Comedor

Durante de la fase de construcción se contempla habilitar un espacio para comedores en el área de instalación de faenas, el cual será del tipo contenedor con adaptaciones adecuadas para que cumplan su función siguiendo los requisitos establecidos en la normatividad mexicana que apruebe las Condiciones Sanitarias en el trabajo.

Es necesario hacer presente que, la alimentación de los trabajadores será proporcionada por una empresa o prestador cercano al lugar del Proyecto, por lo cual en este espacio no se elaborarán alimentos. Esta empresa debe contar con autorización sanitaria correspondiente.

Cabe destacar que en caso de que, al momento de la ejecución de la obra, se tenga la opción de realizar un convenio con algún proveedor de alimentos autorizado por la autoridad correspondiente, en el cual la alimentación de los trabajadores se pueda realizar en sus dependencias, se prescindirá de esta obra. Con una superficie de 90 m^2.

F. Zona de acopio de materiales

El Proyecto considera una zona temporal de materiales Con una superficie de 90 m^2 que estará destinadas a almacenar los materiales necesarios para la habilitación y construcción del Proyecto. Es importante aclarar que, en la zona de acopio de materiales no se contempla el almacenamiento de

sustancias peligrosas, ni residuos de ningún tipo, por lo tanto, no existe posibilidad de derrame de insumos o desechos.

G. Baños químicos

En el área de instalación de faenas se contará con un sector habilitado para la disposición de baños químicos. El servicio de limpieza y mantención de los sanitarios químicos será contratado a una empresa autorizada. Además, se dará cumplimiento con las disposiciones correspondientes en materia ambiental y de seguridad.

Los baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 (m) del área de trabajo.

Se acreditará el mantenimiento de los baños químicos a través de una copia de la factura u otro documento que acredite la mantención, transporte y disposición adecuada de los residuos líquidos domésticos. Con una superficie de 20 m^2.

H. Generador 20 KVA

Corresponde al generador de energía que abastecerá la instalación de faenas durante la construcción y cierre del Proyecto. Se encontrará dispuesto en una superficie de seguridad de 17 m^2 y tendrá una capacidad de máximo 20 kVA. En su diseño presenta un sistema de contención (base impermeabilizada con pretil antiderrames) y carcasa de insonorización. Este equipo tendrá un funcionamiento durante toda la jornada laboral.

I. Zona de lavado de canoas

Corresponde al área específicamente acondicionada con una superficie de 60 m^2 para la limpieza de los camiones mixer, particularmente en la parte final de la tolva o "canoa", donde se descarga el hormigón. Su diseño busca evitar la contaminación ambiental, recuperar materiales y cumplir con normas de seguridad y medioambiente. Se encontrará delimitada con señalización clara y vallas, aledaña al camino interior del Proyecto para buena accesibilidad y maniobrabilidad de camiones. El piso será se geotextil para evitar filtraciones. El material residual será recogido para disposición final.

Hay que aclarar que para el lavado de canoas de camiones mixer cada camión posee un depósito de agua en su interior, por lo cual el agua viene desde el proveedor y no será suministrada por el Titular.

J. Bodega de Residuos No Peligrosos

La bodega de residuos industriales no peligrosos cuenta con una superficie de 15 m^2. Se encontrará delimitada con un cercado simple y tendrá la señalización de seguridad adecuada, se exigirá el uso de E.P.P, se mantendrá en orden y no se obstruirán las vías de ingreso. Además, se mantendrá un registro del ingreso y retiro de estos residuos, cuyas copias se encontrarán en la oficina correspondiente a la fase en la que se encuentre el Proyecto.

En esta zona se acopiarán los residuos de la construcción, operación y cierre del Proyecto. Al interior, serán dispuestos de forma ordenada según su finalidad, por ejemplo, si pueden ser reutilizados, reciclados, donados o deban ser llevados a un lugar de disposición final en algún sitio autorizado en las cercanías del Proyecto. Estos serán retirados y dispuestos en sitios autorizados cuando el área presente aproximadamente el 70% de su capacidad.

K. Bodega de Materiales

Esta bodega contará con una superficie de 40 m^2 y estanterías metálicas ajustables que permitirán una organización óptima de herramientas manuales y eléctricas, equipos de protección personal (EPP), y otros dispositivos necesarios, además de estanterías específicas para el almacenamiento de repuestos críticos como cables, conectores y otros componentes electrónicos. Se dispondrá de una gaveta para sustancias peligrosas como spray de zinc o espuma de poliuretano. Dispondrá, también, de una zona designada para reparaciones menores y ajustes de equipos, la cual se encontrará equipada con bancos de trabajo, herramientas especializadas y dispositivos de prueba y medición**.**

L. Residuos domésticos

Los residuos domésticos (RD) generados, serán almacenados en bolsas plásticas en su lugar de origen al interior de contenedores plásticos, para posteriormente ser dispuestos en un contenedor de 660 L o una batea de 12 m^3, si se refiere a la fase de operación o construcción y cierre, respectivamente, ubicados en la zona de residuos domésticos, para luego ser retirado, transportado y dispuesto en sitios autorizados para ello.

Esta zona se habilitará durante fase de construcción del Proyecto y se mantendrá para la fase de operación, pudiendo almacenar temporalmente los residuos generados como consecuencia de las actividades de mantención del Proyecto. Con una superficie de 15 m^2.

En la siguiente figura se muestra una imagen la distribución de obras temporales dentro del área del proyecto.

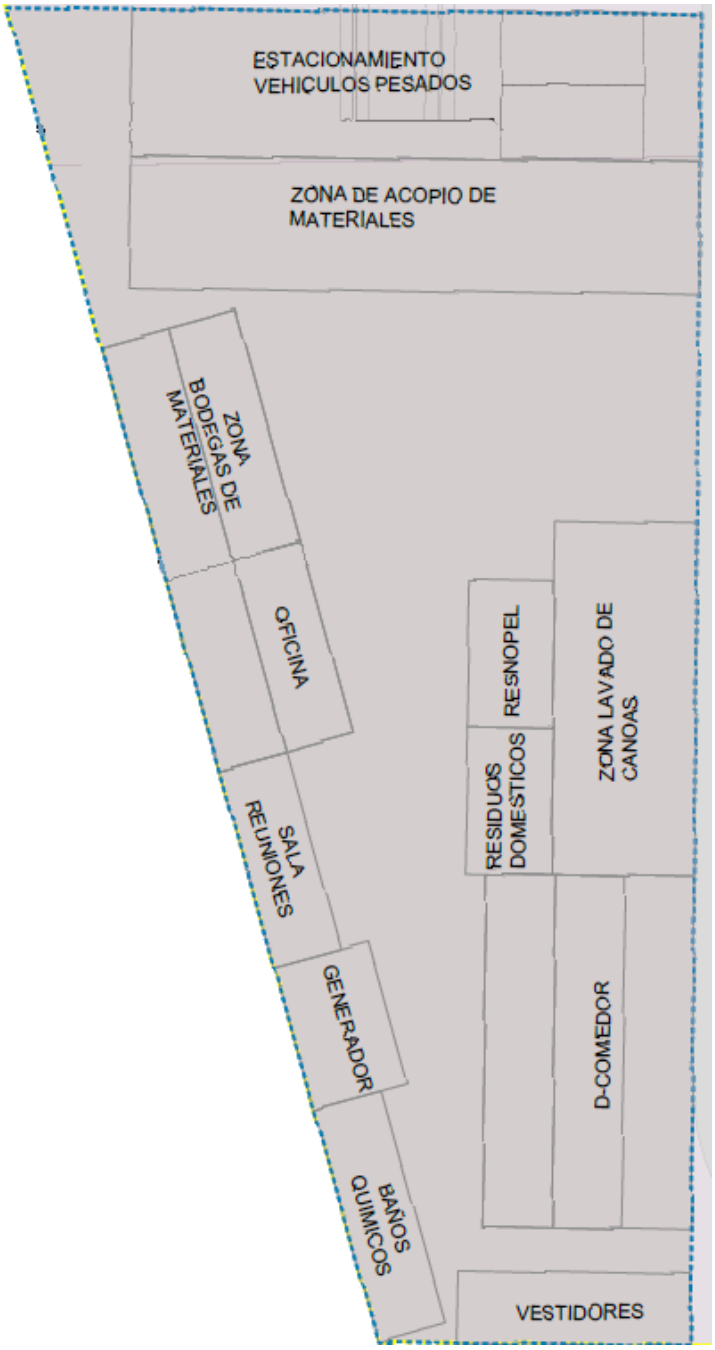


Figura I.2. Obras temporales

I.5.3. Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Proyecto Sistema de Almacenamiento de Energía "ANDELAR STORAGE" considera la ejecución de partes, obras y acciones que se han clasificado en permanentes y temporales. Las obras permanentes corresponden a aquellas que permanecerán durante toda la vida útil del Proyecto, y las temporales corresponden a aquellas que se utilizarán en la fase de construcción y cierre del Proyecto, una vez finalizada estas fases, serán desmanteladas. Que de acuerdo con el artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde a inciso K) Industria eléctrica, III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica. A continuación, se describen las actividades de manera detallada:

En el **Anexo 4** Planimetría se muestra la vista general Proyecto, incluyendo todas las obras, permanentes y temporales, que serán utilizadas para la construcción, operación y cierre, junto con el detalle de la línea de alta tensión aérea y caminos proyectados y existentes.

Tal como se ha indicado previamente, el Proyecto considera la habilitación de una instalación de faena de carácter temporal, con objeto de dar apoyo a la fase de construcción del Proyecto, siendo desmanteladas sus instalaciones luego de concluida la fase. De ellas, las obras e instalaciones que se mantendrán como permanentes durante la operación del Proyecto corresponden a las estructuras denominadas "Edificaciones e Instalaciones permanentes" que corresponden a: Sala de control, Estanque de agua, Centro de transformación, sistema agua servidas (residuales), Contenedor de baterías, Bodega de Residuos Peligrosos, Generador de respaldo, Estacionamientos.

Las obras permanentes del Proyecto son las siguientes:

a) Sala de control
b) Estanque de agua
c) Centros de transformación
d) Contenedores de baterías
e) Bodega de residuos peligrosos
f) Generador de respaldo
g) Estacionamiento
h) Sistema aguas servidas (residuales)

A continuación, se presenta la disposición de las partes y obras permanentes, además de su descripción. Por otro lado, en el **Anexo 4** de la MIA se presenta la planimetría y el kmz donde se pueden ver en mayor detalle estas obras.

A. Sala de control

Se instalará un contenedor de 15 m^2 de superficie, dentro del cual se instalarán todos los equipos de comunicaciones y supervisión que permitirán controlar y operar el Proyecto de manera remota. Los servicios sanitarios se encontrarán al interior de esta sala.

B. Estanque de agua

El Proyecto contará con un estanque de almacenamiento de agua potable de carácter permanente con una superficie de 9 m^2 , el cual servirá para abastecer a los trabajadores durante la fase de operación del Proyecto. Tendrá una capacidad de mínimo 5 m^3. En ellos se acumulará el agua que será transportada mediante un camión aljibe autorizado, luego será impulsada por una bomba y distribuida hacia los distintos puntos de consumo, cumpliendo con la normativa vigente que regula al agua potable.

Estará ubicado a un costado del generador de respaldo. Se estima una cantidad de consumo de agua de 1 m^3/día, en base a una dotación de 100 L/día para los 10 trabajadores (máxima mano de obra en fase operación).

El suministro será en las cantidades y condiciones de la normatividad aplicable que establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional.

C. Centros de transformación

La función de los centros de transformación es elevar la tensión de salida desde los PCS hasta la red de media tensión del Proyecto. Con una superficie de 28 m^2 por tipo, danto un total de 224 m^2 de superficie total.

D. Contenedores de baterías

Las baterías o BESS (por sus siglas en inglés, *Battery Energy Storage System*) corresponden a dispositivos que almacenan energía electroquímica en celdas, mediante reacciones químicas. La unidad básica de este sistema se denomina celda, reservando el nombre de batería a la unión de dos o más celdas conectadas en serie o en paralelo en un módulo para conseguir la capacidad y tensión deseadas. A su vez, varios módulos se disponen en un rack, y varios racks se sitúan en un contenedor. El Proyecto contempla la instalación y operación de 64 unidades de contenedores de baterías de ion-litio, asociadas a 8 centro de transformación 7 (ENS-LC-20120-10100-00 tipo 1) con la capacidad unitaria de cada contenedor de batería de 5,032 kWh y 1 (ENS-LC-16770-10100-00 tipo 2) con la capacidad de 4,193 kWh) cada uno poseen una superficie de 15 m^2 por tipo, danto una superficie total de 960 m^2

E. Bodega de residuos peligrosos

Con una superficie de 9 m^2, se contará con una bodega de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en contenedores segregados según el tipo de residuo. Serán almacenados por un tiempo máximo de 6 meses, para luego ser retirados por una empresa calificada y trasladados a un lugar de disposición final autorizado, de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad vigente aplicable.

La bodega de residuos peligrosos poseerá la identificación correspondiente, con su nombre y con los rombos de seguridad que identifique los tipos de residuos peligrosos que contenga en su interior. Se emplazará de forma independiente conforme a lo establecido en la normatividad vigente aplicable. También, contará con un radier de hormigón impermeabilizado, con bermas y pretiles antiderrames.

En su totalidad, la bodega tendrá una capacidad de almacenamiento de un 120% del contenedor de mayor volumen y recipientes para conducir el derrame. Otras características que poseerá la esta bodega serán:

- Poseerá una base continua, impermeable y resistente a cualquier residuo que contenga en su interior.
- Tendrá un cerco perimetral de al menos 1,80 m de altura.
- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y, en general, cualquier otro mecanismo de contaminación del medio que pueda afectar a la población.
- Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contará con señalización de acuerdo con la normatividad vigente aplicable
- Tendrá vías de escape accesibles en caso de emergencia.
- Tendrá extintores de incendios adecuados en número, capacidad y sustancia, según los residuos que posea en su interior.

F. Generador de respaldo

Aledaño a la sala de control, durante la fase de operación, se considera un generador de energía de respaldo de Planta diésel 150 kW. Este generador operará sólo en caso de emergencia para alimentar cargas esenciales como iluminación, comunicaciones, control, protecciones y sistema de videovigilancia. Es importante mencionar que durante las fases de construcción y cierre igualmente se contará un generador temporal, el cual se detalla y describe en el acápite correspondiente. Con una superficie de 16 m^2.

G. Estacionamiento

Existirá 2 áreas con una superficie de 12.50 m^2 cada uno que serán utilizadas como estacionamiento de vehículos livianos, tales como camionetas y algunos camiones pequeños o medianos que llevan o

retiran insumos, materiales o residuos. Contará con una carpeta de gravilla y estará debidamente demarcada para evitar el uso de áreas no acondicionadas para este fin. Estas áreas se mantendrán durante todas las fases del Proyecto, considerada como obra permanente y posee una superficie aproximada de 25 m^2.

H. Sistema aguas servidas (aguas residuales)

Durante la etapa de operación, la gestión de aguas residuales se realizará a través de una solución sanitaria consistente en una fosa séptica. Se generará estos residuos debido al uso de servicios higiénicos durante las actividades control y mantención del Proyecto. Considerando una tasa de generación de 100 L/(persona*día), 10 trabajadores máximo y una mantención cada mes durante 5 días, se estima una cantidad de 5 m^3/mes de residuos líquidos domésticos a generar durante la fase de operación del Proyecto.

Respecto al manejo, las aguas residuales serán conducidas por medio de cañerías de PVC sanitario, hacia cámaras de inspección, que derivan finalmente en la fosa séptica convencional, donde se producen los procesos de sedimentación y digestión aeróbica de las aguas residuales, que posteriormente serán infiltradas en el subsuelo a través de redes de drenaje. El periodo de retención del sistema es de 1 día, por lo que la cantidad diaria a generar es de 1 m^3 dando completa autonomía al sistema.

Al interior de la sala de control se dispondrán de servicios higiénicos consistentes en instalaciones con WC y lavamanos los cuales se mantendrán durante toda la etapa de operación del proyecto. La cantidad de artefactos estarán en función de lo establecido en la normatividad vigente correspondiente. La solución sanitaria propuesta consiste en un sistema de tratamiento de aguas residuales basado en una fosa séptica con drenes de infiltración. El sistema de tratamiento será diseñado para el peak de trabajadores de la fase de operación del Proyecto.

Para la dotación de agua se implementará un estanque de acumulación de agua potable la cual será suministrada por camiones aljibe.

Cabe destacar, que, los lodos serán retirados por una empresa debidamente autorizada y dispuesto en un sitio debidamente autorizado por la autoridad sanitaria de la Región.

En la siguiente Figura se muestra la distribución de obras permanentes dentro del área del proyecto.

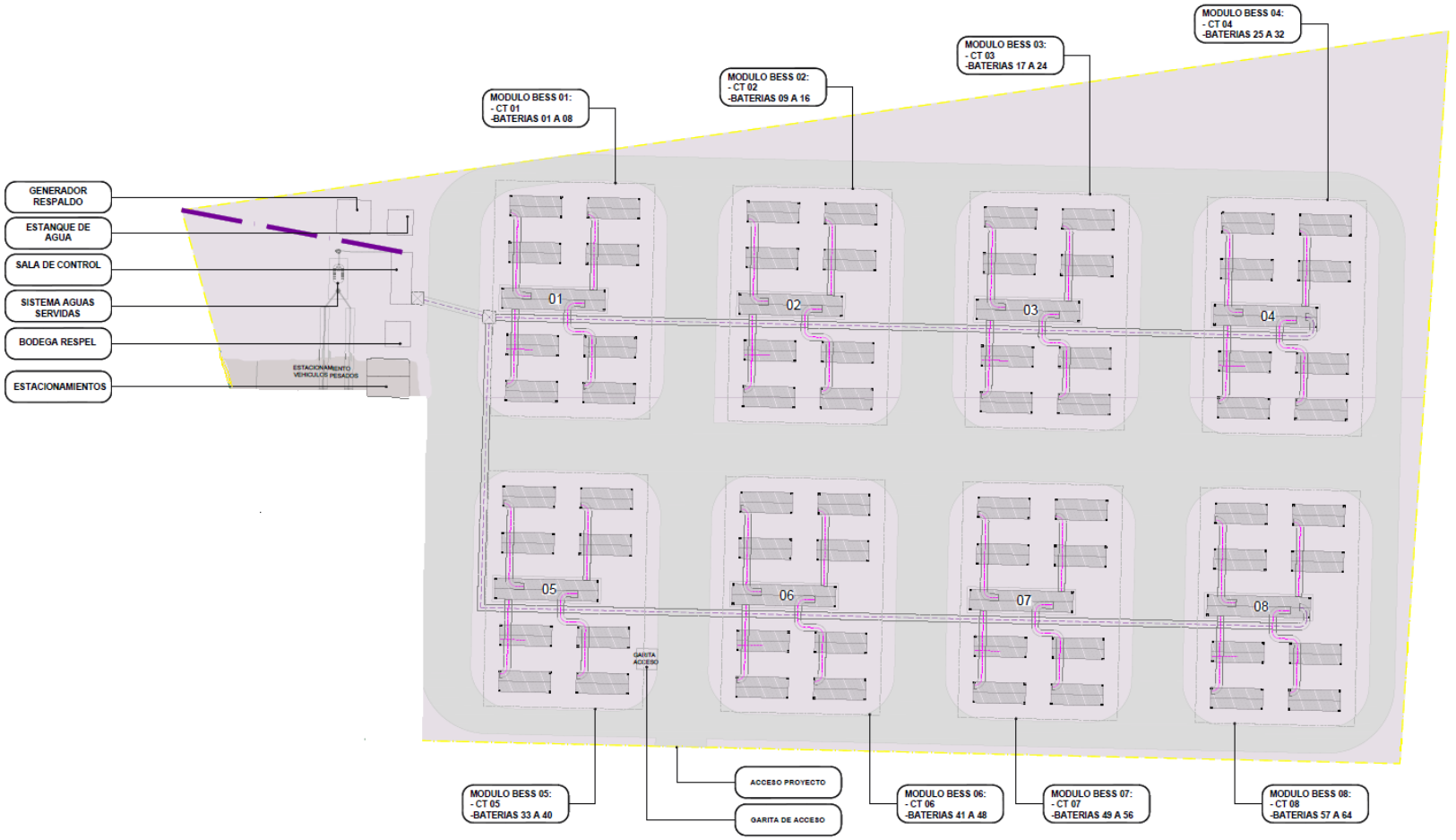


Figura I.3. Obras Permanentes

I.5.4. Inversión del proyecto

LGTAIP

I.5.5. Cronograma de trabajo

El inicio del Proyecto, que corresponde a la fase de construcción, se estima para realizarse en 20 meses. El inicio de la fase de operación se estima que ocurra posteriormente finalicen los 20 meses y una duración de 25 años de vida útil. En la Tabla a continuación se presenta el cronograma general del Proyecto considerando todas sus fases.

A continuación, se presenta el cronograma general del Proyecto, así como por fase.

Tabla I.9. Cronograma de trabajo																									
Fase del proyecto	**Meses**																				**Tiempo (años)**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**1**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**
Fase de construcción																										
Fase de operación y mantenimiento																										
Fase de cierre y abandono del sitio																										

Fase de construcción:

Durante la fase de construcción se realizarán todas las partes y obras que permitirán el desarrollo del Proyecto, de acuerdo con el cronograma presentado previamente. La principal obra asociada a esta fase corresponde instalación de faenas temporales y permanentes, ya descrita en las secciones anteriores, y que permitirá la construcción del Proyecto, se estima que la fase de construcción tendrá una duración de 20 meses. Tal como se detalla en la siguiente Tabla.

Tabla I.10. Cronograma de construcción																				
Fases de construcción	**Meses**																			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Preparación de sitio																				
Movilización e instalación de faena																				
Topografía y geotécnica de detalle																				
Desbroce, escarpe y nivelación																				
Mejoramiento de terreno y relleno compactado																				
Cerco perimetral y caminos internos																				
Ingeneria y suministro de equipos																				
Ingeneria de detalle civil y eléctrica																				
Estudios eléctricos y de protecciones																				
Fabricación Transformador elevador y celdas MT																				
Transporte Transformador y celdas MT a sitio																				
Fabricación BESS (Contenedores, PCS, PPC/EMS)																				
Pruebas FAT en fabrica																				
Transporte Marítimo, aduana y barcaza a sitio																				
Obras civiles																				
Malla a puesta de tierra																				
Fundaciones contenedoras BESS Y PCS																				
Fundación transformador y foso de aceite																				
Canalizaciones y bancos de ductos																				
Sala de control y celdas MT																				
Drenaje pluvial y obras de protección ciclonica																				
Interconexión y montaje electromecanico																				
Obras de interconexión con la red CFE																				
Montaje transformador elevador																				
Montaje contenedores BESS y PCS																				
Montaje celdas MT y patio de interconexión																				

Tabla I.10. Cronograma de construcción																				
Fases de construcción	**Meses**																			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Tendido y conexionado de cables BT/MT																				
Sistema contra incendio, CCTV y seguridad																				
SCAD, comunicaciones y enlace CENACE																				
Pruebas y puestas en servicio																				
Pre-comisionamiento y pruebas en frio																				
Energización y pruebas en caliente																				
Pruebas de desempeño (40 MW /120 MWh, RTE)																				
Pruebas de verificación CENACE /código de Red																				

A continuación, se describe brevemente las actividades para esta etapa:

1. **Movilización e instalación de faena:** Posterior a la habilitación del terreno, se procederá a la habilitación de las instalaciones modulares de la instalación de faenas, que servirán de apoyo para los mismos trabajadores.
2. **Topografía y geotécnica de detalle:** Actividades del tipo gestión administrativa
3. **Desbroce, escarpe y nivelación:** Se realizará un escarpe superficial (10 cm de profundidad) sobre la superficie donde se proyectan las obras del proyecto, es decir, subestación elevadora, caminos internos y sector de obras permanentes. Adicionalmente, se nivelará los sectores donde se proyectan las baterías y la subestación elevadora. La remoción será de aproximadamente 2.710 m^3 de material, el cual será utilizado para rellenar los sectores que lo requieran y así complementar la nivelación, el material restante se distribuirá por el predio, no generando excedentes que deban disponerse.
4. **Mejoramiento de terreno y relleno compactado:** se realizará sobre los caminos proyectados y las zanjas de cables soterrados, serán compactadas de manera controlada con la finalidad, por un lado, de minimizar el riesgo de erosión por falta de cohesión y/o excesivo esponjamiento del material removido utilizado en el relleno de la zanja y, por otro lado, se evitará el exceso de compresión, para reproducir las condiciones físicas originales del material removido.
5. **Cerco perimetral y caminos internos:** Se comenzará con la construcción de los cercos perimetrales tanto principal como asociado a las obras, compuestos por un vallado simple de metal, con una altura de 2,1 metros. Se dará comienzo con las labores de despeje y limpieza del terreno destinado a caminos (internos y de acceso) y el Proyecto en general. El terreno donde se ubicará el proyecto requiere de una mínima nivelación la cual se realizará en el área donde se dispondrán las baterías y al interior del sector de la subestación elevadora. En paralelo se habilitarán los caminos necesarios para el desarrollo del proyecto.

   Ingeneria y suministro de equipos
6. **Ingeneria de detalle civil y eléctrica:** Se instalará el cableado necesario para la transmisión de energía desde los contenedores de baterías hasta los centros de transformación, y desde estos hacia la subestación elevadora, mediante zanjas habilitadas para tal fin. Las dimensiones de las zanjas variarán según la cantidad de circuitos en cada tramo,

considerando como escenario más desfavorable una profundidad y un ancho de hasta 1 metro. En estas zanjas se alojarán los conductores de media y baja tensión, así como el cableado correspondiente al sistema de seguridad.

7. **Estudios eléctricos y de protecciones:** Actividades del tipo gestión administrativa
8. **Fabricación Transformador elevador y celdas MT:** Actividades fuera de la delimitación del proyecto
9. **Transporte Transformador y celdas MT a sitio:** Actividades fuera de la delimitación del proyecto
10. **Fabricación BESS (Contenedores, PCS, PPC/EMS):** Actividades fuera de la delimitación del proyecto
11. **Pruebas FAT en fabrica:** Actividades del tipo gestión administrativa
12. **Transporte Marítimo, aduana y barcaza a sitio:** Actividades del tipo gestión administrativa

    Obras civiles: Se realizarán las cimentaciones necesarias para el montaje de contenedores de baterías, centros de transformación, entre otros. En el caso de los apoyos de hormigón para los centros de transformación, sala de control y bodegas permanentes, sala de celdas, se requerirá de una losa de hormigón para el establecimiento de los equipos de patio, contenedores de batería y PCS.
13. **Malla a puesta de tierra**
14. **Fundaciones contenedoras BESS Y PCS:**
15. **Fundación transformador y foso de aceite**
16. **Canalizaciones y bancos de ductos:** Se instalará el cableado necesario para la transmisión de energía desde los contenedores de baterías hasta los centros de transformación mediante zanjas habilitadas para tal fin. Las dimensiones de las zanjas variarán según la cantidad de circuitos en cada tramo, considerando como escenario más desfavorable una profundidad y un ancho de hasta 1 metro. En estas zanjas se alojarán los conductores de media y baja tensión, así como el cableado correspondiente al sistema de seguridad
17. **Sala de control y celdas MT:** Obras civiles necesarias
18. **Drenaje pluvial y obras de protección ciclónica:** En estas zanjas se realizará la instalación de drenaje pluvial

    Interconexión y montaje electromecánico
19. **Obras de interconexión con la red CFE:** Actividades del tipo gestión administrativa

20. **Montaje transformador elevador:** Una vez habilitado el terreno y establecidos los apoyos de hormigón o losas, se procederá a la instalación del transformador elevado, será adquiridos con las especificaciones mencionadas en las tablas anteriores, proporcionados directamente de fábrica, por lo que su instalación en el área consistirá en un emplazamiento sencillo sobre el terreno e instalados sobre las fundaciones, lo que requerirá del uso de una grúa para el montaje.
21. **Montaje contenedores BESS y PCS:** Una vez habilitado el terreno y establecidos los apoyos de hormigón o losas, se procederá a la instalación de los contenedores de baterías y centros de transformación, ellos serán adquiridos con las especificaciones mencionadas en las tablas anteriores, proporcionados directamente de fábrica, por lo que su instalación en el área consistirá en un emplazamiento sencillo sobre el terreno e instalados sobre las fundaciones, lo que requerirá del uso de una grúa para el montaje.
22. **Montaje celdas MT y patio de interconexión:** Una vez habilitado el terreno y establecidos los apoyos de hormigón o losas, se procederá a la instalación de celdas MT y el patio de interconexión.
23. **Tendido y conexionado de cables BT/MT:** Actividades de instalación
24. **Sistema contra incendio, CCTV y seguridad:** Instalación

    Otras actividades de gestión administrativa:

    a. **SCAD, comunicaciones y enlace CENACE:**
    b. **Pruebas y puestas en servicio**
    c. **Pre-comisionamiento y pruebas en frio**
25. **Energización y pruebas en caliente**
26. **Pruebas de desempeño (40 MW /120 MWh, RTE):** Una vez construidas y conectadas todas las instalaciones de la planta se procederá a desarrollar pruebas individuales a cada uno de los equipos y la conexión final entre todos ellos. Esta acción es el paso previo al comienzo de la fase de operación.
27. **Pruebas de verificación CENACE /código de Red**

Fase de Operación y mantenimiento

En la fase de operación, las obras mencionadas a continuación son las correspondientes a las obras permanentes del proyecto, descritas anteriormente en las secciones anteriores. Las acciones que se llevarán a cabo durante esta fase corresponden a:

Tabla I.11. Cronograma de operación

Fase operación	Años					
	1	5	10	15	20	25
Operación comercial						
Operación de la planta						
Mantenimiento de la planta						

1. **Entrada de operación comercial:** La entrada en operación comercial será informada previamente, conforme a lo indicado en la normativa vigente.

2. **La operación de la planta:** consiste en el almacenamiento de la energía excedente proveniente desde la Subestación **ANDELAR STORAGE**, así como la posterior inyección de la energía almacenada en las baterías a través de la misma Subestación. Este proceso podrá ser monitoreado desde la "Sala de Control" mediante el control diario en turno y remotamente la mayor parte del tiempo. Se llevará a cabo registro de bitácoras operativas diarias, para el seguimiento de actividades importantes.

3. **El mantenimiento de la planta** consiste en actividades de limpieza de instalaciones, pintura, acabados civiles, de acuerdo con las necesidades y la ejecución de los planes de mantenimiento a los equipos.

Cierre y abandono del sitio

La fase de cierre consiste en el retiro de equipos, limpieza y despeje dejando el terreno en una condición similar a la original de las áreas intervenidas, considerando una correcta gestión de los residuos generados. Se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, y se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado.

La fase de cierre tendrá una duración estimada de 6 meses. La acción que iniciará la fase se define como la habilitación de la instalación de faena y el comienzo del desmantelamiento de la infraestructura.

Las acciones por desarrollar durante la fase de cierre y abandono se describen a continuación:

Tabla I.12. Cronograma de cierre

Fase cierre	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Cierre de obra, es-built y desmovilización						

Para la fase de cierre se considera una mano de obra promedio de 100 trabajadores, con un máximo de 150.

I.5.6. Tabla resumen de las características del proyecto

Con el fin de resumir el proyecto, se presenta una tabla de las características del proyecto para las fases de Construcción, Operación y cierre del Proyecto, se requerirán de los siguientes suministros:

Tabla I.13. Tabla Resumen de Características del Proyecto

Concepto	Construcción (Cantidad y unidad)	Operación (Cantidad y unidad)	Cierre (Cantidad y unidad)
1)Consumo de energía eléctrica	20 Kva (mediante un generador)	La energía requerida para el funcionamiento del Proyecto será obtenida desde la energía almacenada por el mismo. Adicionalmente, se considera un generador eléctrico de respaldo de 150 kW Cabe indicar que este operará sólo en caso de emergencia para alimentar cargas esenciales como iluminación, comunicaciones, control, protecciones y sistema de videovigilancia.	20 Kva (mediante un generador)
2)Consumo de agua	10 m^3/día	1 m^3/día de acuerdo con la normativa vigente y para el máximo de trabajadores contemplados en la fase de operación.	10 m^3/día
3)Consumo de combustible	3.5 m^3/mes (diésel)	5.49 m^3/mes (diésel)	3.5 m^3/mes (diésel)

Tabla I.13. Tabla Resumen de Características del Proyecto				
Concepto		**Construcción (Cantidad y unidad)**	**Operación (Cantidad y unidad)**	**Cierre (Cantidad y unidad)**
4)Emisiones de gases de efecto invernadero		No presenta emisiones significativas de gases de efecto invernadero	No presenta Emisiones significativas de gases de efecto invernadero	No presenta Emisiones significativas de gases de efecto invernadero
5)Aprovechamiento de recursos naturales (Especificar)		N/A	N/A	N/A
6)Generación de residuos	**Peligrosos**	0.10 ton/mes *Ver tabla 14*	0.9 ton/mes *Ver tabla 14*	0.10 ton/mes *Ver tabla 14*
	Manejo especial	7.71 ton /mes *Ver tabla 14*	0.13 ton/mes *Ver tabla 14*	1.35 ton/mes *Ver tabla 14*
	Sólidos urbanos	1 ton/mes *Ver tabla 14*	0.5 ton/mes *Ver tabla 14*	1 ton/mes *Ver tabla 14*
7)Descarga de aguas residuales y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84		El Proyecto no implica la descarga de efluentes o impermeabilización de grandes áreas de infiltración.	El proyecto no implica la descarga de efluentes o impermeabilización de grandes áreas de infiltración	El proyecto no implica la descarga de efluentes o impermeabilización de grandes áreas de infiltración
Otros en su caso (especificar)				

En las siguientes líneas se especifica más detalle de los conceptos antes resumidos.

Detalle de Características del Proyecto:

1. **Consumo de energía eléctrica:** Los consumos eléctricos del Proyecto durante la construcción se dividen en:
    - Consumos de la instalación de faena.
    - Consumos de actividades propias de la construcción.
2. **Agua potable:** Se requerirá de agua potable para uso doméstico. Para el consumo de los trabajadores de la instalación de faenas se dispondrá de un total de 100 litros por persona al día. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función del número de trabajadores en la construcción de las obras, con un máximo de 10 m^3/día, 1 m^3 /día para la operación y 10 m^3/día para el cierre.
3. **Consumo de combustible:** combustible necesario para el funcionamiento del generador eléctrico y maquinarias será suministrado por una empresa autorizada mediante el uso de bidones, resguardando su carga con un pretil móvil.

   Cualquier vehículo que no sea maquinaria, que entre en obra, deberá abastecerse de combustible fuera de obra, en estaciones de servicio autorizadas.
4. **Emisiones de gases de efecto invernadero:** Es importante indicar que el Proyecto no representa una emisión significativa de gases de efecto invernadero

   Es posible indicar que el Proyecto Sistema de Almacenamiento de Energía “ANDELAR STORAGE” no implica la ocurrencia de riesgos o impactos, ni afectación a los objetos de protección derivados de la sinergia con la acción del Cambio Climático proyectado para el área estudiada, ya que la emisión de gases de efecto invernadero es acotada en el tiempo y de baja magnitud, sin tener injerencia en el fenómeno global que implica el cambio climático.
5. **Aprovechamiento de recursos naturales:** Para la ejecución del Proyecto no se requerirá de extraer o explotar recursos naturales renovables, solo se utilizará el suelo para sostener el Proyecto. Las excavaciones requeridas para la ejecución del proyecto no generarán excedentes de suelo, toda vez que el material removido será utilizado para rellenar el mismo lugar en su etapa de construcción y cierre. En la fase de operación el Proyecto sólo se almacenarán los excedentes de energía provenientes del S.E Candelaria II para ser

inyectados en horarios de mayor demanda, por lo que el Proyecto no se relaciona con recursos naturales renovables a extraer o explotar.

6. **Generación de Residuos:** En la fase de construcción del Proyecto se generarán diversos tipos de residuos sólidos, los que se dividen en residuos sólidos urbanos, Residuos de manejo especial y Residuos peligrosos. Cada uno de ellos serán recolectados y enviados a disposición final en un lugar autorizado por la Secretaría correspondiente, de acuerdo con las características de cada residuo a disponer y en conformidad a la legislación aplicable.

En la tabla 14, se presenta una breve descripción de la generación de residuos durante la fase de construcción del Proyecto:

Tabla I.14. Manejo de los residuos en las etapas del proyecto

Residuos de Manejo especial	Residuos peligrosos	Residuos sólidos urbanos
Este tipo de residuo comprende los desechos provenientes del material de embalaje, madera, restos de materiales de la construcción y elementos de ferretería, entre otros restos de materiales. Estos serán almacenados en la zona de residuos no peligrosos ubicada en la instalación de faenas. Al igual que para los residuos domésticos, en garita y en las oficinas se podrá encontrar el procedimiento de registro y seguimiento para los residuos industriales no peligrosos generados. Adicionalmente, se verificará que todos los camiones que se despachen de faena lleguen a destino autorizado. El retiro será llevado a cabo una vez al mes o cada vez que sea necesario.	Este tipo de residuos se generarán en menor cantidad, ya que son principalmente restos de envases contaminados, vestimenta impregnada con estos líquidos, entre otros. Los residuos peligrosos serán dispuestos en contenedores de 200 L, cerrados herméticamente, al interior de la bodega de residuos peligrosos de la instalación de faena, la cual estará debidamente identificada y donde serán clasificados todos los residuos en conformidad a la NOM -052-SEMARNAT-2005. Los residuos sólidos peligrosos serán dispuestos en receptáculos cerrados y el tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses o cuando la bodega se encuentre al 70% de su capacidad. La disposición final se realizará a través de una empresa autorizada de la zona por SEMARNAT	Este tipo de desecho son principalmente restos de comida, papeles, envases y envoltorios de comida, etc. Estos serán almacenados en bolsas plásticas en origen, retirados diariamente y llevados a la zona de residuos domésticos donde se encontrará un contenedor de 15 m^3, que será posteriormente retirada y reemplazada para enviar los residuos a sitios autorizados de la región mediante una empresa autorizada para realizar esta labor. La frecuencia de retiro desde el sitio de almacenamiento temporal será de dos veces por semana. Para llevar un control del retiro, tanto en la garita como en las oficinas de la instalación de faena, tendrán el procedimiento de registro y seguimiento para los residuos domésticos generados, se verificará que todos los camiones que se despachen de faena lleguen a destino autorizado.

7. **Residuos sólidos urbanos: Descarga de agua residual y/o procesos:** En general, el Proyecto no presenta relación con extracción de aguas subterráneas o superficiales, ya que obtendrá el agua potable e industrial desde proveedores autorizados. En cuanto a los residuos, existirán bodegas y zonas para su almacenamiento temporal, para posteriormente ser trasladados por empresas autorizadas a sitios de disposición final igualmente autorizados, por lo que no habrá disposición de elementos contaminantes en el suelo o el agua. Para el tratamiento de las aguas residuales existirán métodos de tratamiento para todas las fases, por lo que tampoco habrá vertimiento de aguas residuales sin tratar sobre el suelo o el agua.

I.5.7. Superficies generales del proyecto

Tabla I.15. Superficies generales del proyecto		
Concepto	**Superficie**	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del proyecto	El Proyecto contempla la superficie de área total de 11,266.48 m^2.	
Superficie de desplante de construcción, obras y/o instalaciones	El Proyecto contempla la superficie de área total de 11,266.48 m^2.	
Superficie para intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	N/A, toda la superficie será intervenida.	
Superficie total de vegetación	**Existente**	**Por afectar**
	11,266.48 m^2 Pastizal cultivado (ver capítulo III)	No aplica
Superficie de vegetación forestal total	No aplica	No aplica
Superficie por cada tipo de vegetación forestal	Pastizal cultivado (ver capítulo III)	No aplica
Tipo de vegetación 1	Pastizal cultivado (ver capítulo III)	No aplica
Superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	No aplica	
Superficie de incidencia en zona federal (temporal y/o permanente)	No aplica	
Superficie de incidencia en zona federal marítimo terrestre (temporal y/o permanente)	No aplica	

CAPÍTULO II. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO

II. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO 7
II.1. VINCULACIÓN APLICABLE 7
LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE 0
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 2
LEY DE AGUAS NACIONALES. 3
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES. 4
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. 5
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. 6
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 6
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 7
LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. 10
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES. 13
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. 16
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. 17
LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS. 19
REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS. 19
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. 19
LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO 21
REGLAMENTO DE LA LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO. 23
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT). 24
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y EL CARIBE 31
PLANES DE DESARROLLO 47
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030 47
PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE CAMPECHE 2024-2027 49
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO CANDELARIA 2024-2027 51
Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). 53
AREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACION 53
NORMAS OFICIALES MEXICANAS 54
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS 70
II.2. LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O ZONA DE INFLUENCIA 73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Vinculación Aplicable 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1. Ubicación del proyecto con respecto a la serie VII del INEGI 9
Figura II.2. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT 26
Figura II.3. Ubicación de la RE con respecto al POEMRGMMC 32
Figura II.4. Ubicación del proyecto con respecto al POEMRGMMC 33
Figura II.5. Proyecto con respecto a las ANP Federal y Estatal 53
Figura II.6. Región Hidrológica Prioritaria 72

II. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO

II.1. VINCULACIÓN APLICABLE

Tabla II.1. Vinculación Aplicable

Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	El Proyecto corresponde a las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, fracción II	El presente documento con sus capítulos y anexos responde al cumplimiento solicitado
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Artículo 5° inciso K, fracciones I, II, III	El presente documento con sus capítulos y anexos responde al cumplimiento solicitado
Programas de Ordenamiento Ecológico (general del territorio, regional, local y marino)	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (Región Ecológica 5.32, UAB 137 “Karts y Lomeríos de campeche” PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y EL CARIBE (Unidad de Gestión Ambiental No. 86 “Candelaria”)	Se realizó la vinculación aplicable con las estrategias de los 2 programas de ordenamiento en los que incide el proyecto, resumiendo que se encuentra dentro de los requerimientos solicitados. Ver detalle en páginas posteriores
Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030	Se vincula de manera positiva ya se que trata de una infraestructura moderna, sostenibles, solidarias,

Tabla II.1. Vinculación Aplicable		
Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
	PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE CAMPECHE 2024-2027 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE CANDELARIA 2024-2027	resilientes y de calidad, respetuosas del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales que favorezcan el desarrollo sostenible, sustentable e integral y mejoren las condiciones de vida de la población, así como el aumento de las capacidades humanas de desarrollo.
Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC)	NO APLICA	El proyecto se encuentra fuera de ANP o ADVC
Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC	NO APLICA	El proyecto se encuentra fuera de ANP o ADVC
Normas Oficiales Mexicanas	NOM-001-SEMARNAT-2021 NOM-042-SEMARNAT-2003 NOM-045-SEMARNAT-2017 NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-004-SEMARNAT-2002 NOM-053-SEMARNAT-1993 NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 NOM-133-SEMARNAT-2000 NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 NOM-141-SEMARNAT-2003	Todas las normas que se identificaron como aplicables, establecen criterios a seguir que el proyecto se compromete a llevar a cabo. Ver detalle en páginas posteriores

Tabla II.1. Vinculación Aplicable		
Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
	NOM-059-SEMARNAT-2010. NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-081-SEMARNAT-1994 NOM-024-SSA1-1993	
Reglamento De La Ley De Aguas Nacionales	Artículo 146	El promovente reconoce ser solidariamente responsable con la empresa especializada para la contratación de proveedores de recolección y disposición adecuada de los residuos, por lo que revisará que cuente con la autorización correspondiente tanto del municipio, para que dichos Residuos sen segregados de forma correcta
Ley General De Vida Silvestre	Artículo 1, 19, 106	El promovente, aplicará las medidas necesarias con todas las precauciones para no causar daño a la vida silvestre y su hábitat (ver capítulo IV).
Reglamento De La Ley General De Vida Silvestre	Artículo 1	El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental acatará las disposiciones de este Reglamento que sean aplicables al proyecto objeto de la presente.

Tabla II.1. Vinculación Aplicable		
Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
Ley General De Cambio Climático	Artículos 1, 2 y 26	El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto. Esto es minimizar la generación GEI las cuales serán exclusivamente de tipo móvil debido a la maquinaria, equipo y transporte que requerirá combustible.
Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos	Artículos 1, 18 y 19	Se ejecutará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos por parte del contratista a cargo de la construcción, el promovente se asegurará de la vigilancia de este para asegurar el buen manejo y disposición de los residuos.
Reglamento De La Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos	Artículos 1, 16. 20 y 21	Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán, colocando contenedores debidamente identificados. La empresa promovente solicitará al contratista que esté registrada como generador de residuos peligrosos y cuente con su Plan de Manejo en las

Tabla II.1. Vinculación Aplicable		
Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
		modalidades correspondientes del artículo 16° del reglamento de la LGPGIR, para residuos peligrosos, tales como: aceites usados, baterías y acumuladores y que estos residuos generados durante la obra, provenientes de la maquinaria que ellos utilicen, serán almacenados apropiadamente por un periodo no mayor a 6 meses y entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT y SICT para el transporte, acopio y disposición final de dichos residuos peligrosos.
Ley Federal De Responsabilidad Ambiental	Artículos 1,5,6,9,10,11,12	Será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aun cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las

Tabla II.1. Vinculación Aplicable		
Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
		medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente.
Ley Del Sector Eléctrico	Artículos 1, 2, 4, 133, 134, 136, 138, 139, 141	Con el proyecto que se pretende construir se incluyen actividades de almacenar y liberar energía eléctrica según sea necesario, optimizando el uso de la electricidad y resolviendo los problemas de intermitencia de las fuentes renovables y se realicen acciones para el cuidado del medio ambiente y su biodiversidad, por lo que presenta a evaluación y dictamen esta manifestación de impacto ambiental y acatará las disposiciones, términos y condicionantes que indique SEMARNAT en su oficio de autorización en materia de impacto ambiental.
Reglamento De La Ley Del Sector Eléctrico	Artículos 1, 3, 13	El proyecto se aplicará en estricto cumplimiento del Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico, sujetándose al proceso de obtención de los Permisos ante la Comisión Nacional de Energía

Tabla II.1. Vinculación Aplicable		
Nombre del Instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el proyecto se ajustará al instrumento
		(CNE, el desarrollo e ingeniería del sistema BESS se aplicarán bajo los criterios de estabilidad, eficiencia y seguridad operativa garantizando un esquema de interconexión-conexión formalizado mediante los contratos correspondientes.

A continuación, se describe a detalle cada una de las vinculaciones y las NO aplicables pero que fueron evaluadas para corroborarlo.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE
Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988
Última reforma publicada DOF 19/01/2026.

El fundamento principal y primordial de esta Ley es la protección y preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico, diversos artículos y fracciones de esta son vinculables al proyecto objeto de esta Solicitud de exención de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

Vinculación.
La construcción y ejecución del proyecto por el promovente, obedece a la misma necesidad de generar opciones de almacenamiento para posterior transmisión de energía eléctrica y con ello mejorar notablemente la calidad de vida.
Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:
X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación.
Por el solo hecho de que el promovente presente a la autoridad encargada (DGIRA-SEMARNAT) del cumplimiento de esta Ley, se está dando observancia a dicha fracción.
Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:
IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones.

Vinculación.
El promovente al construir la obra multicitada y objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental está obligado con ello a prevenir y a minimizar o a reparar el daño causado. Con esa finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los daños causados al medio ambiente,

por ello en conformidad con sus atribuciones y en corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente se construye la obra, aplicando medidas de prevención y mitigación ambiental, para con ello dar cumplimiento a este artículo y la fracción o fracciones que con ello apliquen.

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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Vinculación.
El promovente del proyecto al presentar esta MIA-P da cumplimiento del artículo 28 fracciones II aplicables al proyecto, dado que el proyecto es una obra de del tipo eléctrico.

CAPÍTULO II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

ARTÍCULO 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:
I.- Expedir las Normas Oficiales Mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud.
III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

Vinculación.
El promovente, respetará las disposiciones que las Normas Oficiales Mexicanas indiquen para evitar impactar en demasía el medio ambiente, la vinculación del proyecto con las NOM’s aplicables, se encuentra en páginas subsecuentes.

CAPÍTULO IV.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Vinculación.
El promovente, pondrá en práctica las medidas necesarias para cumplir con este artículo para evitar impactar en demasía el medio ambiente y en especial el suelo al llevar a cabo el rescate de este biorremediar el suelo contaminado con sustancias peligrosas (en caso de que aplique).

CAPÍTULO VIII.

Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.
ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación.
El promovente, tomará las medidas necesarias para el cumplimiento del artículo anterior, las cuales se presentarán en el capítulo IV del presente estudio.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar

la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Vinculación.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental, al ingresarla para su evaluación, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como, sus artículos y fracciones correspondientes.
Artículo 2o.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Artículo 5o.- 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:
III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y

Vinculación.
De acuerdo con el inciso K) fracción III del REIA, el promovente presenta ante esta DGIRA-SEMARNAT y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental.
LEY DE AGUAS NACIONALES.
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 11/12/2025.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.
Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.
Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.
De acuerdo con esta ley el promovente del proyecto deberá de observar sus disposiciones legales aplicables a la obra y evitar contaminar las aguas con la ejecución de este.

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.
Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:
XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;
XXXV. Realizar toda clase de actos jurídicos que sean necesarios para cumplir con sus atribuciones, así como aquellos que fueren necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;
Vinculación:
No se tendrá uso o aprovechamiento de recurso de bien nacional, al ser suministrado por proveedores autorizados (en el caso del agua de riego para la etapa de construcción).
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 25/08/2014.

Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;
V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;
VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;
Vinculación.
El proyecto no tiene injerencia en ninguna corriente permanente, escurrimiento superficial o corriente intermitente. Por lo anterior, no aplica para este proyecto realizar vinculación.

Artículo 133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.
Vinculación.
El promovente reconoce que la CONAGUA es la autoridad responsable de administrar, prevenir y controlar la contaminación del agua, por lo que se deberá evitar que se arrojen residuos sólidos de cualesquiera tipos (basura, escombro, rocas voluminosas, suelo, etc.) así como aguas de origen fisiológico a los cuerpos de agua más cercanos al proyecto.

Para atender las medidas de prevención y mitigación para este tipo de impactos, se describe la sección IV del MIA.
Artículo 146.- Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.
En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas.
Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.
Vinculación.
El promovente reconoce ser solidariamente responsable con la empresa especializada para la contratación de proveedores de recolección y disposición adecuada de los residuos, por lo que revisará que cuente con la autorización correspondiente tanto del municipio, para que dichos Residuos sen segregados de forma correcta,

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 16/07/2025.

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes, forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.
Vinculación.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto objeto de este estudio.

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen,

compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.
Vinculación.
El proyecto no tendrá impacto ambiental significativo, debido a que se ubica dentro de un área catalogada como Pastizal Cultivado y además no se tendrá cambio de uso de suelo durante su realización por lo que no será necesario realizar rescate o reubicación de especies en la zona, sin embargo, se tiene a bien, considerar algunas medidas preventivas para evitar afectaciones (ver capítulo IV del presente).
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Párrafo reformado DOF 07-06-2013
Vinculación.
El promovente, aplicará las medidas necesarias con todas las precauciones para no causar daño a la vida silvestre y su hábitat (ver capítulo IV).

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 09-05-2014.

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO
Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental acatará las disposiciones de este Reglamento que sean aplicables al proyecto objeto de la presente.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.
Diario Oficial de la Federación 25 de febrero de 2003.
TEXTO DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (05/JUNIO/2018).
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018. TEXTO VIGENTE Última reforma publicada 01/04/2024.

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

DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (13/Abril/2020).

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:
VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;
Fracción reformada DOF 13-04-2020

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;
Fracción reformada DOF 13-04-2020
LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;
Fracción adicionada DOF 13-04-2020

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.
Vinculación.
El proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental NO se vincula con esta LEY, ya que el proyecto NO contempla el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF)

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 20/11/2025.

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.
Artículo 2°. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, se entenderá por:
VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;
LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;
LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;
Vinculación.
El proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental NO se vincula con este REGLAMENTO, ya que el proyecto NO contempla el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF). Ver figura II.1.

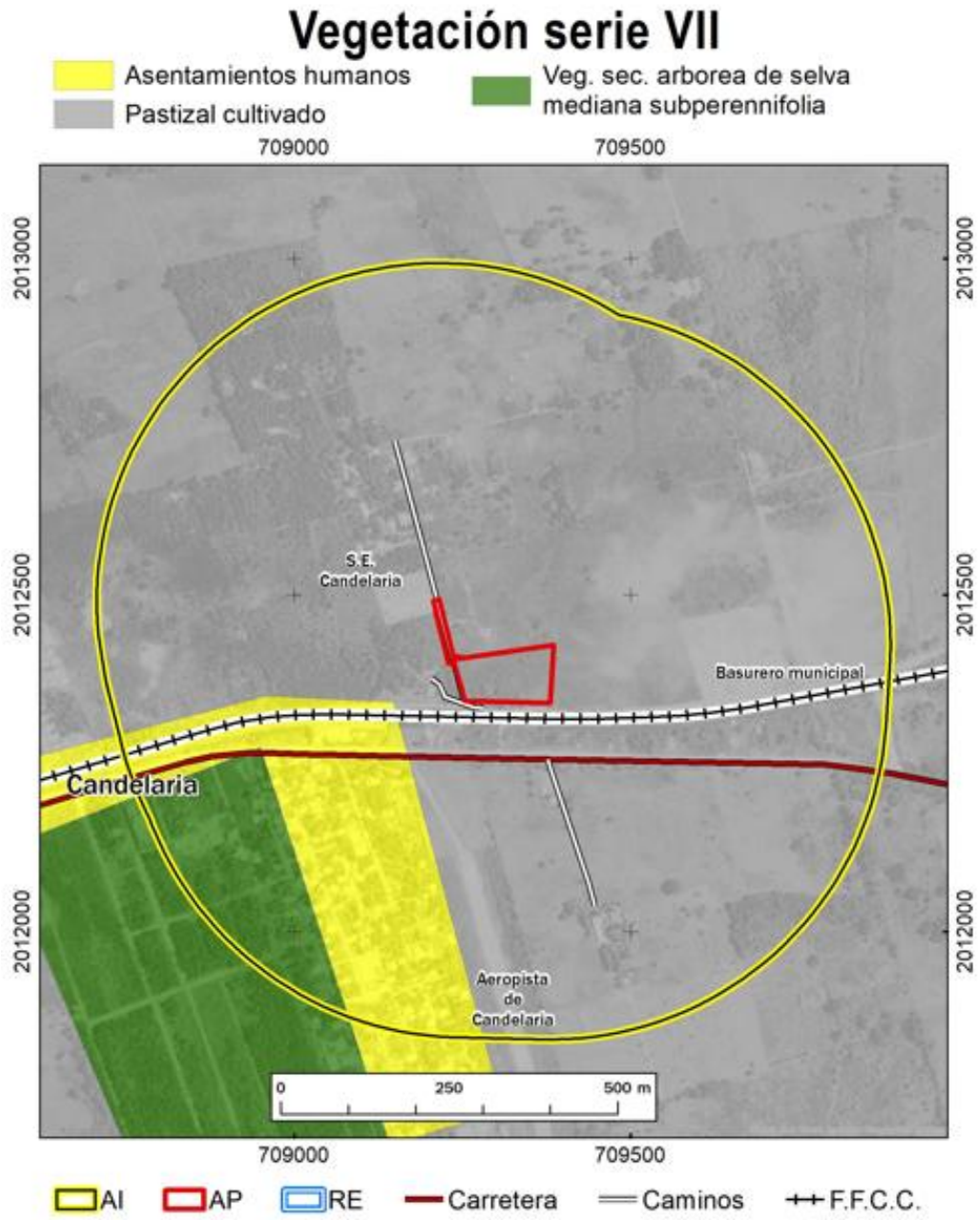


Figura II.4. Ubicación del proyecto con respecto a la serie VII del INEGI

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 01-04-2024.

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:
Párrafo reformado DOF 13-07-2018.

Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
Establecer las bases para la concertación con la sociedad;
Fracción reformada DOF 13-07-2018.

Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y
Fracción reformada DOF 13-07-2018.

Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales,

reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Fracción adicionada DOF 13-07-2018.
Vinculación.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto. Esto es minimizar la generación GEI las cuales serán exclusivamente de tipo móvil debido a la maquinaria, equipo y transporte que requerirá combustible.
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:
Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;
Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;
Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;
Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;
Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;
El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;
Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;
Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento; sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible.

Fracción adicionada DOF 13-07-2018.

Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.

Párrafo adicionado DOF 13-07-2018. Reformado DOF 01-04-2024

Vinculación.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental ejecutará las obras del proyecto respetando el medio ambiente y aplicando diversas medidas de prevención y mitigación ambiental, para reducir en la medida de lo posible la generación de emisiones efecto invernaderos que incrementen el efecto del cambio climático.

Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.
Párrafo reformado DOF 13-07-2018

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes,
La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.
Vinculación.
El Promovente de esta MIA, contrata la ejecución de las obras y por lo tanto no se encuentra listada dentro de los sectores y subsectores que deban realizar el reporte de sus emisiones.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES.
TEXTO VIGENTE Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014.

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Vinculación.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental y responsable directo del proyecto que se pretende ejecutar acatará las disposiciones que le sean aplicables a dicho proyecto.
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley, se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:

Sector Energía:
Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad, y
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:
Sector Energía:
Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad:
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, y

Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.
La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.
Vinculación.
Se realizará la memoria de cálculo de emisiones de GEI durante la operación del proyecto, que, de acuerdo con los resultados obtenidos, decidirá ser presentado conforme establece el presente Reglamento.

Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:
Bióxido de carbono;
Metano;
Óxido nitroso;
Carbono negro u hollín;
Clorofluorocarbonos;
Hidroclorofluorocarbonos;
Hidrofluorocarbonos;
Perfluorocarbonos;
Hexafluoruro de azufre;
Trifluoruro de nitrógeno;
Éteres halogenados;
Halocarbonos;
Mezclas de los anteriores, y
Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.

La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación, determinará los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero específicos que se agrupen en los rubros señalados en las fracciones I a XII del presente artículo, así como las mezclas de los mismos que estarán sujetas a reporte, señalando en todos los casos la fórmula química correspondiente o cualquier otra información técnica que facilite su identificación.

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los

artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.
La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.
El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

Vinculación.
El promovente del proyecto en sí mismo no se encuentra clasificado dentro de un sector o subsector especifico como se manifiesta en los artículos 3° y 4° del reglamento de la LCC, sin embargo, la contratista encargada de construir las obras se encuentra dentro de:
Sector Comercio y Servicios:
Subsector construcción:
Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones;

El promovente le solicitará a la contratista que reporte sus emisiones mediante la cédula de operación anual (COA) en caso de que estas sean sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente, ya que esa empresa posee maquinaria y equipo que genera CO2 y óxido nitroso y realiza diversas obras a lo largo del país.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 19/01/2026

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.
Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:
Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Vinculación:
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al multicitado proyecto.

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 ejecutará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos por parte del contratista a cargo de la construcción, el promovente se asegurará de la vigilancia de este para asegurar el buen manejo y disposición de los residuos.
Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán, colocando contenedores debidamente identificados.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:
Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Vinculación:

El promovente dispondrá los residuos que se deriven en las etapas de ejecución del proyecto, principalmente en las de: Construcción y mantenimiento y etapa de abandono, los residuos serán acopiados y dispuestos en contenedores de acuerdo con su tipo y en base a ello se dispondrá su confinamiento final.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:
Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:

Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o
Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.
Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:
Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, o
Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.

Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:

Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;
Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y
Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.

Atendiendo a la corriente del residuo.

Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que

estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente.

Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;

La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;

Artículo 21.- Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.

Los residuos podrán ser valorizados cuando se incorporen al proceso que los generó y ello sea incluido en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.

Vinculación.

Para dar cumplimiento a los artículos 1°, 16°, 20° y 21° del reglamento de la LGPGIR, la empresa promovente solicitará al contratista que esté registrada como generador de residuos peligrosos y cuente con su Plan de Manejo en las modalidades correspondientes del artículo 16° del reglamento de la LGPGIR, para residuos peligrosos, tales como: aceites usados, baterías y acumuladores y que estos residuos generados durante la obra, provenientes de la maquinaria que ellos utilicen, serán almacenados apropiadamente por un periodo no mayor a 6 meses y entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT y SICT para el transporte, acopio y disposición final de dichos residuos peligrosos.

El proyecto también se vincula con el artículo 21°, en donde se señala la importancia de valorizar los residuos, que motivan la adopción de estrategias para minimizar los residuos que se generen desde la fuente.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 29/05/2025.
Artículo 1o.- Las disposiciones de esta Ley son de interés público.

Vinculación.
El proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, NO se vincula con esta LEY al no utilizar explosivos.

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.
TEXTO VIGENTE
Nuevo Reglamento publicado en la Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972.

No es aplicable al proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, no se utilizarán explosivos.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada. 14/11/2025

Capítulo Primero
Disposiciones generales

Artículo 1o. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.
Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana.
El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.
El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.
Vinculación.
El promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aun cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en

el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente.

Artículo 5º. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.
Vinculación:
El promovente elabora esta Manifestación de Impacto Ambiental, con el objeto principal de evaluar el sitio del proyecto donde se pretende ejecutar la obra y minimizar los daños ambientales y así no obrar de forma dolosa.

Artículo 6o. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:
Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados, compensados y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación:
El promovente, elabora y presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, con el objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales que se puedan causar por la ejecución del proyecto y con ello implementar las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para no afectar el medio ambiente y el proyecto será ejecutado en cumplimiento de las disposiciones de leyes ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas que aplican, mismas que son vinculadas en esta MIA en su apartado correspondiente. Al obtener el resolutivo respectivo se cumple con las fracciones I y II de este artículo de la LFRA.
Artículo 9o. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta ley.
Capítulo Segundo.
Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley.
De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación:
El promovente es el responsable directo del proyecto objeto de este estudio, considera aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación para no ocasionar daños al ambiente, en caso de un error o daño ambiental causado, se hará la reparación del daño correspondiente.
Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.
En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.
Para los efectos de esta ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.
Vinculación:
El promovente es el responsable directo del proyecto objeto de este estudio y acatará su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el promovente al presentar esta Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya que desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.
Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:
Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

Vinculación:
El promovente es el responsable directo del proyecto objeto de este estudio y tomará las medidas correspondientes que se plasman en esta Manifestación de Impacto Ambiental, para el manejo adecuado con los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o genere el proyecto.

LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO
TEXTO VIGENTE
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES
Capítulo I
Del Objeto y finalidad de la Ley

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafos cuarto y quinto; 27, párrafo sexto y 28, párrafo cuarto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de orden público e interés social y tiene por objeto regular la planeación y el

control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, así como las demás actividades del sector eléctrico.
Esta Ley tiene por finalidad:
V. Procurar que se provea al pueblo de los Estados Unidos Mexicanos de la electricidad al menor precio posible, evitando Lucro en el Suministro Básico;

Artículo 2.- El sector eléctrico comprende las actividades de generación, almacenamiento, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, así como, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, la operación del Mercado Eléctrico Mayorista, y la proveeduría de insumos primarios para el sector eléctrico. Las actividades del sector eléctrico son de interés público.

Artículo 4.- El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica son servicios que se prestan en un régimen de competencia, sin prevalencia para los particulares de conformidad con el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Las actividades de generación, almacenamiento, transmisión, distribución, suministro, comercialización, planeación y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional, son de utilidad pública, cuando son provistas por el Estado, y se sujetan a obligaciones de servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, a fin de lograr el cabal cumplimiento de los objetivos establecidos en este ordenamiento legal. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes:
Otorgar acceso a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución cuando sea técnicamente factible y no afecte su confiabilidad
Ofrecer y prestar el Suministro Eléctrico a todo aquél que lo solicite, cuando ello sea técnicamente factible, en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y Sostenibilidad;
Cumplir con las disposiciones de impacto social y desarrollo sostenible establecidas en el Capítulo II del Título Octavo de esta Ley;

Del Impacto Social y Desarrollo Sostenible.
Artículo 133.- Los Proyectos de Infraestructura de los sectores público y privado en el sector eléctrico deben atender los principios de Sostenibilidad y respeto de los derechos humanos y los recursos naturales de los pueblos y las comunidades indígenas y afromexicanas y todas aquellas asentadas en las regiones en donde se pretendan desarrollar dichos proyectos.
Artículo 134.- La Secretaría debe informar a los interesados en la ejecución de Proyectos de Infraestructura del sector eléctrico sobre la presencia de pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas en las áreas en que se llevan a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.
Artículo 135.- Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de los pueblos y las comunidades indígenas y afromexicanas en los que se desarrollen Proyectos de

Infraestructura eléctrica, la Secretaría debe llevar a cabo los procedimientos de consulta previa, libre e informada y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Empresa Pública del Estado o interesados según el caso, conforme a la normatividad aplicable.
Artículo 136.- La Empresa Pública del Estado o los interesados en desarrollar Proyectos de Infraestructura eléctrica deben elaborar y presentar a la Secretaría la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético que debe ser elaborada con un enfoque participativo, aplicando de manera transversal una perspectiva de género y respetando y protegiendo los derechos humanos.
Artículo 138.- La Secretaría debe poner a disposición del público la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético en los términos establecidos en el Reglamento y las Disposiciones Administrativas de Carácter General, y demás regulación aplicable.
La Empresa Pública del Estado o las personas interesadas en desarrollar Proyectos de Infraestructura eléctrica deben incluir en la solicitud de autorización, la versión pública de la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético, la cual debe mantener en reserva la información en los términos de la legislación aplicable en materia de transparencia y acceso a la información.
Artículo 139.- La Secretaría debe emitir la autorización de la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético en un término no mayor a noventa días naturales sobre el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos de la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético y, en su caso, los términos, condicionantes y recomendaciones para la autorización total o parcial del proyecto, en los términos previstos en esta Ley, su Reglamento y en las disposiciones administrativas de carácter general.
Artículo 141.- La Secretaría debe verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes de las autorizaciones de la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético y las obligaciones establecidas en la normatividad aplicable en la materia.

Vinculación.
Con el proyecto que se pretende construir se incluyen actividades de almacenar y liberar energía eléctrica según sea necesario, optimizando el uso de la electricidad y resolviendo los problemas de intermitencia de las fuentes renovables y se realicen acciones para el cuidado del medio ambiente y su biodiversidad, por lo que presenta a evaluación y dictamen esta manifestación de impacto ambiental y acatará las disposiciones, términos y condicionantes que indique SEMARNAT en su oficio de autorización en materia de impacto ambiental.

REGLAMENTO DE LA LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO.
TEXTO VIGENTE Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de octubre de 2025.

Artículo 1. El presente reglamento es de observancia general y obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley del Sector Eléctrico que regulan la planeación y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional,

la generación, el almacenamiento y la comercialización de energía eléctrica, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades del sector eléctrico.
La Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Energía y el Centro Nacional de Control de Energía deben propiciar, en el ámbito de sus competencias, la operación y el desarrollo eficiente del sector eléctrico y del Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos que establece la Ley del Sector Eléctrico.
Artículo 3. La aplicación de este reglamento compete a la Secretaría y la CNE, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.
Artículo 13. La Secretaría puede definir Proyectos Estratégicos para cumplir con la política energética nacional en materia de electricidad, los cuales deben contar con simplificación administrativa en los trámites necesarios para su ejecución e implementación expedita.

Vinculación.
El proyecto se aplicará en estricto cumplimiento del Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico, sujetándose al proceso de obtención de los Permisos ante la Comisión Nacional de Energía (CNE, el desarrollo e ingeniería del sistema BESS se aplicarán bajo los criterios de estabilidad, eficiencia y seguridad operativa garantizando un esquema de interconexión-conexión formalizado mediante los contratos correspondientes.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).
Publicado en el D.O.F. el 07 de septiembre de 2012.

CONSIDERANDO
Que el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.
Que el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.
Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formular, expedir, ejecutar y evaluar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el Marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y que, dicho Programa, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
Que toda vez que la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue sometida a un primer proceso de consulta pública del 14 de julio al 7 de octubre del año 2009, después del cual se llevaron a cabo diversas modificaciones al

proyecto respectivo; a un segundo proceso de consulta pública del 4 de mayo al 27 de julio del año 2011 y que el proyecto final del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue opinado y aprobado por unanimidad el día 18 de noviembre del año 2011 en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial antes mencionado, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO

ARTÍCULO PRIMERO. Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Es importante señalar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar tácitamente o prohibir el uso del suelo para las actividades sectoriales este Programa de Ordenamiento sirve para orientar a un desarrollo sustentable y atender las prioridades establecidas en el Programa para que se desarrollen de acuerdo a los proyectos y con acciones de los diferentes sectores, específicamente en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades. El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritarias y las áreas de aptitud sectorial divididas en 18 grupos que se determinaron tomándose en cuenta las 4 políticas ambientales: Aprovechamiento, Restauración, Protección y Preservación y las 145 Unidades Ambientales Biofísicas, (UAB) que están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la Restauración, Protección, Preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica 5.32, UAB 137 “KARST Y LOMERIOS DE CAMPECHE”. Ver figura II.2.

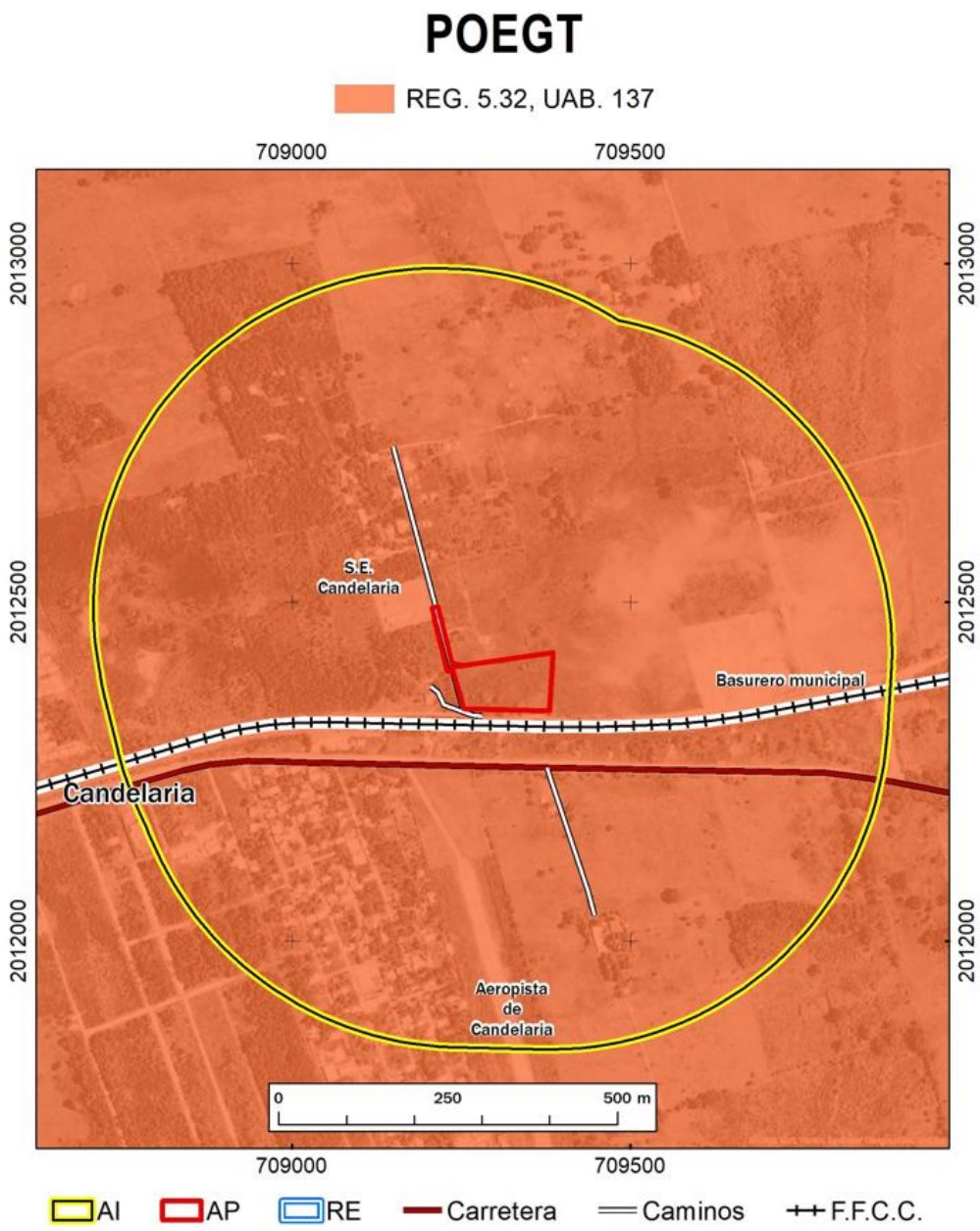


Figura II.5. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que aplica para el sitio del proyecto citado.

RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN	ESTRATEGIAS

			INTERES		PRIORITARIA	
PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	DESARROLLO SOCIAL	GANADERIA Y MINERIA	Forestal-PEMEX-SCT-Turismo	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS,21, 22, 23,24,34, 44

Estado actual Del medio ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 24.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	Inestable a crítico
ESTRATEGIAS UAB 137	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. Recuperación de especies en riesgo. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Valoración de los servicios ambientales.
C)Protección de los recursos naturales	Protección de los ecosistemas.
D) Dirigidas a la restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	Aplicación de los productos del servicio geológico mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. Rediseñar los instrumentos de la política hacia el fomento productivo del turismo. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones de consumo (gastos del turista)- beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
E) Desarrollo social	38.. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

VINCULACION

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Al ejecutarse el proyecto con las medidas Preventivas y de mitigación ambiental se está conservando el ecosistema y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.	En caso de ser requerido de acuerdo a la evaluación de los siguientes capítulos, se implementarían programas de trabajo de rescate de especies en riesgo.
3.Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para conocer la flora y la fauna dentro de la RE se llevaron a cabo muestreos que ayudan en el conocimiento del ecosistema.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Al llevar a cabo las medidas de mitigación del proyecto se da un aprovechamiento sustentable se mitigarán, compensarán, reducirán o evitarán los daños ambientales efectuados.
5.Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto. No se aprovecharán suelos agrícolas o dedicados a la ganadería.
6.Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica, no se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	En la Manifestación de Impacto Ambiental se presenta una relación y valoración de los servicios ambientales que se protegen con la ejecución del proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	La ejecución del proyecto privilegia la protección del ecosistema circundante mediante acciones de mitigación de los impactos ambientales a generar.
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	La ejecución del proyecto privilegia la protección del ecosistema circundante mediante acciones de mitigación de los impactos ambientales a generar

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Al llevar a cabo las medidas de mitigación del proyecto se da un aprovechamiento sustentable de los recursos no renovables, se reducirán o evitarán los daños ambientales efectuados.
15 Bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura eléctrica.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto se ajusta a esta estrategia ya que su naturaleza considera una mejoría en la infraestructura del sitio.
44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La introducción de la energía eléctrica en poblaciones rurales, marginadas, mejora la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones beneficiadas e impulsa el desarrollo regional.

VINCULACION.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, (POEGT) aplicable a las políticas de desarrollo y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública, en este caso el promovente, toma en cuenta estas acciones para beneficio del medio ambiente.

El desarrollo y ejecución del proyecto, objeto de este estudio ambiental se hará aplicando medidas ambientales de prevención y mitigación, así como la ejecución de programas ambientales, ello con la finalidad de impactar lo menos posible el medio ambiente.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y EL CARIBE
Publicado en el D.O.F. el 24 de noviembre de 2012.

CONSIDERANDO
Que el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de
toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.
Que el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.
Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales apoyar técnicamente la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional; así como a las entidades federativas y los municipios el participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico marino, los cuales tienen por objeto la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.
Que el Eje 4. “Sustentabilidad Ambiental” del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, estableciendo que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de los ordenamientos ecológicos del territorio, incluyendo zonas costeras y marinas, a través de un esquema de planeación integral que ordene y gestione el desarrollo de actividades sociales y productivas.
Artículo Primero.- Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.
El sitio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental No. 86 “Candelaria”, identificada como una UGA Regional. Ver figura II.3 y II.4.

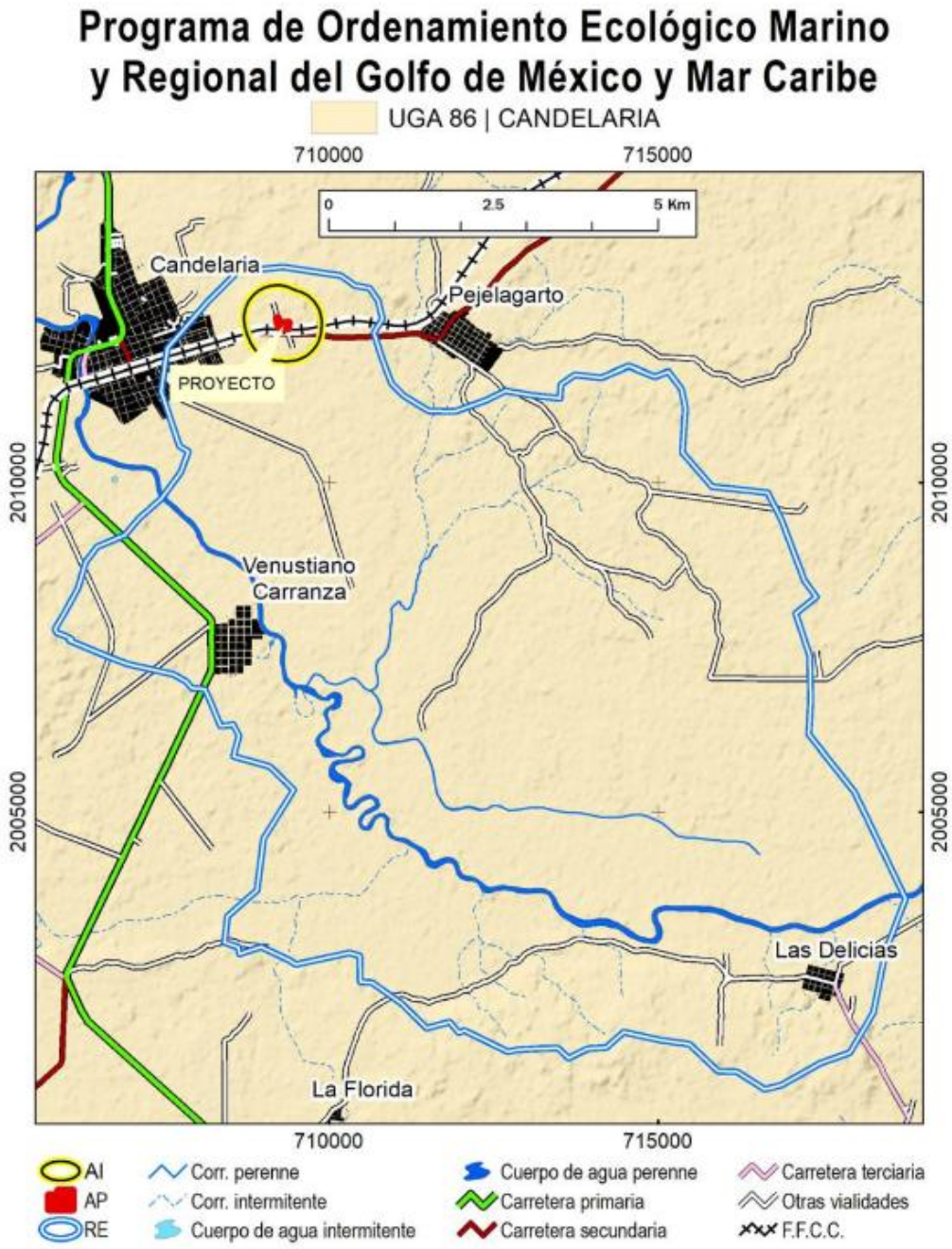


Figura II.6. Ubicación de la RE con respecto al POEMRGMMC

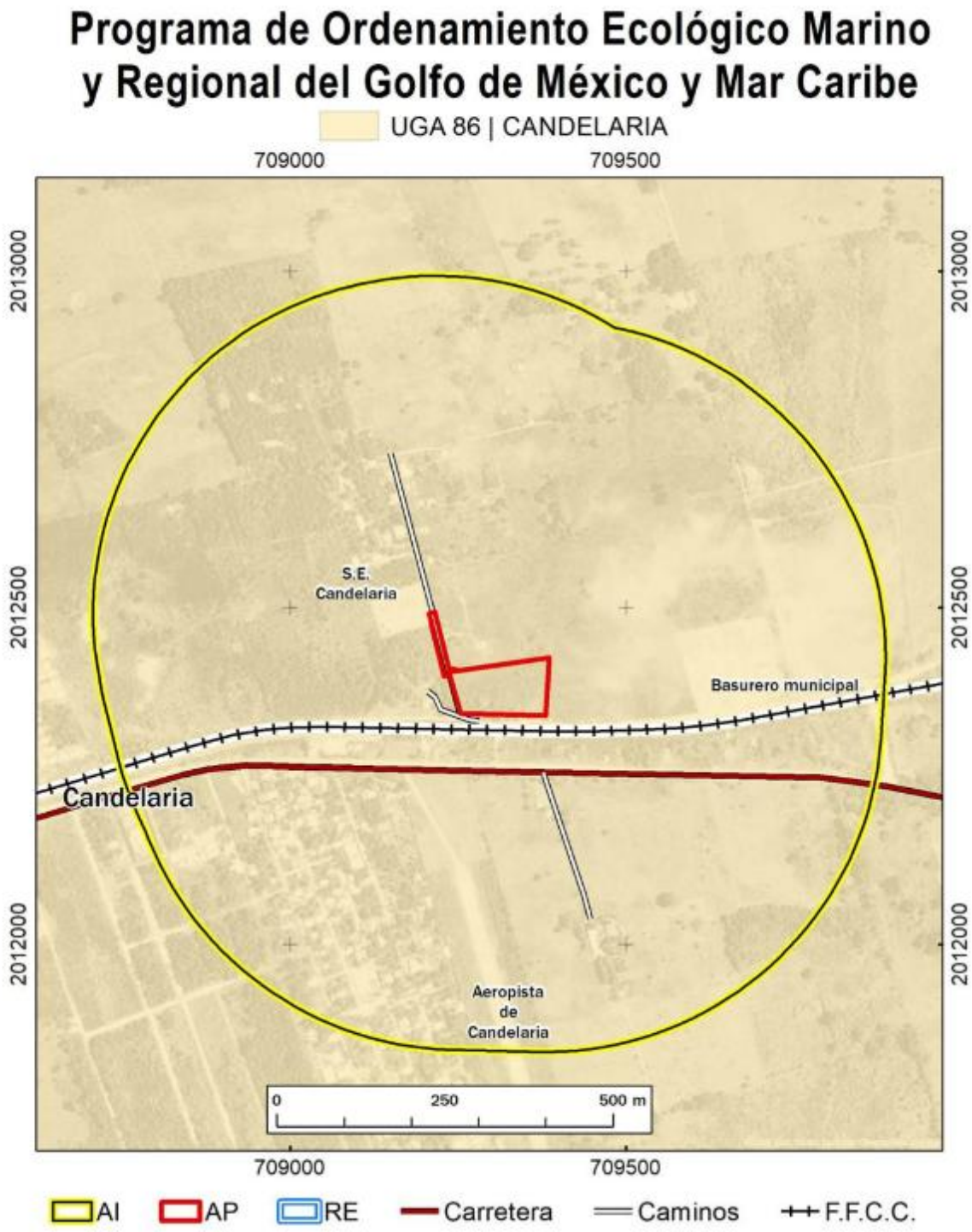


Figura II.7. Ubicación del proyecto con respecto al POEMRGMMC

Para esta UGA, aplican acciones generales y algunas específicas como:

Acciones Específicas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	**APLICA**	A-027	NA	A-053	**APLICA**	A-079	NA
A-002	**APLICA**	A-028	NA	A-054	**APLICA**	A-080	**APLICA**
A-003	**APLICA**	A-029	NA	A-055	**APLICA**	A-081	**APLICA**
A-004	**APLICA**	A-030	NA	A-056	**APLICA**	A-082	**APLICA**
A-005	**APLICA**	A-031	NA	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	NA	A-058	**APLICA**	A-084	**APLICA**
A-007	**APLICA**	A-033	NA	A-059	**APLICA**	A-085	**APLICA**
A-008	NA	A-034	NA	A-060	**APLICA**	A-086	**APLICA**
A-009	NA	A-035	NA	A-061	**APLICA**	A-087	**APLICA**
A-010	NA	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	**APLICA**
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	NA	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	NA	A-039	**APLICA**	A-065	**APLICA**	A-091	NA
A-014	NA	A-040	NA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	NA	A-067	**APLICA**	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	NA	A-068	**APLICA**	A-094	NA
A-017	**APLICA**	A-043	NA	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	NA	A-070	NA	A-096	**APLICA**
A-019	**APLICA**	A-045	NA	A-071	**APLICA**	A-097	**APLICA**
A-020	**APLICA**	A-046	NA	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	A-048	NA	A-074	NA	A-100	**APLICA**
A-023	**APLICA**	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	NA		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	NA		

NA = NO APLICA

A continuación, se vinculas las acciones generales y específicas aplicables:

Clave	Acción	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica para el proyecto, no se hará uso del recurso
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica para el proyecto, no se hará uso del recurso
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica para el proyecto, no se hará uso del recurso
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera del alcance del mismo

Clave	Acción	Vinculación
	Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera del alcance de este
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El promovente se asegurará de que los contratistas realicen medidas para la prevención de emisiones de GEI en sus equipos móviles
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica para el proyecto
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera del alcance de este
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera del alcance de este
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera del alcance de este
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera de ecosistemas costeros
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera del alcance de este
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera de ecosistemas costeros
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera de márgenes de ríos
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera de márgenes de ríos
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica para el proyecto, no se realizará cambio de uso de suelo

Clave	Acción	Vinculación
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica para el proyecto, no se realizará cambio de uso de suelo
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica para el proyecto, no se realizará dentro de causes naturales
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El promovente se asegurará de que los contratistas realicen medidas para la prevención de emisiones de GEI en sus equipos móviles
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica para el proyecto, se encuentra fuera de márgenes de ríos
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica para el proyecto, no se tendrá reforestación dentro de los límites
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica para el proyecto, no se tendrá reforestación dentro de los límites
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica para el proyecto, no se tendrá reforestación dentro de los límites
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acción	Vinculación
G028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El proyecto se ajusta a los objetivos de eficiencia energética de la zona
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto se ajusta a los objetivos de eficiencia energética de la zona
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acción	Vinculación
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acción	Vinculación
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El promovente se asegurará de que el contratista de la construcción realice las actividades de manejo adecuados conforme la ley
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica para el proyecto, no se tendrá reforestación dentro de los límites
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acción	Vinculación
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
G065	La realización de obras y actividades en Areas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

En la siguiente tabla, se presentan las Acciones específicas aplicables

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica fuera de la frontera agropecuria
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica para el proyecto
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica para el proyecto
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	No aplica para el Proyecto, no se tienen especies de protección listados dentro del área del Proyecto.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El promovente se asegurará de que el contratista de la construcción realice las actividades de manejo adecuados conforme la ley
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica fuera de zonas costeras
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	El Proyecto se ajusta a la acción específica al invertir en almacenamiento de energía eléctrica.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
	prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica fuera de zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El Proyecto se ajusta a la acción específica al invertir en almacenamiento de energía eléctrica.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El Proyecto se ajusta a la acción específica al invertir en almacenamiento de energía eléctrica.

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El promovente se asegurará de que el contratista de la construcción realice las actividades de manejo adecuados conforme la ley
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El promovente se asegurará de que el contratista de la construcción realice las actividades de manejo adecuados conforme la ley
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El promovente se asegurará de que el contratista de la construcción realice las actividades de manejo adecuados conforme la ley
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica
A10	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón,Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos	No aplica para el proyecto, se trata de infraestructura eléctrica

PLANES DE DESARROLLO
FEDERAL
ESTATAL
MUNICIPAL

En el contexto de los Planes de Desarrollo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal. Se observa y se procura el progreso y beneficio de la población aunado a la protección al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

Por ello el proyecto denominado, ANDELAR STORAGE, con una superficie de 1.02927 has para el área de almacenamiento y una superficie de 1.12 has, que corresponde a una superficie de 1.0292 has para el área de almacenamiento y una superficie de 0.09738 has para la superficie influencia correspondiente a la Línea de Transmisión que conectará con la existente Subestación Eléctrica Candelaria II y ubicado en el municipio de Candelaria, Campeche, México, tiene estrecha vinculación con estos planes de desarrollo, ya que durante su operación vendrá a cubrir un rezago de infraestructura y con ello aumentará fundamentalmente la calidad de vida.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030
PRESENTANCIÓN.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El PND tiene visión de futuro.

El PND orienta los objetivos de la nación y define las acciones en el corto, mediano y largo plazo; instrumentos al Estado y a la sociedad para cumplir los compromisos.

Eje general 2:
Desarrollo con bienestar y humanismo

El Estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.

Eje general 3:
Economía moral y trabajo
Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

Eje general 4:
Desarrollo sustentable
El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida. El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país —como bosques, selvas y cuerpos de agua— y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.
Rumbo al futuro
El desarrollo económico con trabajo digno y economía moral reafirma que México puede crecer con igualdad y soberanía.
Además de garantizar un suministro energético seguro, eficiente y asequible para toda la población, la justicia energética debe convertirse en un pilar del desarrollo nacional. Esto implica ampliar la cobertura y el acceso a la energía, especialmente en comunidades marginadas, asegurando que todas las regiones del país cuenten con fuentes de energía limpias y sostenibles.
La Estrategia Nacional del Sector Eléctrico debe enfocarse en fortalecer la planeación del sector, garantizar el acceso a electricidad en comunidades sin servicio.

Objetivos y estrategias
Estrategia 3.2.1.
Promover mecanismos que aumenten la formalidad laboral para mejorar el bienestar de las familias mexicanas.
Objetivo 3.9: Impulsar el crecimiento y desarrollo económico equilibrado entre todas las regiones del país con respeto a su diversidad para crear prosperidad compartida.
Estrategia T3.6.5.
Desarrollar infraestructura esencial en Comunidades Indígenas y Afromexicanas para garantizar acceso a agua potable, electrificación, drenaje y saneamiento, además de fortalecer espacios comunitarios, integrando técnicas tradicionales, tecnologías sustentables y empleo de mano de obra local.
Estrategia 3.9.1
Promover una política de fomento, industrial y comercial, de competitividad y productividad, para detonar un desarrollo económico justo y equitativo.
Estrategia 3.9.2
Impulsar la atracción de inversiones y aprovechar la relocalización de empresas que fomenten la transferencia tecnológica, el desarrollo local de la innovación y la protección de los derechos de propiedad industrial.
En México existen 17,770 asentamientos irregulares, de los cuales el 99% se encuentran en zonas de riesgo. Estos asentamientos carecen de servicios básicos como agua potable, saneamiento y electrificación, lo que limita las oportunidades de desarrollo y perpetúa las desigualdades sociales y territoriales, afectando especialmente a los grupos históricamente marginados.
A estos desafíos se suman la falta de infraestructura de calidad y la ausencia de políticas integradas de movilidad y transporte, que agravan las disparidades regionales, el desarrollo territorial desequilibrado, y la pérdida de eficiencia en el uso del suelo y los recursos públicos. La especulación inmobiliaria contribuye al deterioro ambiental, la fragmentación urbana y el encarecimiento del suelo y la vivienda.
Vinculación.
Algunas estrategias y metas de este Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 se refieren a mejorar el bienestar de las familias, e impulsar el desarrollo económico y sustentable, que es lo que pretende exactamente con la ejecución del proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental.
La empresa promovente será la responsable de mantener en óptimas condiciones la línea eléctrica en conjunto con la Subestación Eléctrica existente.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE CAMPECHE 2024-2027

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2024-2027, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 10 de junio de 2024, es el documento rector de la política pública de la entidad y está basado en dos principios fundamentales: involucrar a la sociedad en las decisiones de política pública y garantizar un uso eficiente de los recursos públicos mediante directrices de planeación estratégica. El Plan, por su naturaleza rectora, debe

reflejar integralmente los cambios tanto locales como nacionales en las esferas social, económica y política. En este contexto, y como respuesta al impulso nacional generado por los proyectos estratégicos implementados en la región por el Gobierno de México, el Estado de Campeche busca adoptar medidas para aprovechar esta dinámica.

La implementación de la Agenda 2030 implica adaptar y contextualizar los ODS a las realidades locales de tal forma que, en el marco de la actualización del Plan de Todos, se busca dar continuidad al compromiso integral mediante acciones específicas alineadas con los objetivos de la Agenda 2030:

Integración del enfoque de la Agenda 2030 en la planeación para el desarrollo: Alineando las 5 misiones del Plan Estatal de Desarrollo con los ODS para garantizar coherencia y sinergias en las estrategias de desarrollo.

Impulso de planes, programas, proyectos y acciones en el marco de la Agenda 2030 desde la administración pública estatal: Implementando políticas y programas con enfoque en los ODS, asegurando la inclusión y el bienestar de toda la población campechana.

Participación de la sociedad civil: Promoviendo la consulta, la participación y la movilización ciudadana en torno a la Agenda 2030 y el avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, fomentando la corresponsabilidad y la colaboración entre todos los actores sociales.

Asimismo, a través de la implementación de las acciones enmarcadas en este instrumento de planeación, se busca dar atención prioritaria a los siguientes temas:

Dar continuidad y fortalecimiento a las acciones fundamentales para construir un Gobierno honesto y transparente. El combate a la corrupción y el uso eficiente de los recursos públicos, respaldados por el principio "al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie", seguirán siendo pilares orientadores de las iniciativas gubernamentales, con el objetivo de consolidar instituciones eficaces e inclusivas. 21

En el ámbito de la paz y seguridad ciudadana, se busca mantener y profundizar el cambio paradigmático, centrándose en la reducción significativa de todas las formas de violencia. La atención especial a la protección ante fenómenos naturales se mantendrá, promoviendo la resiliencia y sostenibilidad de las comunidades para garantizar la paz y seguridad de los habitantes.

"No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera" continuará guiando al gobierno de todos como base y eje articulador. En el marco del Plan Estatal de Desarrollo, se reitera el compromiso de "mandar obedeciendo", priorizando la atención a la población en condiciones de pobreza a través de programas y proyectos sociales. Se seguirá promoviendo la igualdad de género, la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y la erradicación del trabajo infantil.

Para fomentar el crecimiento económico con visión al futuro, se mantendrá el impulso a sectores clave mediante la implementación de proyectos de infraestructura productiva. Además, se llevarán a cabo inversiones específicas en conectividad terrestre, sistemas de transporte y movilidad eficientes, establecimiento de centros de distribución, mejora de puertos, entre otros. Estos proyectos se integrarán de manera sinérgica con la llegada del Tren Maya y otras iniciativas resilientes para el sureste mexicano, contribuyendo así al fomento de un crecimiento económico inclusivo y sostenible en el Estado de Campeche.

Preservación de la riqueza ambiental de Campeche seguirá siendo una prioridad en la construcción de un estado naturalmente sostenible. Para ello, se fomentarán acciones para el ordenamiento del territorio, la mejora del sistema de transporte y movilidad, la protección de la biodiversidad y la adopción de energías no contaminantes, promoviendo la diversificación productiva y el desarrollo sostenible para la protección del medio ambiente. En este proceso, se continuará buscando la participación activa de las comunidades en la preservación del entorno ecológico estatal y la lucha contra el cambio climático.

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula de manera positiva con los temas de crecimiento económico con visión al futuro, se mantendrá el impulso a sectores clave mediante la implementación de proyectos de infraestructura productiva y la prioridad en la construcción de un estado naturalmente sostenible, ya se que trata de una infraestructura moderna, sostenibles, solidarias, resilientes y de calidad, respetuosas del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales que favorezcan el desarrollo sostenible, sustentable e integral y mejoren las condiciones de vida de la población, así como el aumento de las capacidades humanas de desarrollo.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO CANDELARIA 2024-2027

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2024-2027 de Candelaria, la aplicación del valor público implica que cada acción gubernamental debe orientarse a maximizar el impacto positivo en la comunidad, asegurando que los recursos se utilicen de manera honesta, eficiente, con transparencia y con un enfoque en la sostenibilidad y el bienestar colectivo.

A partir de estos principios, el PMD de Candelaria estructura su planificación en misiones estratégicas, cada una de las cuales se orienta a la generación de valor público en diferentes dimensiones del desarrollo municipal. Estas misiones están diseñadas bajo un enfoque de cadena de valor público, que permite garantizar la alineación entre los recursos empleados, las actividades implementadas y los resultados esperados a largo plazo.

El documento estratégico se estructura en cuatro misiones estratégicas que alinean los esfuerzos municipales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), integrando principios clave de valor público:

Participación ciudadana: Generar confianza y legitimidad a través del involucramiento activo de los habitantes en las decisiones públicas.
Innovación y eficiencia: Optimizar la gestión de recursos y servicios mediante el uso de tecnologías y prácticas administrativas modernas.

Equidad y justicia social: Garantizar que todos los sectores de la población, especialmente los más vulnerables, tengan acceso a oportunidades y servicios básicos de calidad.

Sostenibilidad ambiental: Preservar el patrimonio natural de Candelaria para las generaciones presentes y futuras.

Alianzas estratégicas: Fomentar la colaboración interinstitucional y con el sector privado para maximizar el impacto de las políticas públicas.

A través de este enfoque integral, el PMD busca traducir las expectativas ciudadanas en políticas públicas concretas que produzcan beneficios tangibles para la comunidad. La consolidación de Candelaria como un municipio donde la producción de valor público es el centro de la acción gubernamental requiere un esfuerzo conjunto entre la sociedad, el gobierno y el sector productivo, cimentado en la transparencia, la corresponsabilidad y el compromiso con el desarrollo sostenible.

En el horizonte 2024-2027, este plan se presenta no solo como una hoja de ruta, sino como un compromiso colectivo para construir con honestidad y trabajo un municipio competitivo, resiliente y próspero, en el que cada habitante pueda acceder a una mejor calidad de vida y ser parte activa del desarrollo integral de su comunidad.

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula de manera positiva con los ejes: “Candelaria transparente” y “Candelaria sostenible y bienestar colectivo”, al incorporar una infraestructura moderna, sostenibles, solidarias, resilientes y de calidad, respetuosas del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales que favorezcan el desarrollo sostenible, sustentable e integral y mejoren las condiciones de vida de la población, así como el aumento de las capacidades humanas de desarrollo.

Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC).

PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), dividió la República Mexicana en regiones, dentro de las cuales se encuentran incluidas las Áreas Naturales Protegidas (ANP) correspondientes a cada entidad federativa, isla o zona marina.
El sitio del proyecto se NO se ubica dentro de una Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, ni en áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC).
En lo que respecta a las Áreas Naturales Protegidas Estatales, el proyecto también se encuentra fuera de los límites de alguna.
Como se observa en la siguiente figura.

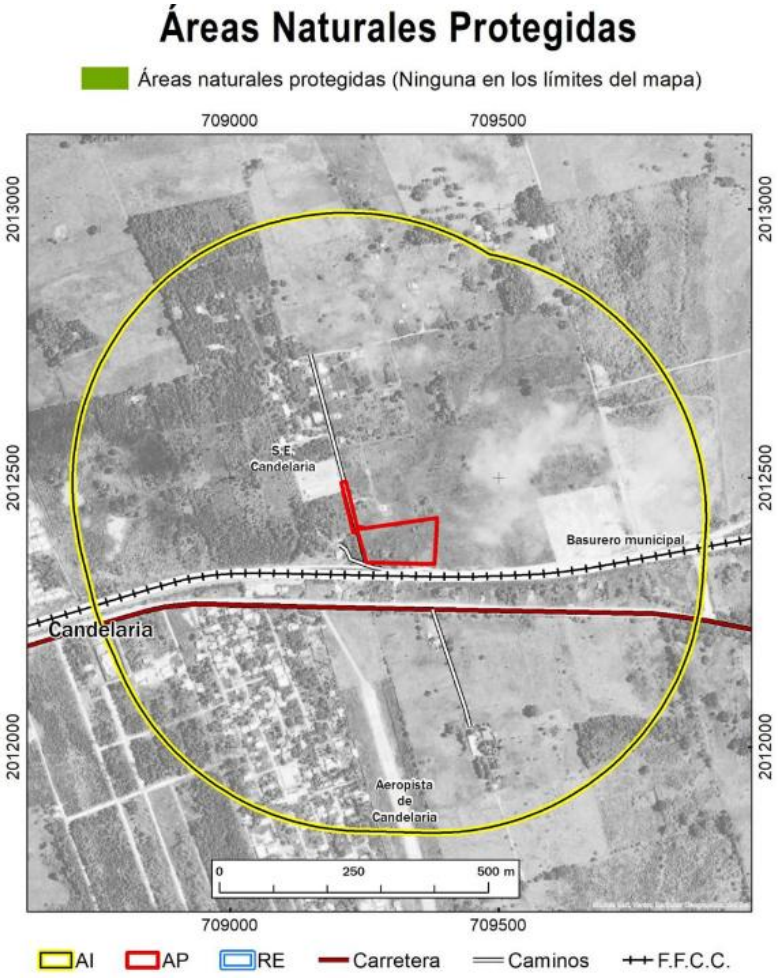


Figura II.8. Proyecto con respecto a las ANP Federal y Estatal

AREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACION

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) consideran a las áreas destinadas voluntariamente a la conservación como parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la Federación (Artículo 46). Para la LGEEPA, las áreas destinadas voluntariamente a la conservación son aquellas que pueden presentar cualquiera de las características biológicas y ecológicas similares a reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, o bien, similares a las zonas de conservación ecológica municipales (Artículo 55 bis).
Las áreas destinadas voluntariamente a la conservación pueden ser de pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, y personas físicas, y demás personas interesadas en destinar voluntariamente a la conservación predios de su propiedad. Estás áreas pueden ser consideradas ANP de competencia Federal una vez que cuenten con un Certificado emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP).

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área destinada voluntariamente a la conservación.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS
SECCION IV DE LA LGEEPA
Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental
ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:
I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.
La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
ARTÍCULO 37 BIS. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

EL PROYECTO OBJETO DE ESTE ESTUDIO AMBIENTAL SE VINCULA CON LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Vinculación.

Al respecto el promovente manifiesta que durante la ejecución del proyecto ampliamente citado y objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental no se descargarán contaminantes o sustancias que alteren la calidad del agua superficial o subterránea de los cuerpos de agua que atravesará. No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO, etc., coliformes, ni metales pesados a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.

La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

Además, no se dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto ni se almacenarán combustibles.

Los restos de cables, acero, madera, papel, cartón, vidrio, aluminio, plásticos, envases PET y escombros que sean generados en las etapas del proyecto, serán recogidos y depositados diariamente en contenedores para residuos sólidos. Estos materiales serán reciclados y reusados de acuerdo su potencial. Al finalizar la obra se realizará una limpieza escrupulosa del área para no dejar ningún tipo de desperdicio o de escombro que pueda alterar la calidad del agua.

El promovente será el responsable directo tanto de la supervisión ambiental como el estricto cumplimiento de esta normatividad.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

4.Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo

al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
		CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU										
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121							
	CL4 y VU							-	0.075		
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU			0.087		0.124					
	CL4 y VU							-	0.075		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).

Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).

Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP CL y VU Clase 1	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		
C	VP CL y VU Clase 1	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 2	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	-	0.040		
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	-	0.060		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).
Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

4.4 Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto de la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba,

mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos en talleres ubicados en poblaciones aledañas y/o cercanas al proyecto. La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular utilizado se encuentren dentro de los límites que establecen esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.

- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

4. Límites máximos permisibles de opacidad 4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.

Tabla No. 1

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
2003 y anteriores	2.0	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

4.2. Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.

Tabla No. 2.

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
1997 y anteriores	2.25	61.99
1998 y posteriores	1.50	47.53

Vinculación.

Se dará mantenimiento preventivo en talleres de las poblaciones más cercanas al frente de trabajo, a la maquinaria que utiliza combustible diésel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebase el coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad máximo permisible correspondiente al modelo del vehículo a darle mantenimiento, establecidos en dicha Norma Oficial Mexicana y el promovente será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.
Campo de aplicación.
Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.
Referencias.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.-Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.
Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.
Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.
Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 10 de diciembre de 2001, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.
Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.
Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-SICT/2003, Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2003.

Definiciones.

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:
Constituyente Tóxico.- Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que éste sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

CRIT.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

Extracto PECT.- El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

Fuente específica. - Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

Fuente no específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.
Ley. - La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

PECT. - Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos.
Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. - Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.
Reglamento. - El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Secretaría. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Toxicidad. - La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.
Toxicidad Ambiental. - La característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.
Toxicidad Aguda. - El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

Toxicidad Crónica. - Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

Procedimientos para determinar si un residuo es peligroso

El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.
Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.
Las Toxicidades aguda y crónica referidas en los Listados 1, 2, 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana no están contempladas en los análisis a realizar para la determinación de las características CRIT de peligrosidad en los residuos.
Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales.
Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales.
6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.
Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002.
Los bifenilos policlorados (BPC's) están sujetos a las disposiciones establecidas en la NOM-133-SEMARNAT-2000.
Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
Los jales mineros se rigen bajo las especificaciones incluidas en la NOM-141-SEMARNAT-2003.
Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante algunas de las opciones que se mencionan a continuación:
Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infeccioso.
Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:

Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma.
Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.
Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.

Características que definen a un residuo como peligroso.

El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales

7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infecciosa

Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.
Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a
250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.
Es Toxico Ambiental Cuando:
El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2

de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.
Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.
No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.
Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.
Es Biológico-Infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

Procedimiento para la evaluación de la conformidad
Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ni norma mexicana.

TABLA 1 Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR)

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infeccioso	B

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra “M”.

TABLA 2. Límites Máximos Permisibles para los Constituyentes Tóxicos en el extracto PECT.

No. CAS[1]	Contaminante	LMP[2] (mg/L)
CONSTITUYENTES INORGANICOS (METALES)		
7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0

CONSTITUYENTES ORGANICOS SEMIVOLATILES

94-75-7	Acido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D)	10.0
93-72-1	Acido 2,4,5-Triclorofenoxipropiónico (Silvex)	1.0
57-74-9	Clordano	0.03
95-48-7	o-Cresol	200.0
108-39-4	m-Cresol	200.0
106-44-5	p-Cresol	200.0
1319-77-3	Cresol	200.0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0.13
72-20-8	Endrin	0.02
76-44-8	Heptacloro (y su Epóxido)	0.008
67-72-1	Hexacloroetano	3.0
58-89-9	Lindano	0.4
74-43-5	Metoxicloro	10.0
98-95-3	Nitrobenceno	2.0
87-86-5	Pentaclorofenol	100.0
8001-35-2	Toxafeno	0.5
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	400.0
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	2.0

CONSTITUYENTES ORGANICOS SEMIVOLATILES

71-43-2	Benceno	0.5
108-90-7	Clorobenceno	100.0
67-66-3	Cloroformo	6.0
75-01-4	Cloruro de Vinilo	0.2
106-46-7	1,4-Diclorobenceno	7.5
107-06-2	1,2-Dicloroetano	0.5
75-35-4	1,1-Dicloroetileno	0.7
118-74-1	Hexaclorobenceno	0.13
87-68-3	Hexaclorobutadieno	0.5
78-93-3	Metil etil cetona	200.0
110-86-1	Piridina	5.0
127-18-4	Tetracloroetileno	0.7
56-23-5	Tetracloruro de Carbono	0.5
79-01-6	Tricloroetileno	0.5

1 No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos) 2 LMP: Límite Máximo Permisible

LISTADO 5
CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS SIJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO

Residuo	CPR	Clave
BATERIAS, CELDAS Y PILAS		
CELDAS DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 1/01
PILAS O BATERIAS ZINC-OXIDO DE PLATA USADAS O DESECHADAS	(T)	RP 1/02
CATALIZADORES GASTADOS		
CATALIZADOR GASTADO CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION EN LA PRODUCCION DE ESTIRENO	(T)	RP 2/01
CATALIZADOR GASTADO DE CLORURO DE MERCURIO EN LA PRODUCCION DE CLORO	(T)	RP 2/02
CATALIZADOR GASTADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(T)	RP 2/03
CATALIZADORES GASTADOS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T)	RP 2/04
CATALIZADORES GASTADOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	(T,C)	RP 2/05
ESCORIAS		
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA EN LA PRODUCCION DE ALUMINIO	(T)	RP 3/01
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO ELECTRICO EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 3/02
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE	(T)	RP 3/03
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(T)	RP 3/04
LODOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO CON ACEITES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 4/01
LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO O DEL DESENGRASADO	(T)	RP 4/02
LODOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 4/03
BENEFICIO DE METALES		
LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 4/04
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 4/05
LODOS DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO	(T)	RP 4/06
LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL	(T)	RP 4/07
LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE	(T)	RP 4/08
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 4/09
LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/10
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/11
CURTIDURIA		
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE DESENCALADO Y DEPILADO	(C,R)	RP 4/12
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PELAMBRE O DEPILADO (ENCALADO)	(C,R)	RP 4/13
LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CURTIDO AL CROMO	(C)	RP 4/14

Vinculación.
Durante la construcción del proyecto “ANDELAR STORAGE”, se producirán en mínima cantidad residuos peligrosos, ya que de preferencia no se le deberá dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, exceptuando alguna emergencia o accidente donde ocurra algún derrame de residuo peligroso, que de ocurrir se biorremediará de inmediato el sitio afectado.
El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres aledaños o cercanos al sitio y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos. Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SICT, debiendo expedir boletas de recolección como comprobante.
El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior, para su posterior comprobación.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Vinculación.
Dentro del sitio del proyecto NO se encontraron especies de flora o fauna dentro de alguna categoría de riesgo de esta NOM, sin embargo, en la Región Ecológica (RE) del proyecto objeto de esta MIA, se tiene conocimiento de la presencia de especies de flora y fauna, enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro de la presente Norma Oficial Mexicana.

Por lo anterior el desarrollo del proyecto pudiera afectar a las especies de flora y fauna que se incluyen en esta norma, y que eventualmente se puedan encontrar en el área donde se llevarán a cabo las obras y actividades del proyecto, aunque se llevarán a cabo trabajos preliminares de ahuyentamiento de fauna el primero considera la revisión de nidos, cuevas, remoción de troncos, piedras y de cualesquier otro sitio que pueda significar un hábitat para algún estadio de las diversas especies de fauna arriba citadas.
Con el ahuyentamiento muchas especies como las aves y mamíferos, que son organismos de rápido desplazamiento se alejarán inmediatamente del área.

De solicitarlo la autoridad, se presentará en su momento el Estudio técnico- económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los artículos 51 y 52 DEL Reglamento en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la LGEEPA para el proyecto objeto de esta MIA.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para la construcción y los que transitan por riel.

Durante todas las etapas que conforman este proyecto:

Construcción, operación y mantenimiento, es indispensable el uso de los vehículos automotores, para la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como para el desplazamiento de materiales de construcción, y sobre todo el transporte del personal.

En la etapa de construcción. Se utilizará maquinaria pesada al igual que trascabos y tractores de orugas Caterpillar D-9 mismos que están exentos de control por esta Norma Oficial.

Primero el promovente, deberá vigilar y exigir que la constructora participante tenga los sistemas de escape de los vehículos que utilice en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma Oficial Mexicana y segundo, en la etapa de operación los vehículos del promovente continuaran con su programa normal de mantenimiento que garantizará no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
OBJETO
Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.
De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIO PÚBLICO) el proyecto, entra en obligación de observancia de esta Norma Oficial Mexicana.
Y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:
Los límites máximos permisibles en del nivel sonoro en ponderación “A” emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la a continuación.
Horario límites máximos permisibles.
De 6:00 a 22:00 68 dB(A)
De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación.
El Promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental, estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana y por ende cumple.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993
Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
Vinculación.
Durante la etapa de construcción por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generarán polvos, esta acción se dará puntualmente únicamente en el tiempo de estas etapas y se minimiza con la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas y el utilizar lonas que cubran la carga principalmente de tierra, materiales pétreos o restos de vegetación muerta.
La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de µg 260m3, en 24 horas, en un periodo de un año y de µg 75m3 en una media.
Se calcula que con estas medidas de mitigación los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos, cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

Las 110 RHP cubren un área de 777 248 km2 de las principales cuencas hidrográficas del país; las áreas con la mayor concentración y extensión geográfica se encuentran a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en las cuencas aluviales del norte del país. En el caso de la Sierra Madre Occidental, las RHP se localizan en las partes altas de la sierra de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas y Jalisco donde se forman las cabeceras de los ríos que descargan a las planicies costeras del Pacífico, hacia el occidente, y al Altiplano mexicano, al oriente. Las cuencas aluviales del norte comprenden las cuencas endorreicas y las interconectadas de los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, algunas de las cuales descargan hacia el río Bravo.

Para la identificación de las RHP se contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation (Packard), The United States Agency for International Development (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

VINCULACIÓN
Identificada como “AD”: Región de desconocimiento científico, se encuentra la RHP Cabecera del Río Candelaria donde se encuentra el proyecto. (Ver figura II.6).
Con la siguiente ficha de información:

Actividad económica principal: ganadería
Indicadores de calidad de agua: ND
Aspectos económicos: ND
Problemática:
Modificación del entorno: ND
Contaminación: ND
Uso de recursos: ND
Conservación: se desconoce la zona; falta información limnológica básica y listados faunísticos y florísticos.

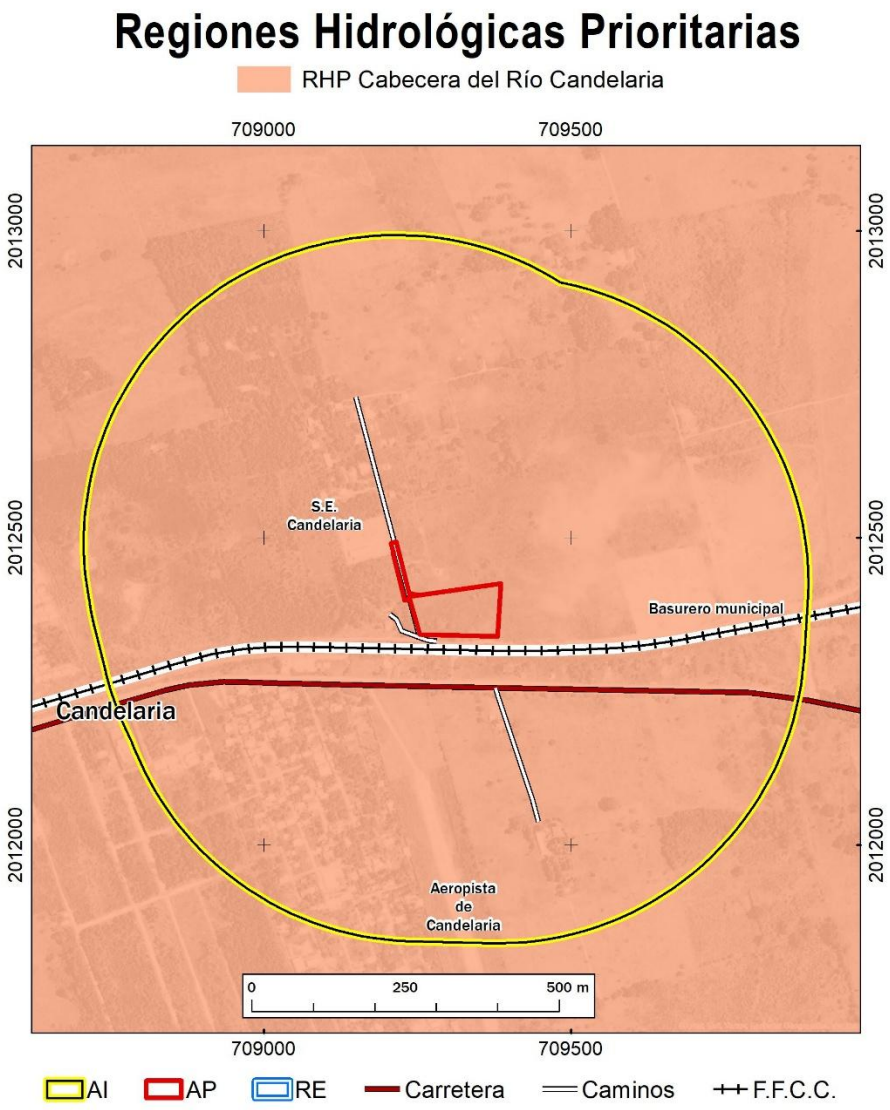


Figura II.9. Región Hidrológica Prioritaria

II.2. LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O ZONA DE INFLUENCIA

El proyecto no incide dentro de ninguna localidad con población indígena. En el Anexo 5 se presenta los documentos y acuerdos de la consulta a la comunidad indígena que se revisaron.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

ÍNDICE DE CONTENIDO

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 79

III.1. ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO 79

III.1.1. Criterios para delimitación 79

III.1.2. Superficie de la región ecológica2 8

III.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS 33

III.3. ESPECIES POTENCIALES 39

III.3.1. Listado de especies potenciales flora y fauna. 39

III.4. RESUMEN Y METODOLOGÍA DE MUESTREOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO (AP), ÁREA DE INFLUENCIA (AI) Y REGIONES ECOLÓGICAS (RE) FLORA Y FAUNA 39

III.4.1. Tipos (Aleatorio, simple, sistemático, otro) 39

III.4.2. Métodos (Transecto, lineal, área puntual) 40

III.4.3. Número de sitios de muestreo 40

III.4.4. Horario de muestreo 45

III.4.5. Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno) 45

III.4.6. Comunidad perenne o estacional 45

III.4.7. Comunidad acuática o terrestre 46

III.5. ESPECIES IDENTIFICADAS EN CAMPO ENDÉMICAS O QUE SE ENCUENTREN EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010. 47

III.6. ÍNDICE DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA FLORA Y FAUNA 48

III.6.1. Nombre de índice 48

III.6.2. Parámetro 48

III.6.3. Valor del índice (AP, AI, RE) 49

III.6.4. Análisis y conclusiones de los resultados de los índices 1

III.7. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AL INTERIOR DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 2

III.7.1. Biótico 2

III.7.2. Abiótico 4

III.7.3. Socioeconómico 11

III.8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 12

III.8.1. Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro. 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman la Región Ecológica. 81
Tabla III.2. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman la RE. 36
Tabla III.3. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman la RE (Usos Forestales y No Forestales). 36
Tabla III.4. Vegetación registrada para la superficie de Cambio de uso de Suelo corroborada en campo. 36
Tabla III.5. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de Selva mediana subperennifolia establecidos en la RE (Lluvias). 41
Tabla III.6. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de Selva mediana subperennifolia establecidos en el AI (Lluvias). 41
Tabla III.7. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la RE. 42
Tabla III.8. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la AI. 42
Tabla III.9. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la Superficie del Proyecto 42
Tabla III.10. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la Flora (SMQ). 47
Tabla III.11. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la Fauna. 47
Tabla III.12. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de (RE). 50
Tabla III.13. Comparativa de los índices calculados para la flora (AI). 51
Tabla III.14. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (RE). 52
Tabla III.15. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (AI). 52
Tabla III.16. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (AP). 53
Tabla III.17. Comparativa de los índices calculados para la flora silvestre (SMQ). 0
Tabla III.18. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre. 0
Tabla III.19. Principales tipos de climas presentes en la RE. 4
Tabla III.20. Principales tipos de climas presentes en la RE. 15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.1. Delimitación de la RE con respecto a las microcuencas. 80
Figura III.2. Ubicación de la Región Ecológica y del proyecto. 7
Figura III.3. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en la RE. 9
Figura III.4. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en la RE. 10
Figura III.5. Clasificación del Tipo de degradación de los suelos en la superficie de la RE. 12
Figura III.6. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie de la RE. 13
Figura III.7. Causas de la degradación de los suelos en la superficie de la RE y del proyecto. 14

Figura III.8. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE. 16
Figura III.9. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie de la RE y el proyecto 17
Figura III.10. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y la RE. 18
Figura III.11. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y la RE. 19
Figura III.12. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE. 21
Figura III.13. Origen geológico de la superficie de la RE y la superficie del proyecto. 22
Figura III.14. Clases de roca presentes en la RE. 23
Figura III.15. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie de la RE. 24
Figura III.16. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie de la RE. 25
Figura III.17. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE. 26
Figura III.18. Cuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE. 27
Figura III.19. Subcuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE. 28
Figura III.20. Acuíferos en los que se ubica la superficie de la Región Ecológica. 29
Figura III.21.Ubicación de la RE dentro de una zona de veda dictaminada por la CONAGUA. 30
Figura III.22. Áreas de concentración de pozos. 31
Figura III.23. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y la RE. 32
Figura III.24.Ubicación de la RE en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere. 34
Figura III.25. Ubicación de la RE en lo que a Provincias biogeográficas se refiere. 35
Figura III.26. Vegetación de la Región Ecológica de acuerdo con la Serie VII del INEGI. 37
Figura III.27. Usos de suelo y vegetación (Local) a lo largo del AP. 38
Figura III.28. Vegetación de la Región Ecológica de acuerdo con la Serie VII del INEGI. 3
Figura III.29. Tipos de climas presentes en el proyecto y su RE. 5
Figura III.30. Valores de isoyetas totales anuales presentes en el proyecto y su RE 7
Figura III.31. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su RE 8
Figura III.32. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su RE. 9
Figura III.33. Isotermas medias anuales en el are del proyecto y la RE. 10

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

III.1. ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO

III.1.1. Criterios para delimitación

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación de la Región Ecológica (RE) es por el empleo de microcuenca hidrológica ,acorde a información obtenida por el Simulador de Flujos de Agua de cuencas Hidrográficas (SIATL) la cual se constituye como una herramienta tecnológica que se ha puesto a disposición del público esta misma Secretaría, para quienes pretendan desarrollar una obra o actividad, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. Por lo que para cumplir con la delimitación correcta de la **Cuenca Hidrográfica** (**CH**) se utilizaron una serie de herramientas basadas en el uso de Sistemas de Información Geográfica (*Google Earth, ArcMap, ERDAS*, etc.), así como modelos digitales de alta resolución, fotointerpretación, y demás recursos, todo esto apoyándose en la información presente en el portal de CONABIO e INEGI

De esta manera, la superficie total de la Región Ecológica comprende una superficie que abarca 9,696.99ha**,** observándose lo anterior en la Figura III.1. De igual manera, en la Tabla III.1 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 los vértices que conforman dicha RE.

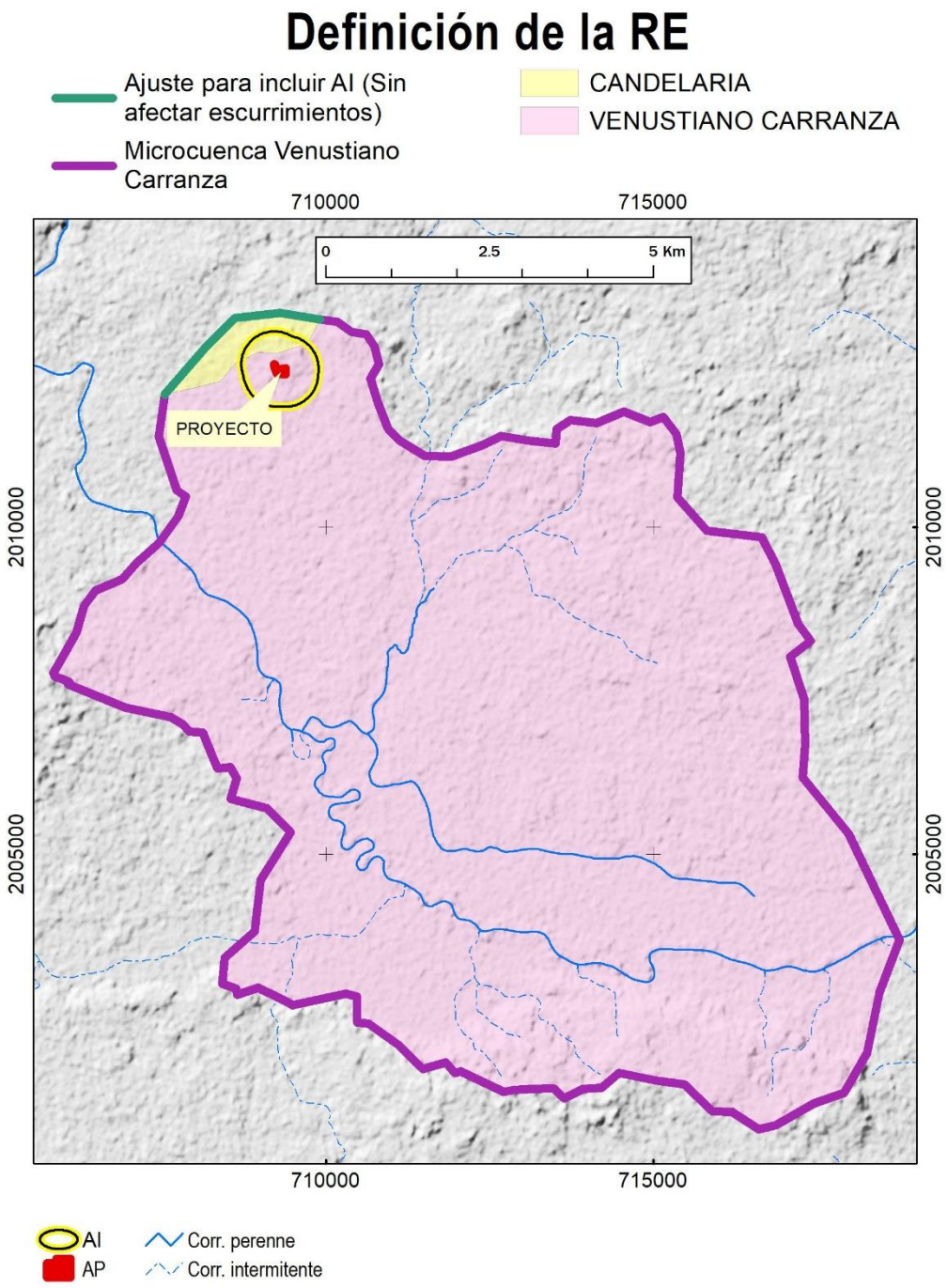


Figura III.10. Delimitación de la RE con respecto a las microcuencas.

Tabla III.16. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman la Región Ecológica.

Vértice	X	Y
1	707448	2011385
2	707541	2012036
3	708143	2012728
4	708616	2013201
5	709298	2013272
6	709910	2013175
7	710176	2013138
8	710392	2012989
9	710615	2012951
10	710738	2012763
11	710810	2012487
12	710683	2012270
13	710794	2011901
14	710948	2011508
15	711139	2011315
16	711507	2011087
17	711913	2011083
18	712398	2011254
19	712678	2011394
20	713080	2011322
21	713506	2011280
22	713520	2011496
23	713733	2011640
24	714136	2011591
25	714553	2011767
26	714949	2011605
27	715151	2011681
28	715351	2011423
29	715413	2011137
30	715368	2010454
31	715818	2009941
32	716659	2009845
33	716873	2009427
34	717216	2008517
35	717402	2008262
36	717091	2008012
37	717301	2007368
38	717318	2006674
39	717285	2006172

Vértice	X	Y
40	717984	2005307
41	718758	2003682
42	718453	2002883
43	718266	2001950
44	717911	2001344
45	717459	2001185
46	716870	2000846
47	716613	2000790
48	716199	2001053
49	716187	2001053
50	715904	2001058
51	715476	2001474
52	715030	2001532
53	714476	2001652
54	714208	2001417
55	713926	2001408
56	713635	2001258
57	713476	2001409
58	713167	2001402
59	712885	2001392
60	712717	2001359
61	712057	2001675
62	711968	2001652
63	711833	2001805
64	711479	2001713
65	711096	2002087
66	710652	2002407
67	710478	2002419
68	710476	2002447
69	710471	2002813
70	710470	2002813
71	710309	2002861
72	709492	2002685
73	709400	2002742
74	708963	2002951
75	708640	2002843
76	708626	2002941
77	708412	2003017
78	708452	2003414

Vértice	X	Y
79	708907	2003813
80	709004	2004596
81	709458	2005333
82	709099	2005695
83	708544	2005845
84	708633	2006155
85	708538	2006331
86	708468	2006314
87	708347	2006306
88	708288	2006447
89	708201	2006653
90	708114	2006860
91	707915	2006873
92	707821	2006979
93	707628	2007092
94	706935	2007238
95	706642	2007358
96	706056	2007597

Vértice	X	Y
97	706085	2007622
98	705980	2007674
99	705862	2007711
100	705835	2007773
101	705980	2008022
102	706185	2008392
103	706302	2008790
104	706475	2009027
105	706893	2009202
106	707113	2009459
107	707448	2009753
108	707746	2010162
109	707857	2010470
110	707722	2010558
111	707448	2011385

De este modo la propuesta de la Región Ecológica consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación de este sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, la RE en cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (riqueza, abundancia etc.).
- Con respecto a los factores sociales: Población, servicios, transporte, economía.

El establecimiento del proyecto tiene ubicación en el estado de Campeche (Figura III.2), en el municipio de Candelaria.

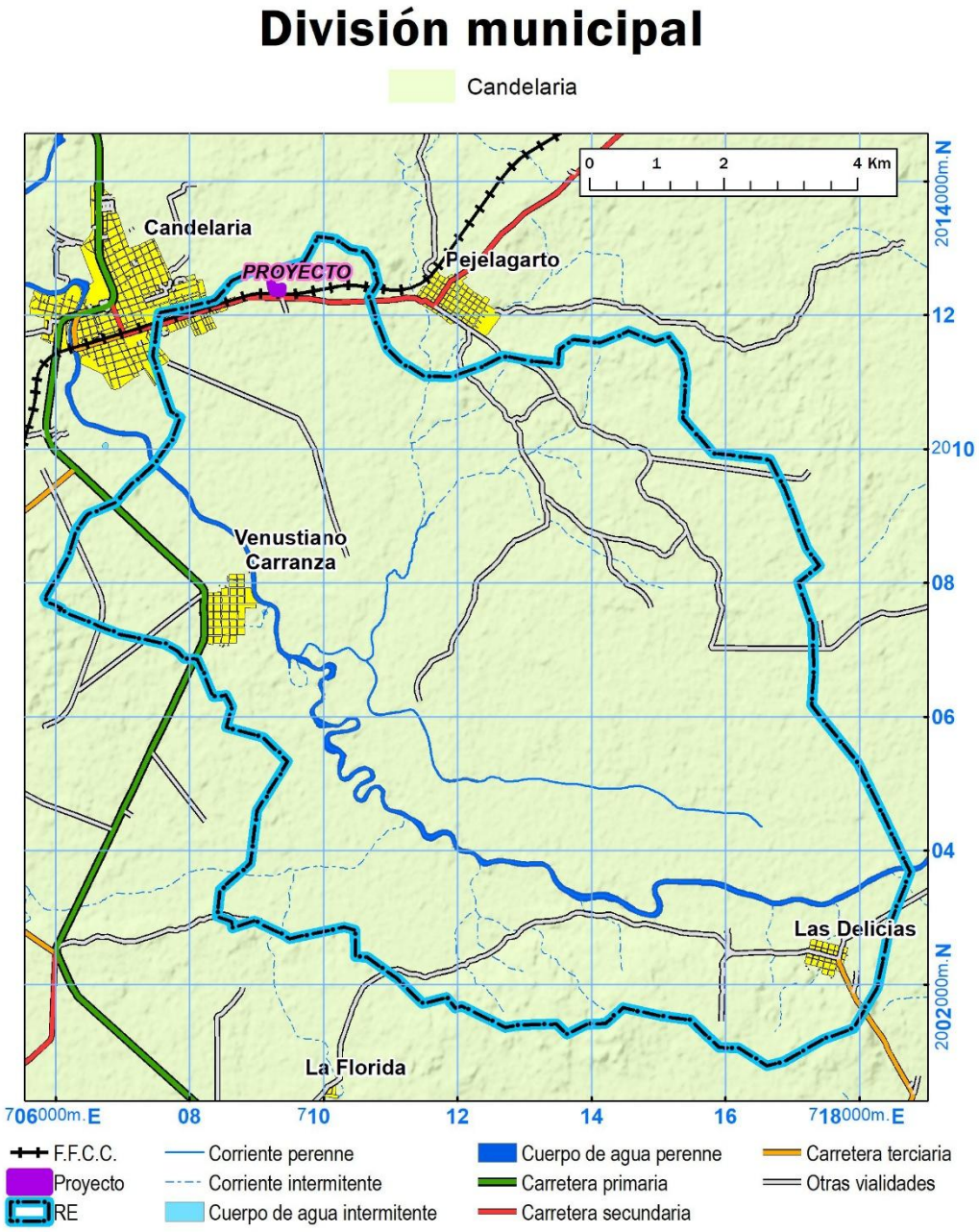


Figura III.11. Ubicación de la Región Ecológica y del proyecto.

III.1.2. Superficie de la región ecológica2

Suelos.

Los suelos presentes en la RE se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI. De esta manera, los **Tipos de suelos** identificados en la superficie del proyecto y de la RE corresponde a Leptosol, y para el resto de la RE se presentan, Gleysol y Vertisol (Figura III.3).

La **Clase textural del suelo** que se encuentra en la superficie de la RE y el área de proyecto son de tipo “Fina” (Figura III.4).

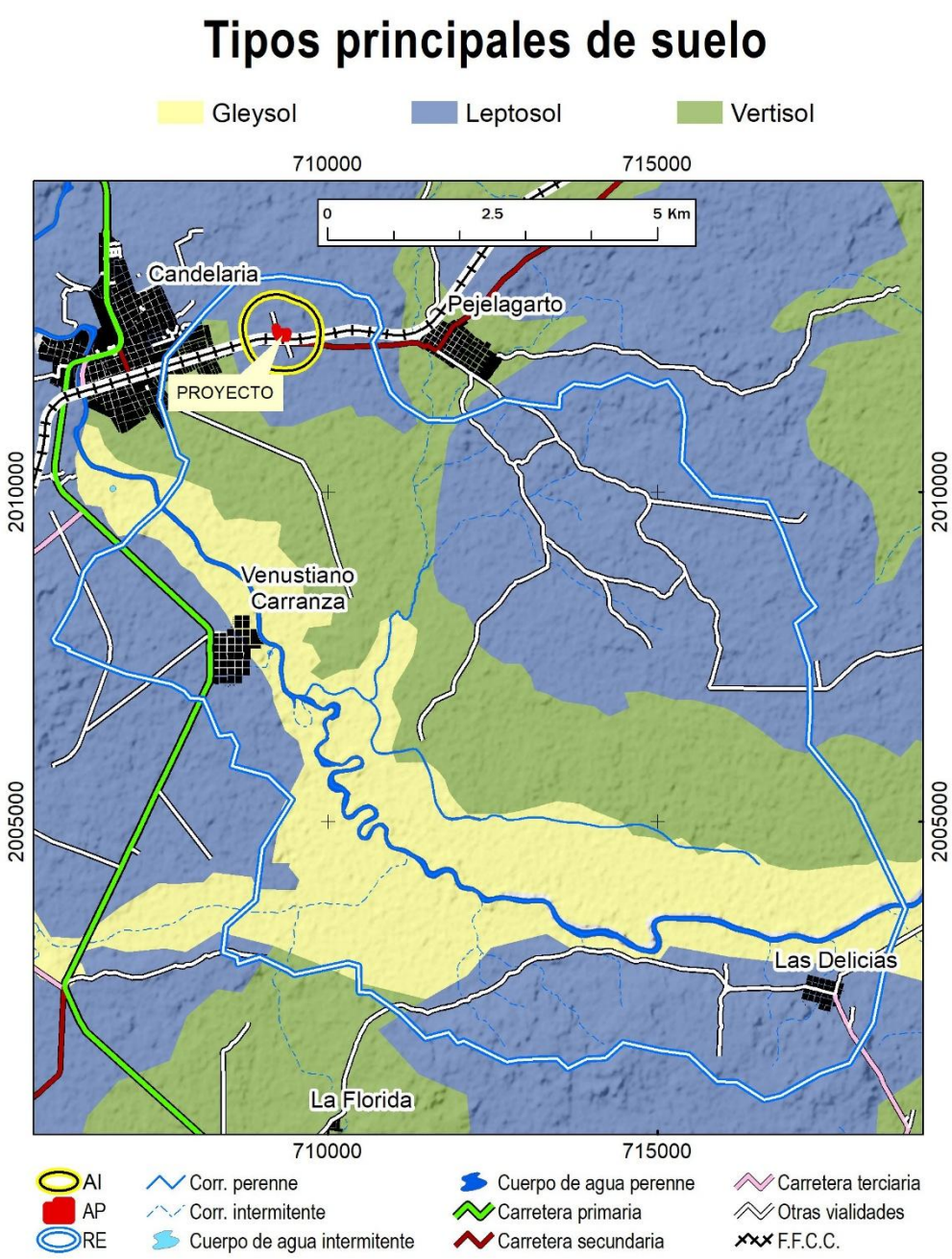


Figura III.12. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en la RE.

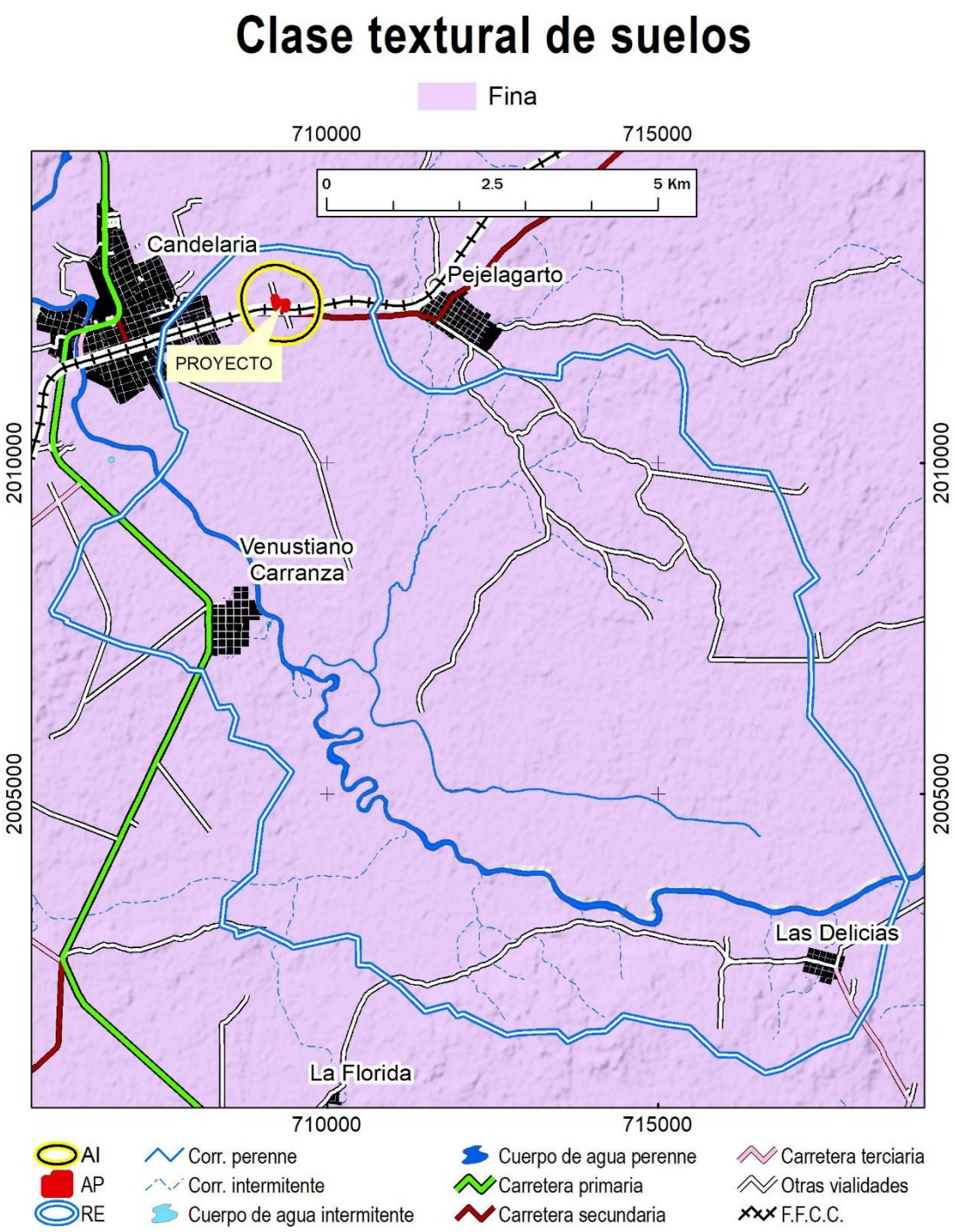


Figura III.13. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en la RE.

Degradación de los suelos.

El tipo de degradación de suelo presente para en el área del proyecto y en la totalidad de la RE es de tipo "Degradación física por compactación" (Figura III.5)

En lo que respecta al **Grado de degradación de los suelos**, se presenta en el área del proyecto y en la RE corresponde a *"Ligero"* (Figura III.6).

Las **Causas de degradación de los suelos** que se ha sido determinado para el área del proyecto y la RE es "Sobrepastoreo", tal y como puede observarse en la Figura III.7.

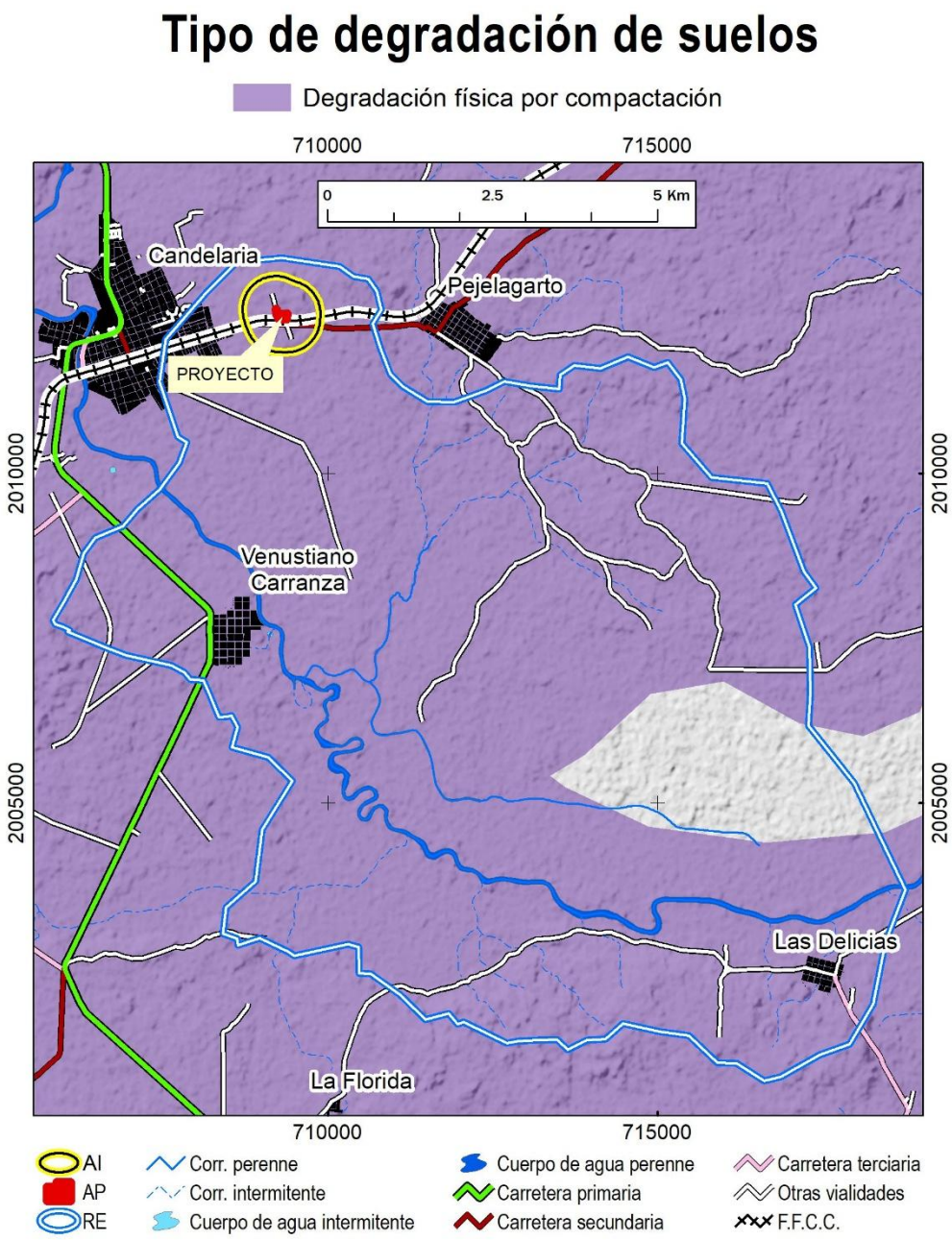


Figura III.14. Clasificación del Tipo de degradación de los suelos en la superficie de la RE.

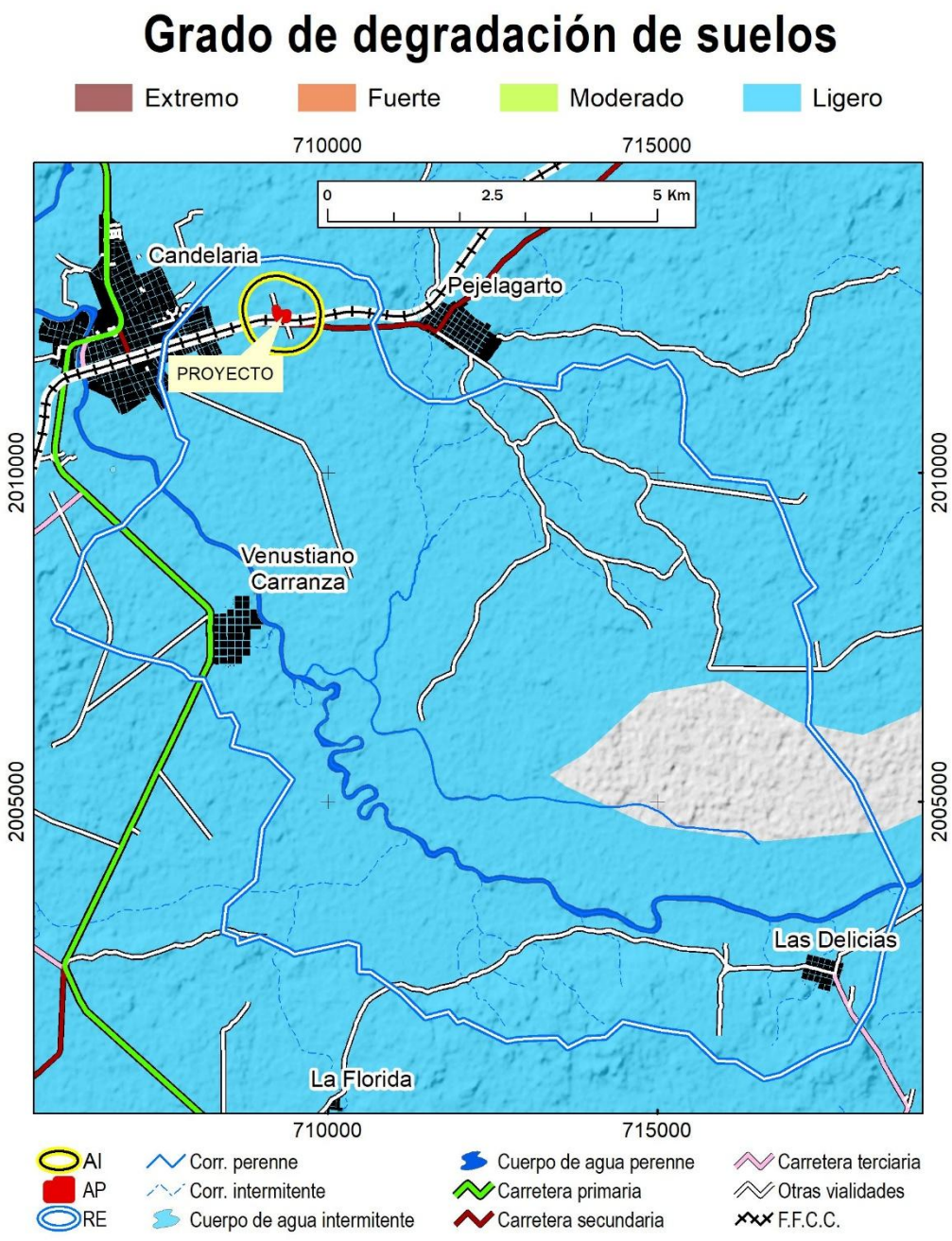


Figura III.15. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie de la RE.

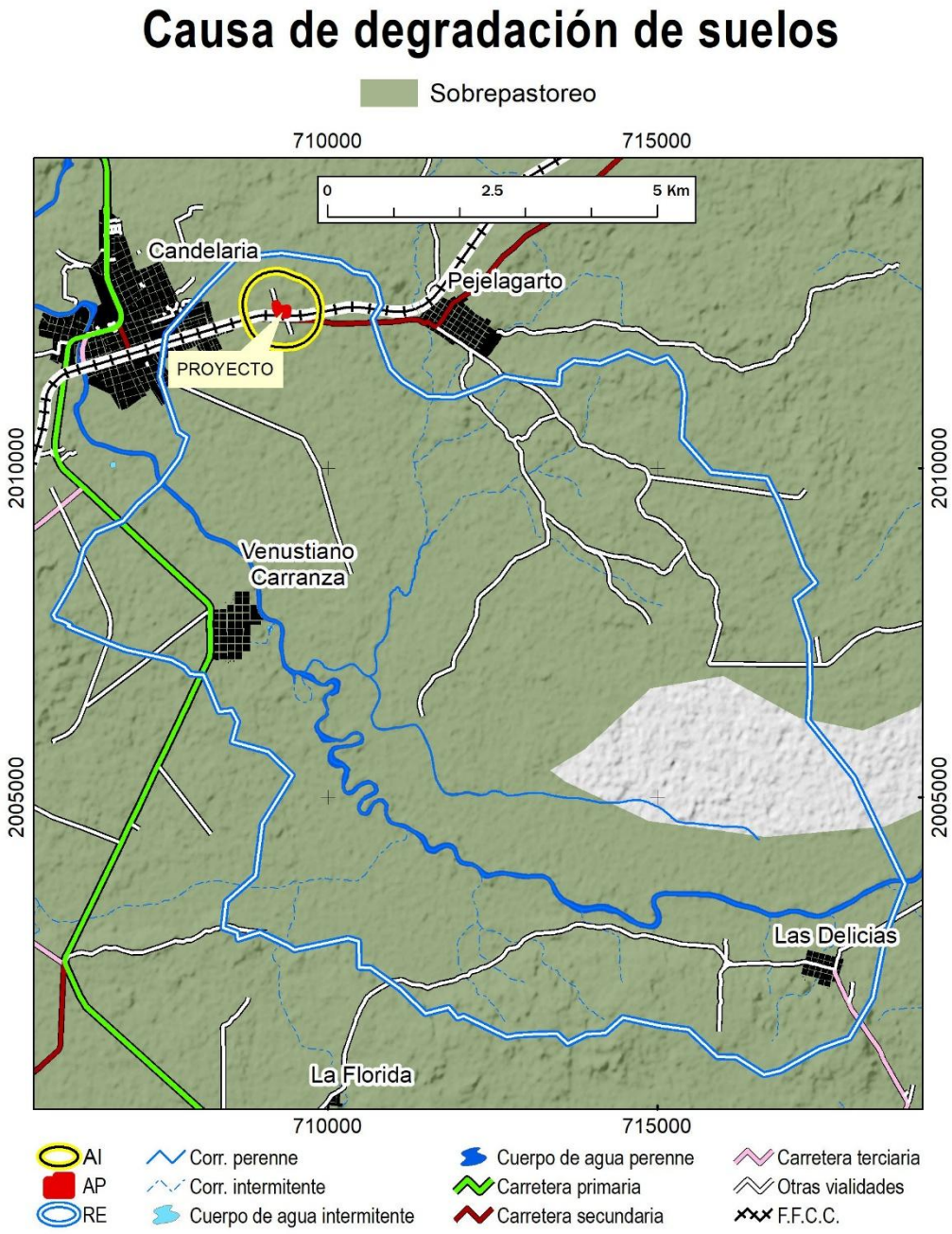


Figura III.16. Causas de la degradación de los suelos en la superficie de la RE y del proyecto.

Geología y Geomorfología.

Características fisiográficas.

De acuerdo con el INEGI, la superficie del proyecto y la mayor parte de la RE se encuentran en la **Provincia Fisiográfica** denominada “Llanura Costera del Golfo Sur” y el resto de la RE en “Península de Yucatán” (Figura III.8).

Por otra parte la superficie del proyecto y parte de la RE se ubica en la **Subprovincia fisiográfica** "Llanuras y pantanosTabasqueños".

Los **rangos altitudinales** existentes en la superficie de la RE son rangos que van de los 11 – 20 msnm hasta los 101 – 120 msnm (metros sobre el nivel del mar) y el rango de 61.1-80msnm este se presenta en la superficie del proyecto, pudiendo observarse lo anterior en la Figura III.10.

El **porcentaje de pendiente** presente en la superficie de la RE es el ubicado en el rango de 0 - 5% el cual también abarca para la superficie del proyecto. El resto de la RE presenta rangos que van hasta los 15-30% (Figura III.11).

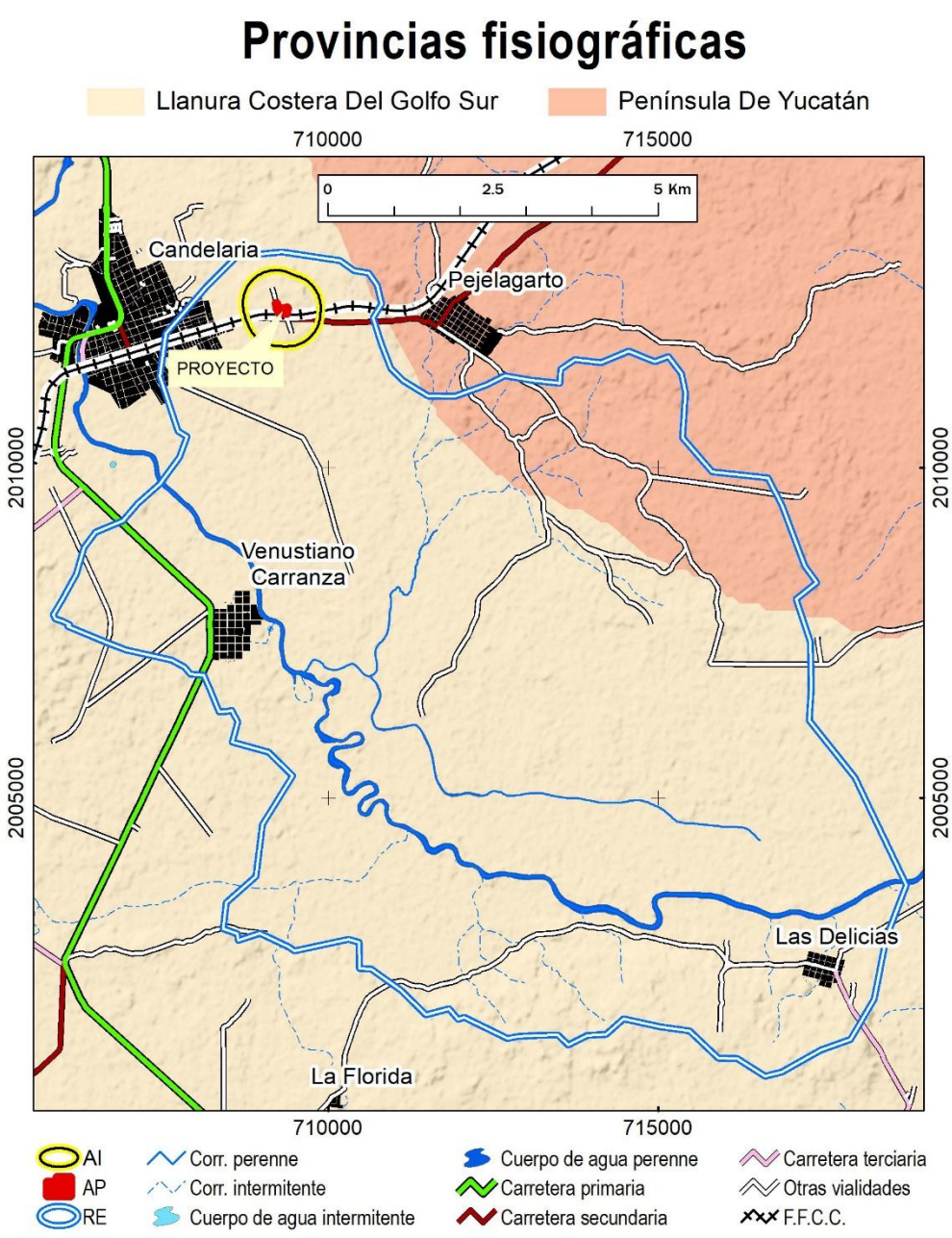


Figura III.17. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

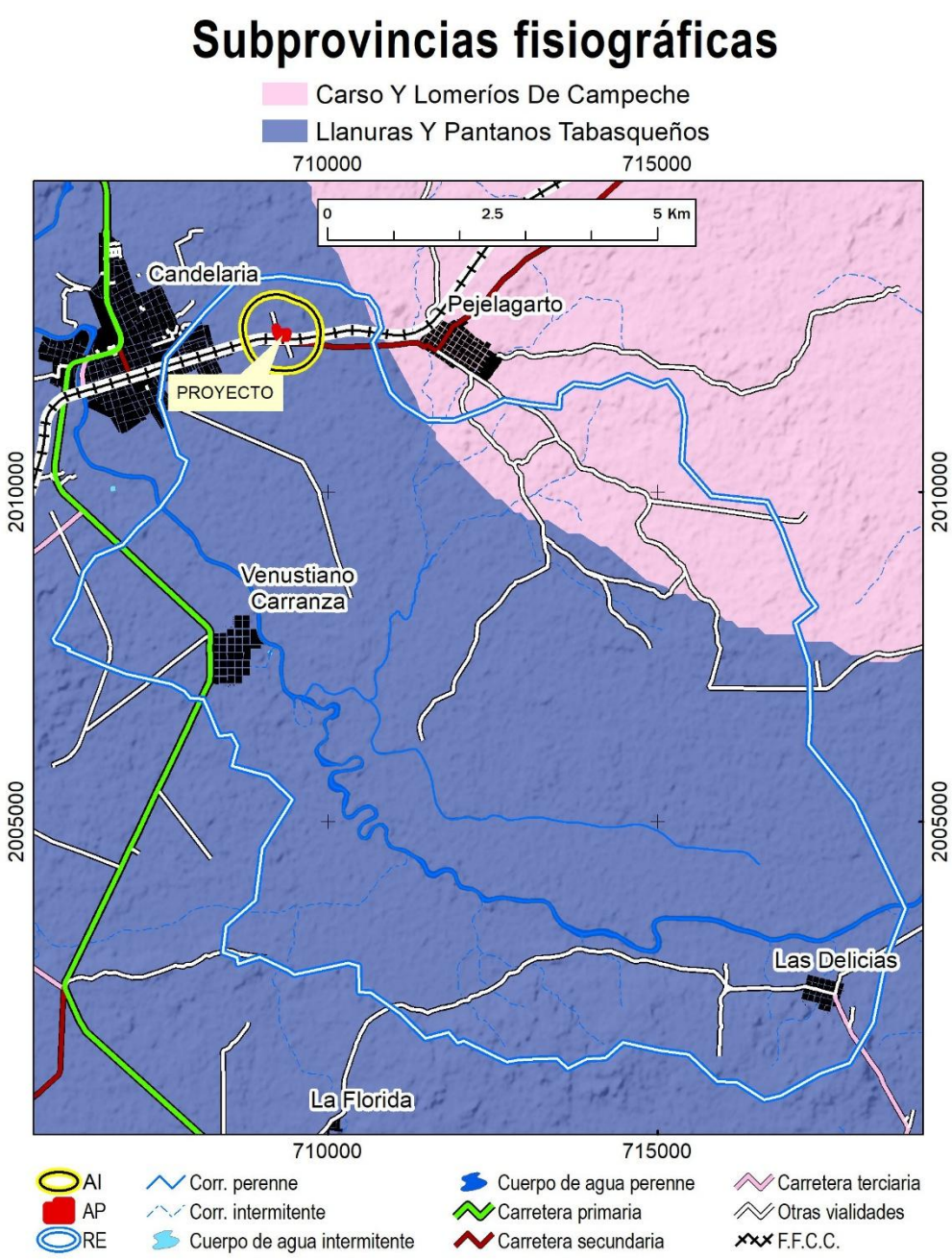


Figura III.18. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie de la RE y el proyecto

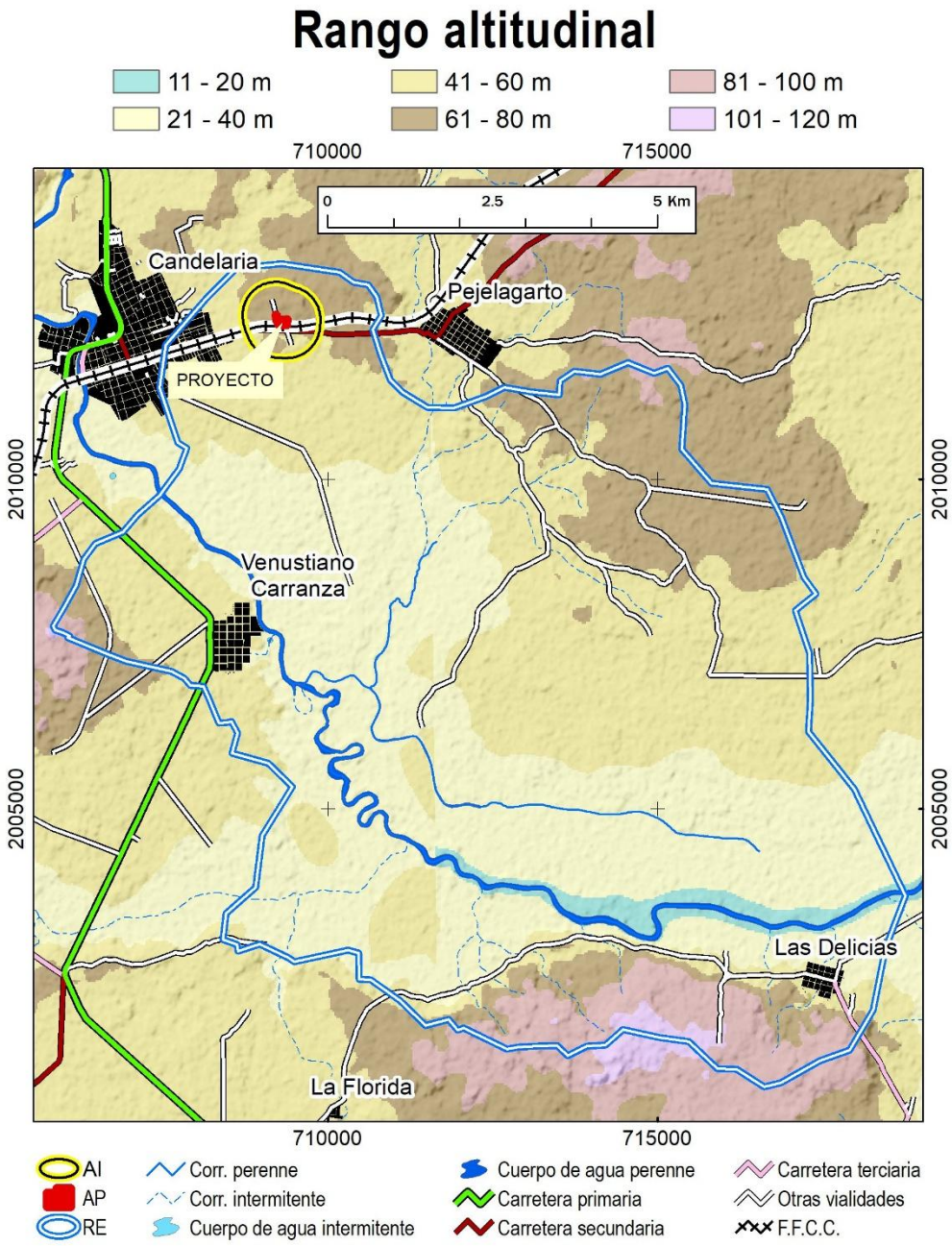


Figura III.19. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y la RE.

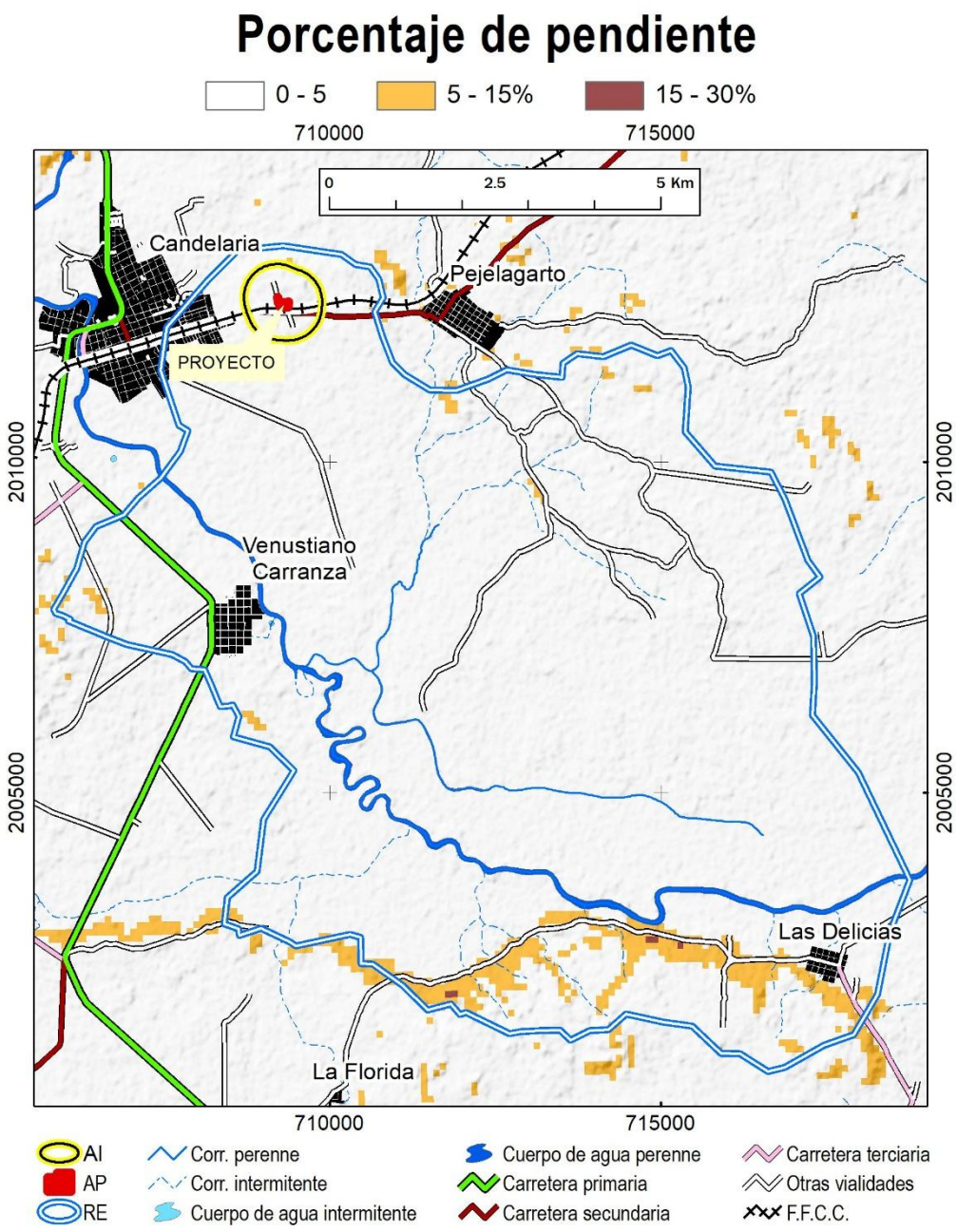


Figura III.20. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y la RE.

Características litológicas.

Parte de la RE y la totalidad del área del proyecto se localiza en la **Provincia geomorfológica** conocida como "15 Campechano-Petenense" y el resto de la RE en "16 Yucatanense" (Figura III.12).

Así mismo, el **origen geológico** en la superficie de la RE y en el área del proyecto corresponde a "Cenozoico Paleógeno" y para el resto de la RE corresponde a "Cenozoico, Cuaternario y Neógeno", tal y como se puede observar en la Figura III.13.

Las **clases de rocas** en la totalidad de la Región Ecológica son "Unidad de suelo" y "Sedimentaria", esta última presente para el área del proyecto (Figura III.14).

El **riesgo sísmico** se considera como "Mediano" para toda la zona del área del proyecto y de la RE (Figura III.15). En cuanto a **estructuras geológicas** la RE presenta "Falla normal" y "fractura" mientras que en el área del proyecto no se presentan (Figura III.16).

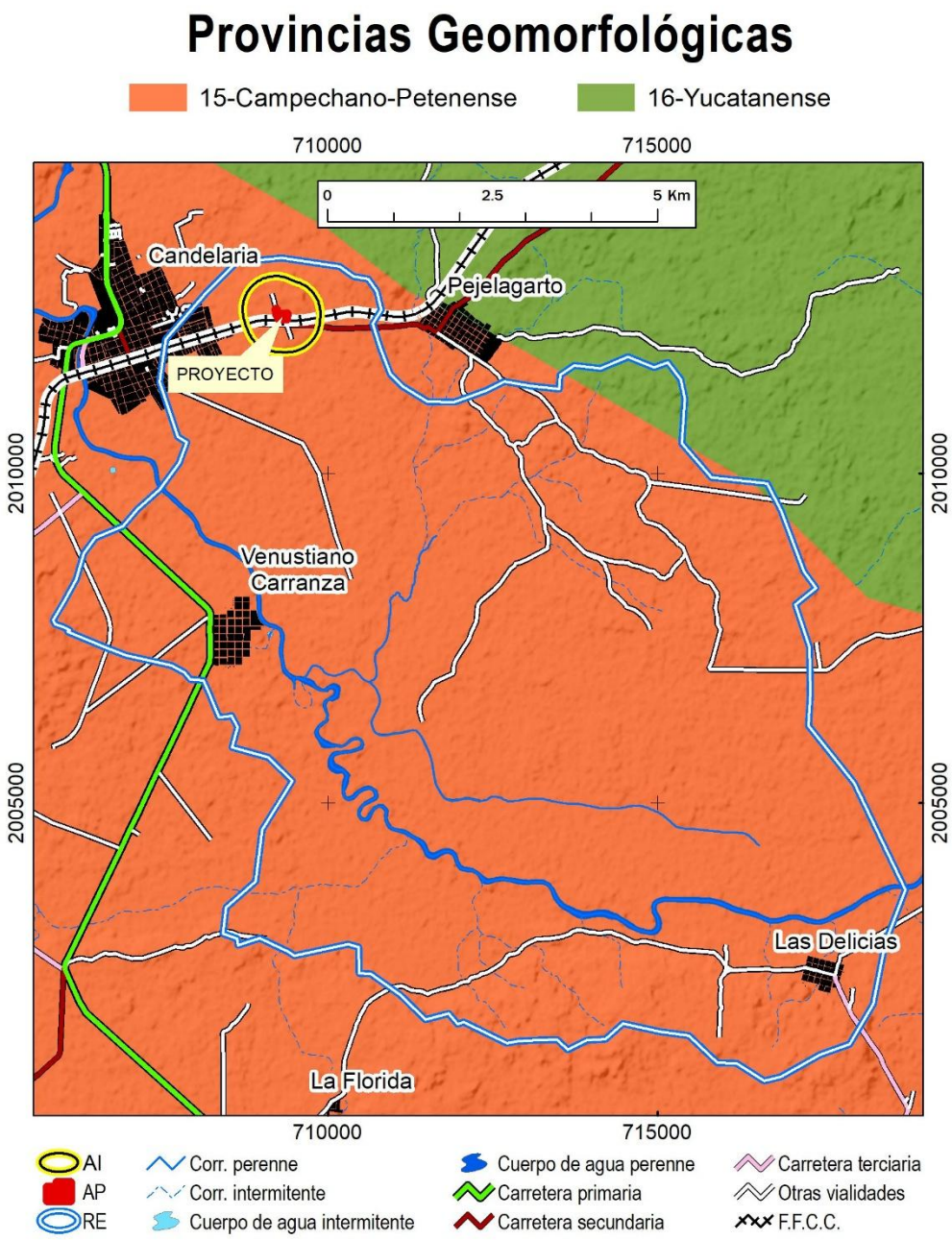


Figura III.21. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

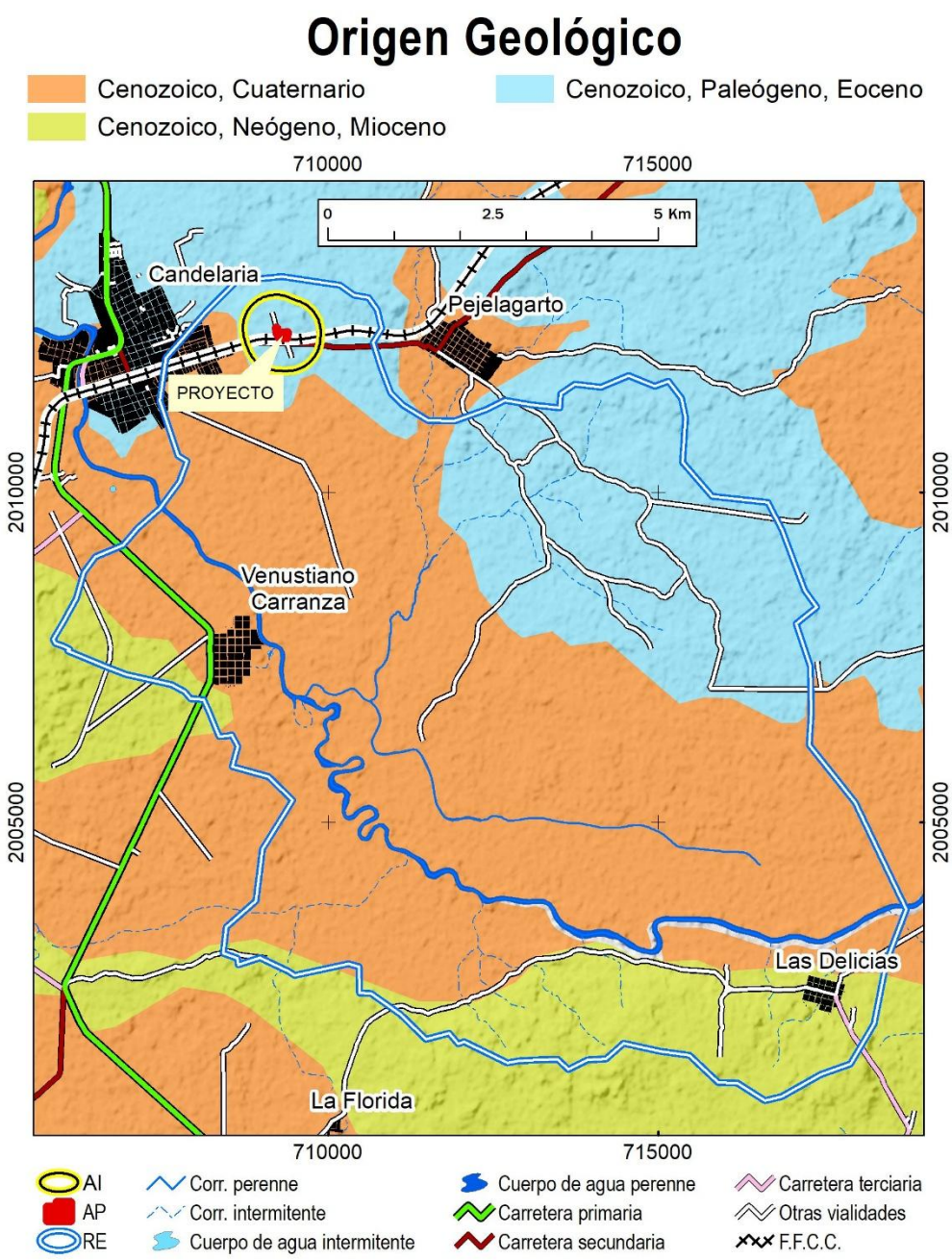


Figura III.22. Origen geológico de la superficie de la RE y la superficie del proyecto.

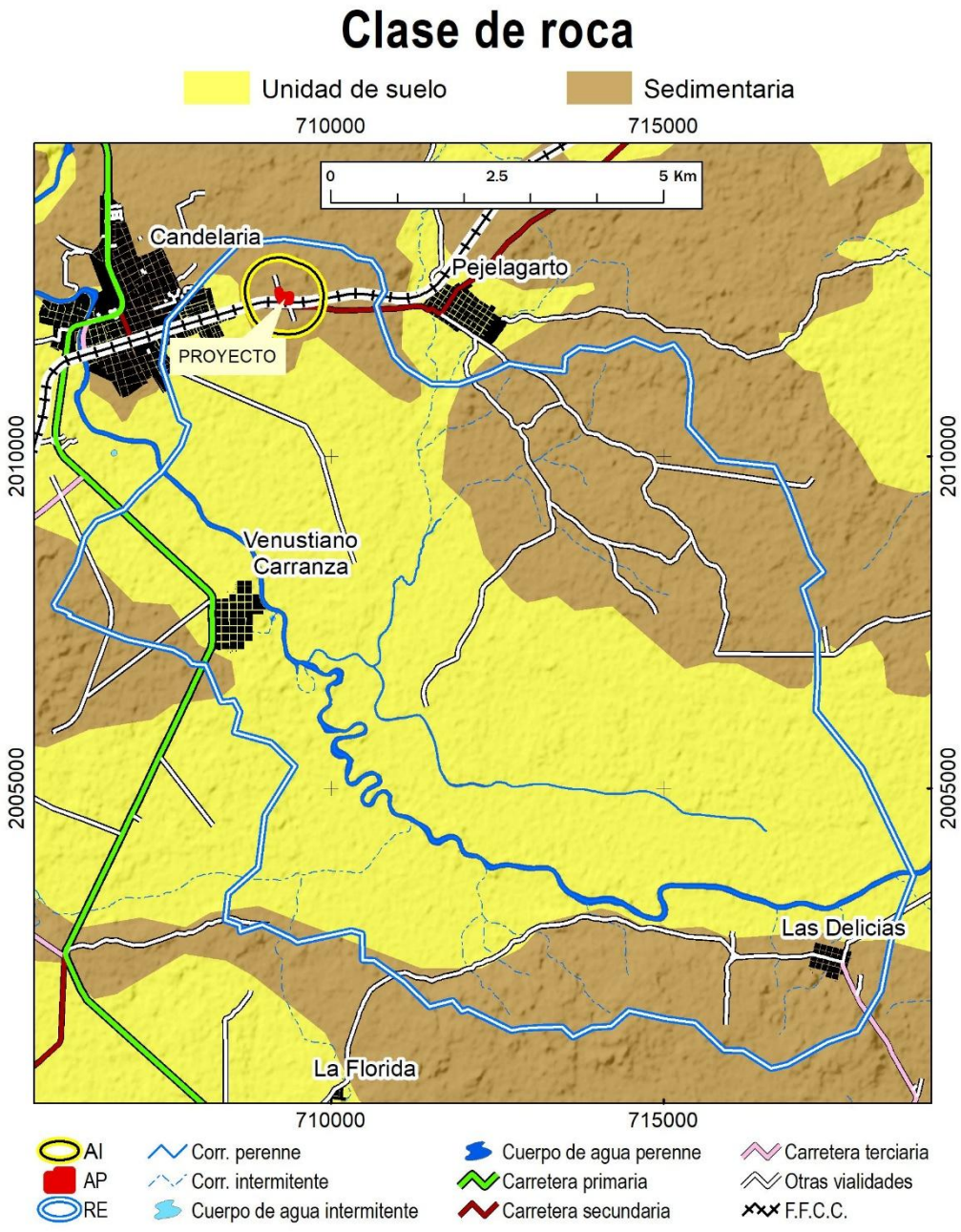


Figura III.23. Clases de roca presentes en la RE.

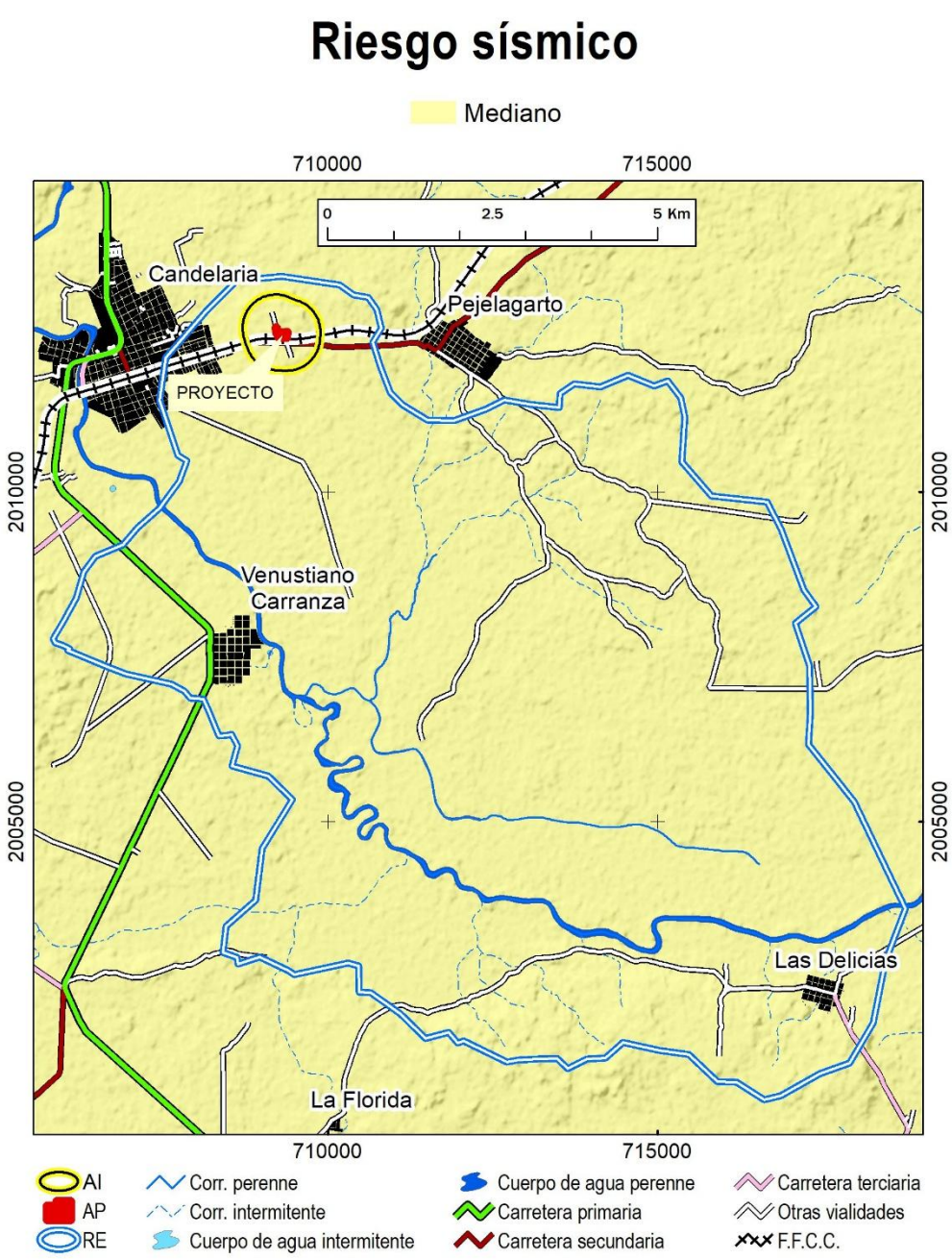


Figura III.24. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie de la RE.

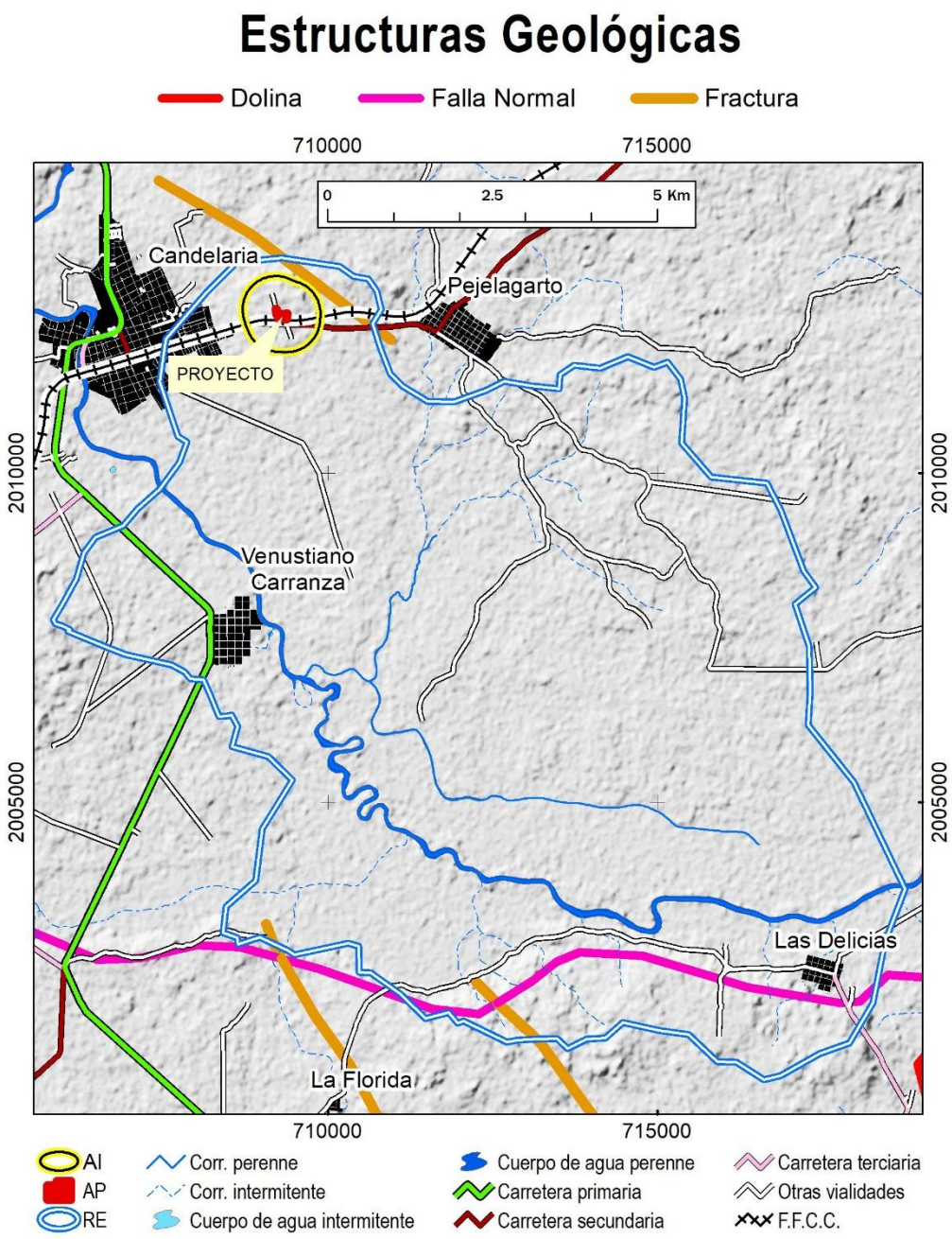


Figura III.25. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie de la RE.

Hidrología.

El presente proyecto y su RE se ubican dentro de la **Región Hidrológica**: "RH30, Grijalva- Usumacinta" (Figura III.17). A su vez el proyecto y la RE se ubica en la **Cuenca Hidrológica**: "RH30C, L. Términos" (Figura III.18). En lo que respecta a las **Subcuencas hidrológicas** la totalidad del AP y la RE se encuentran dentro de la Subcuenca "RH30CeR. Candelaria", tal y como se presenta en la Figura III.19.

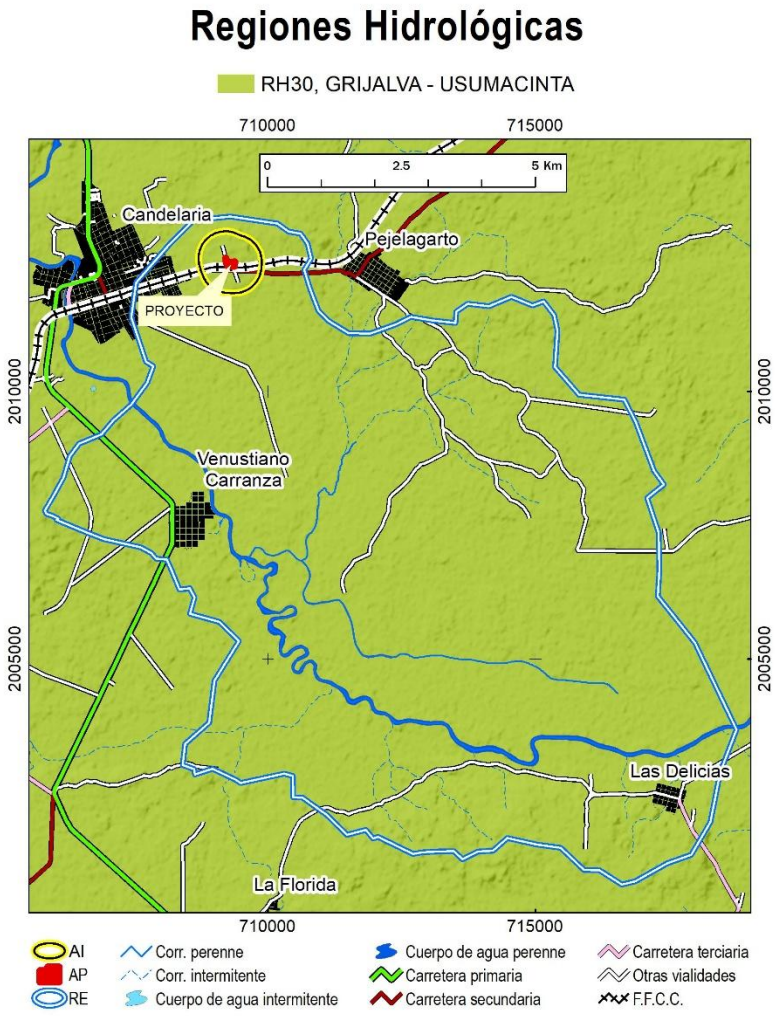


Figura III.26. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

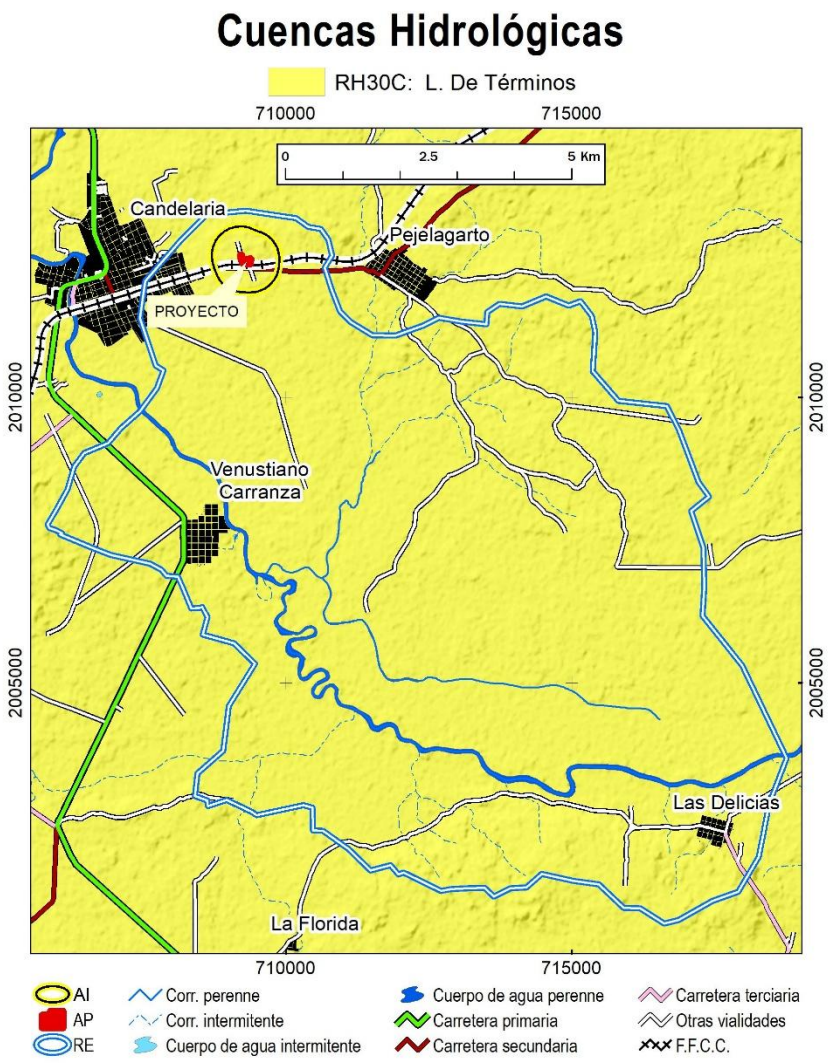


Figura III.27. Cuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

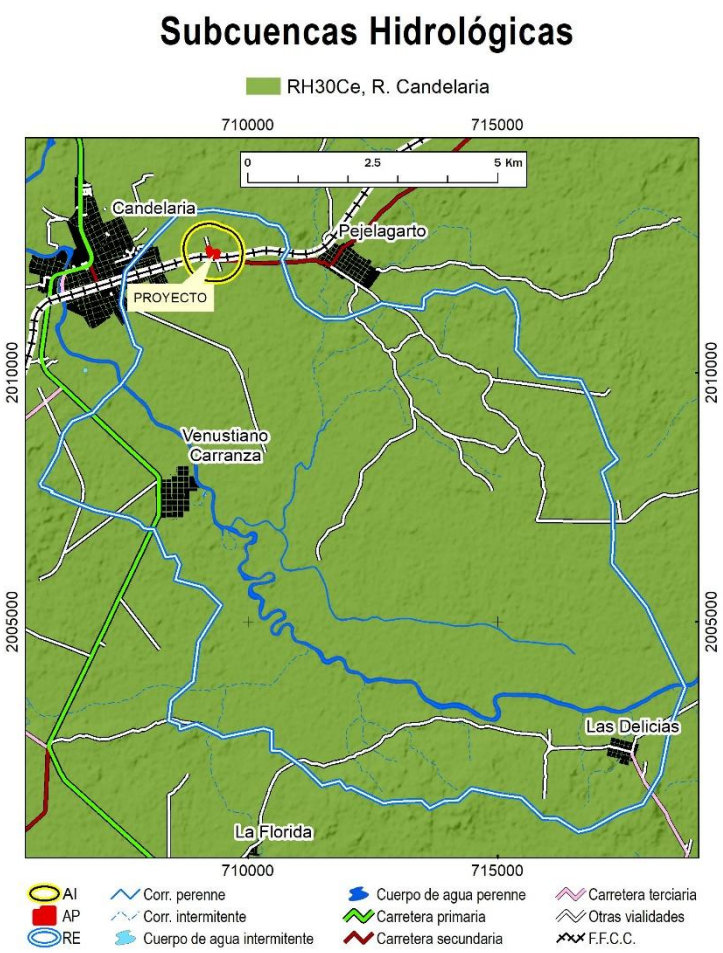


Figura III.28. Subcuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

La superficie del proyecto y la superficie de la RE se ubica sobre el **Acuífero** "Península de Yucatán", (Figura III.20). Así mismo, el área de la RE se encuentra localizada en un **Área de Veda,** así como el área del proyecto, dictaminada por la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) Figura III.21. En lo que respecta a **Áreas de concentración de pozos**, No se presentan ninguno dentro del área del proyecto. Lo anterior se aprecia en la Figura III.22.

El **escurrimiento medio anual** en la totalidad de la RE y por ende en la totalidad del AP, presenta en rango de valores 100 a 500 mm (Figura III.23).

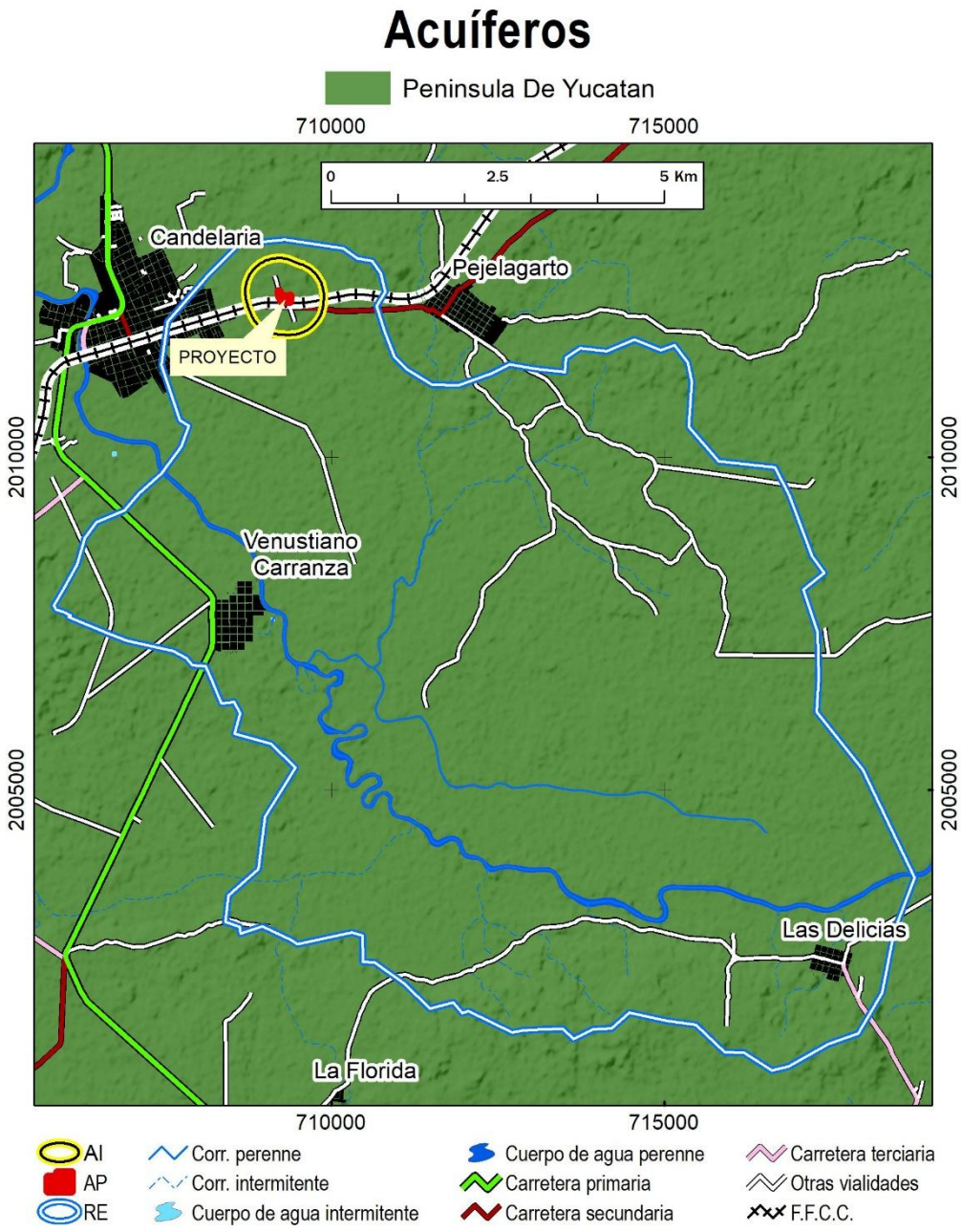


Figura III.29. Acuíferos en los que se ubica la superficie de la Región Ecológica.

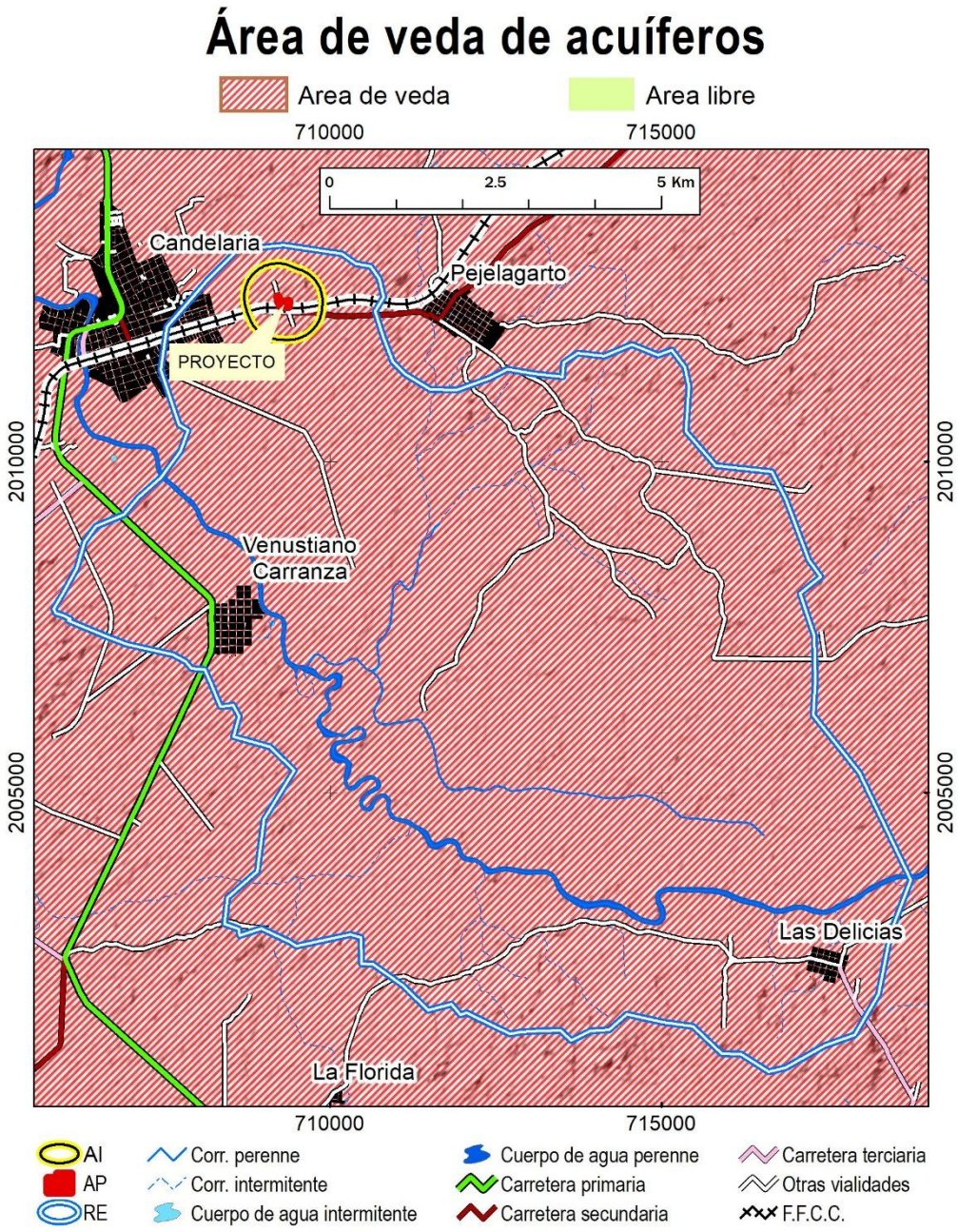


Figura III.30.Ubicación de la RE dentro de una zona de veda dictaminada por la CONAGUA.

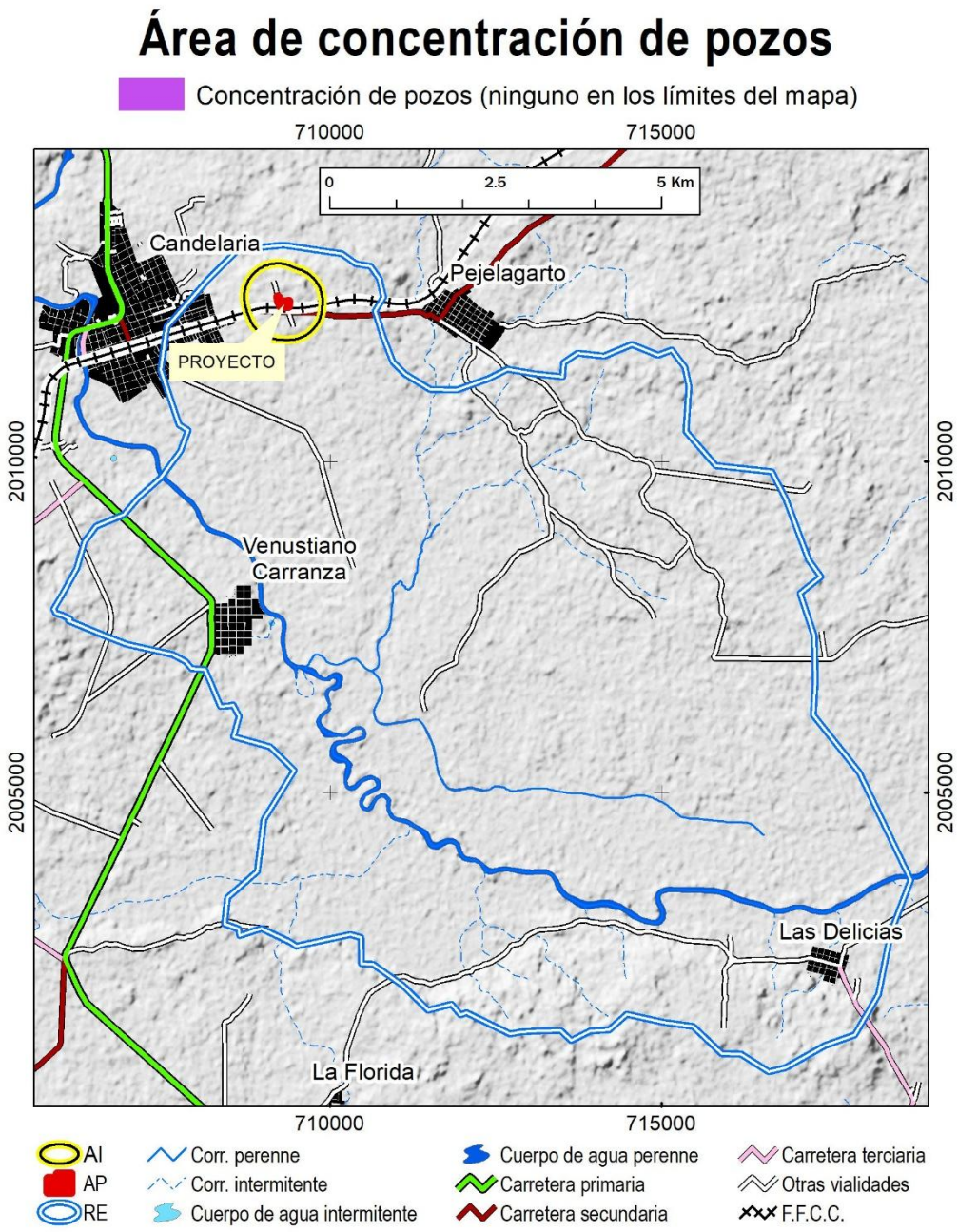


Figura III.31. Áreas de concentración de pozos.

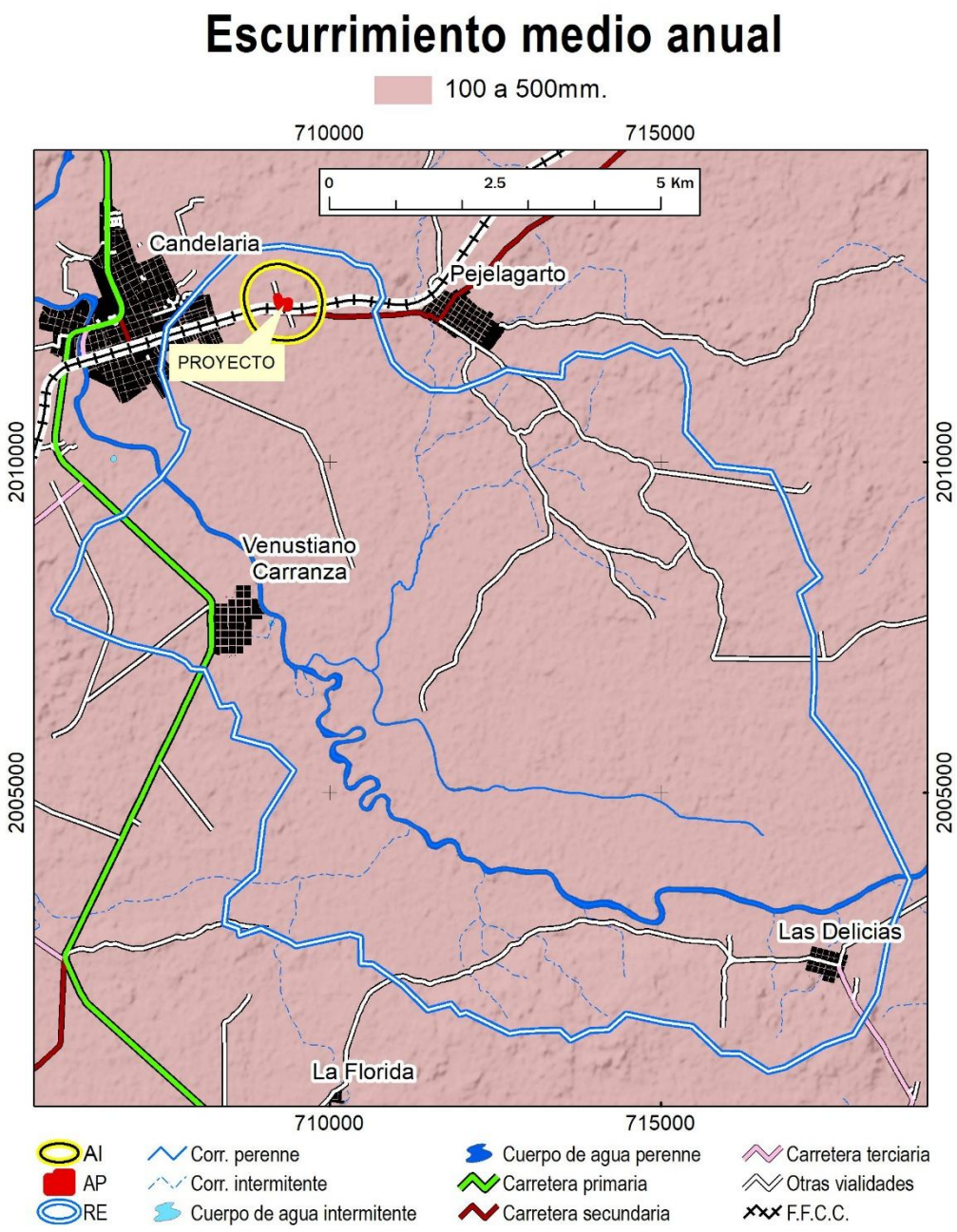


Figura III.32. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y la RE.

III.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS

Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

Por otro lado, la RE y la totalidad del área del proyecto se encuentra localizada en la Provincia fitogeográfica denominada como “Península de Yucatán” (Figura III.24). En lo que respecta a las Provincias Biogeográficas, la totalidad de la superficie de la RE y el total del área del proyecto se ubica en la denominada como “Petén”, (Figura III.25).

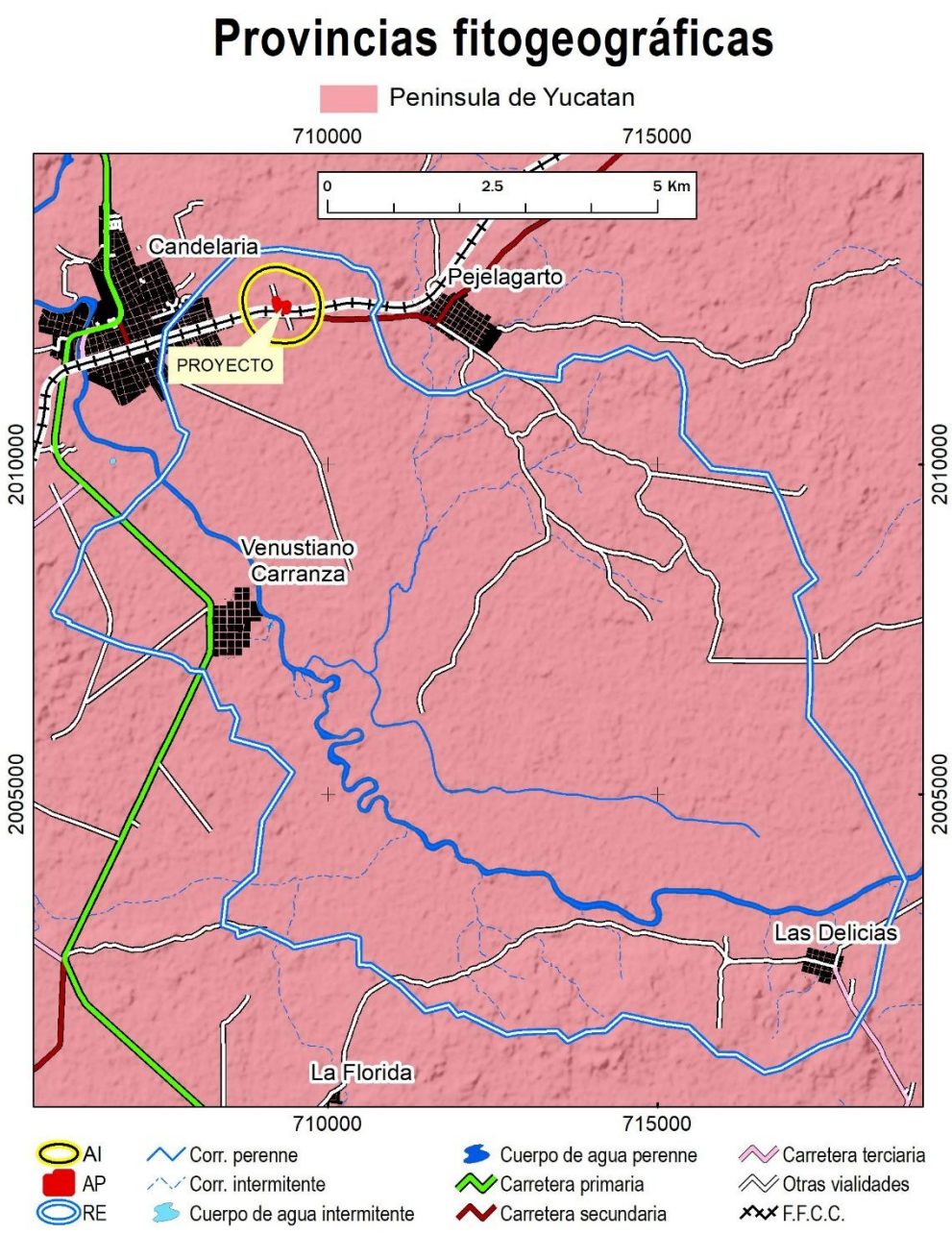


Figura III.33.Ubicación de la RE en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere.

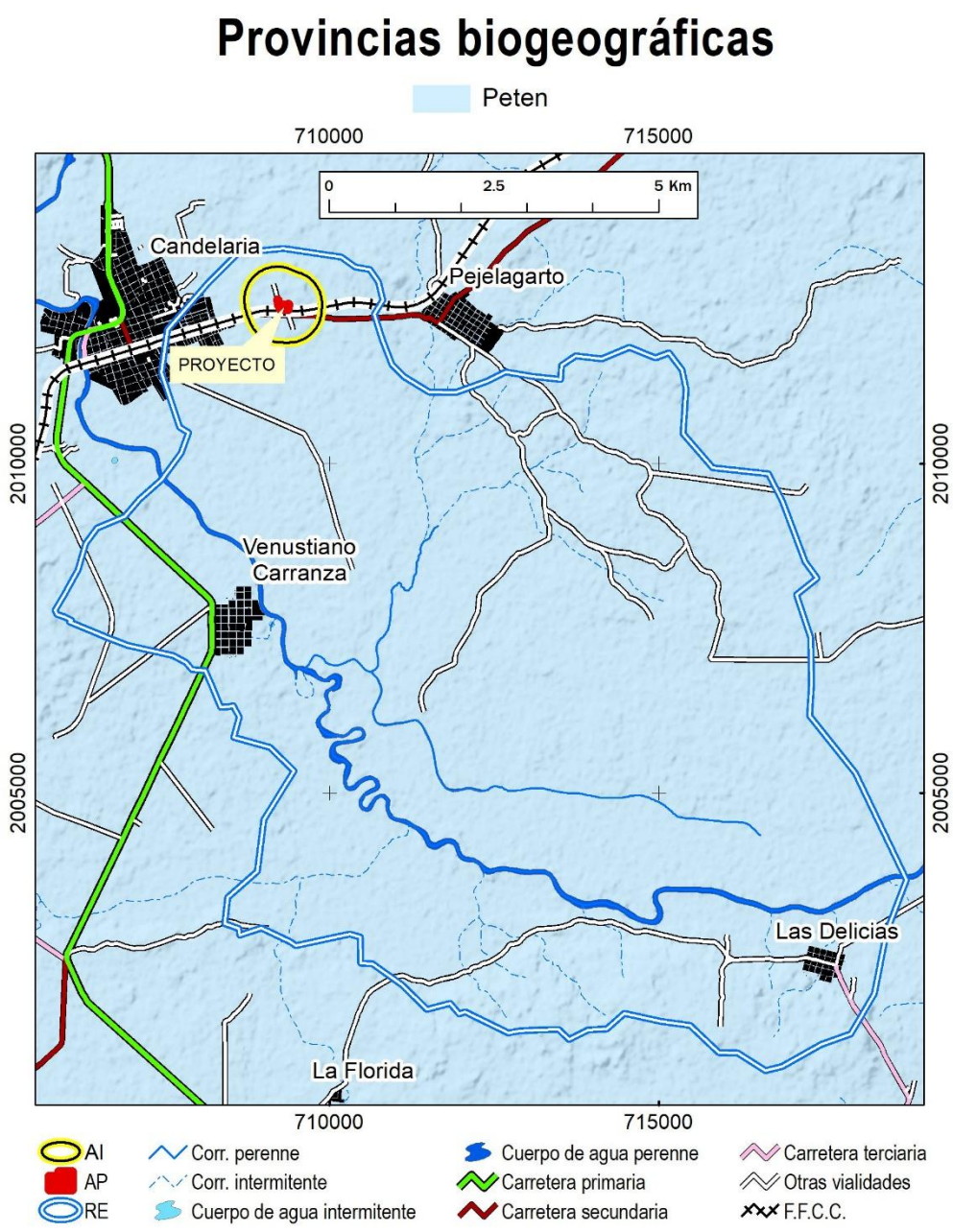


Figura III.34. Ubicación de la RE en lo que a Provincias biogeográficas se refiere.

Uso de Suelo y Vegetación para la RE y el Área del Proyecto.

Para la determinación de los tipos de vegetación presentes en la RE, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Tomando en cuenta la literatura consultada en el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo y vegetación registrados en el INEGI en la Serie VII corresponde a ***Asentamientos humanos, Cuerpo de agua, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente Y Permanente, Vegetación de Selva Subperennifolia y Tular*** para la Región Ecológica. (Figura III.27, Tabla III.2 y III.3).

Tabla III.17. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman la RE.

No.	Tipo de uso de suelo	Superficie ha
1	ASENTAMIENTOS HUMANOS	163.27
2	CUERPO DE AGUA	87.62
3	PASTIZAL CULTIVADO	4370.02
4	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	148.35
5	VEGETACION DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	2175.80
6	TULAR	2636.17
Total		**9581.23**

Tabla III.18. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman la RE (Usos Forestales y No Forestales).

No	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)	Forestal (Ha)	No Forestal (Ha)
1	ASENTAMIENTOS HUMANOS	163.27		163.27
2	CUERPO DE AGUA	87.62		87.62
3	PASTIZAL CULTIVADO	4370.02		4370.02
4	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	148.35		148.35
5	VEGETACION DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	2175.80	2175.80	
6	TULAR	2636.17	2636.17	
Total		9581.23	4811.97	4769.26
Porcentaje			50.22	49.78

Para el área del proyecto se registró el tipo de uso de suelo ***Pastizal Cultivado*** según el INEGI en la serie VII y también la vegetación local o foto interpretada, así como la información recabada en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la superficie del proyecto, se hace constar que el tipo de usos de suelo y vegetación dominante en la superficie.

Tabla III.19. Vegetación registrada para la superficie de Cambio de uso de Suelo corroborada en campo.

Uso de Suelo	Superficie (m2)	Superficie (ha)	Forestal	No Forestal
Pastizal Cultivado	11266.48	1.12	1.12	
Total	11266.48	1.12	1.12	
Porcentaje (%)			100	

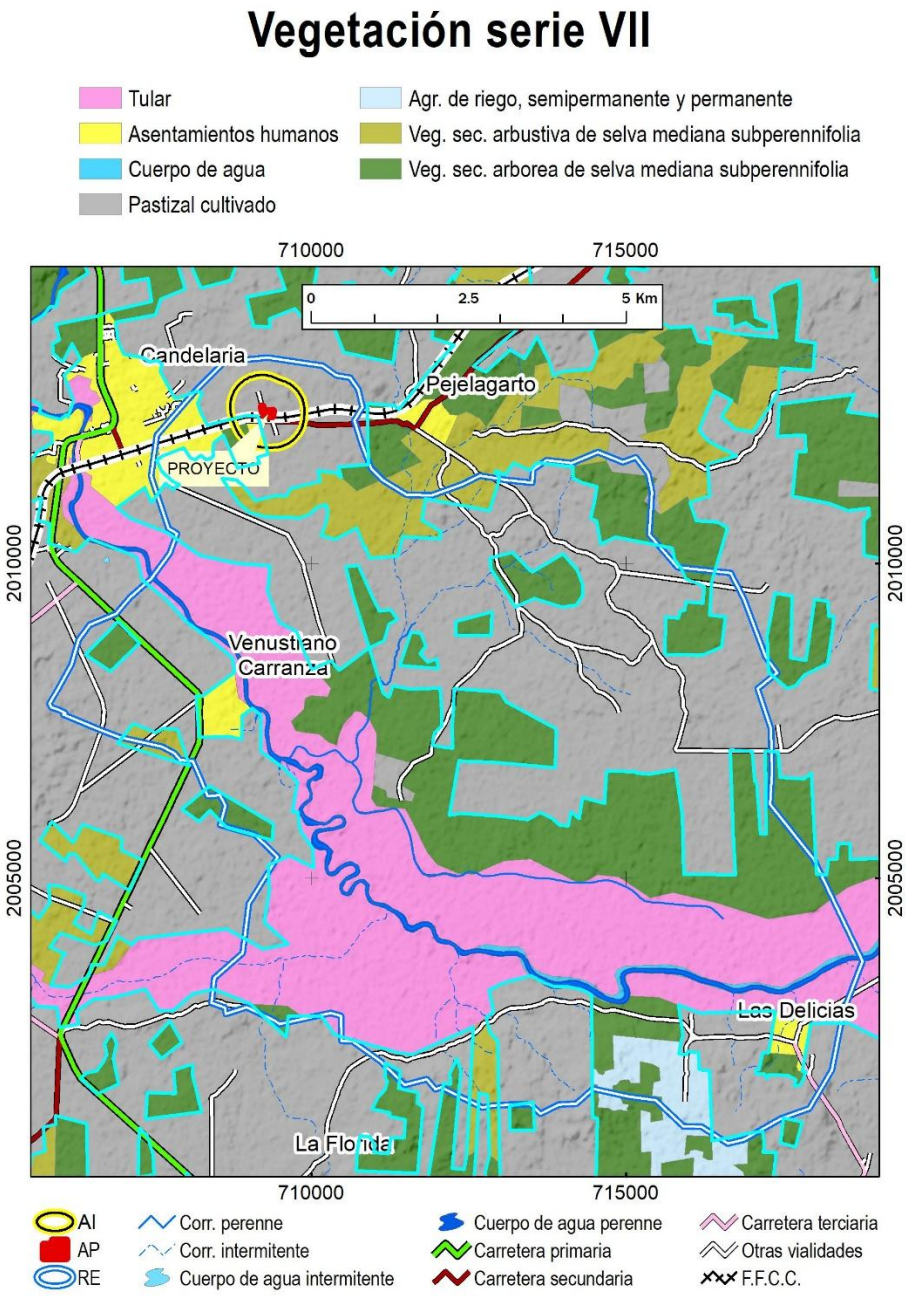


Figura III.35. Vegetación de la Región Ecológica de acuerdo con la Serie VII del INEGI.

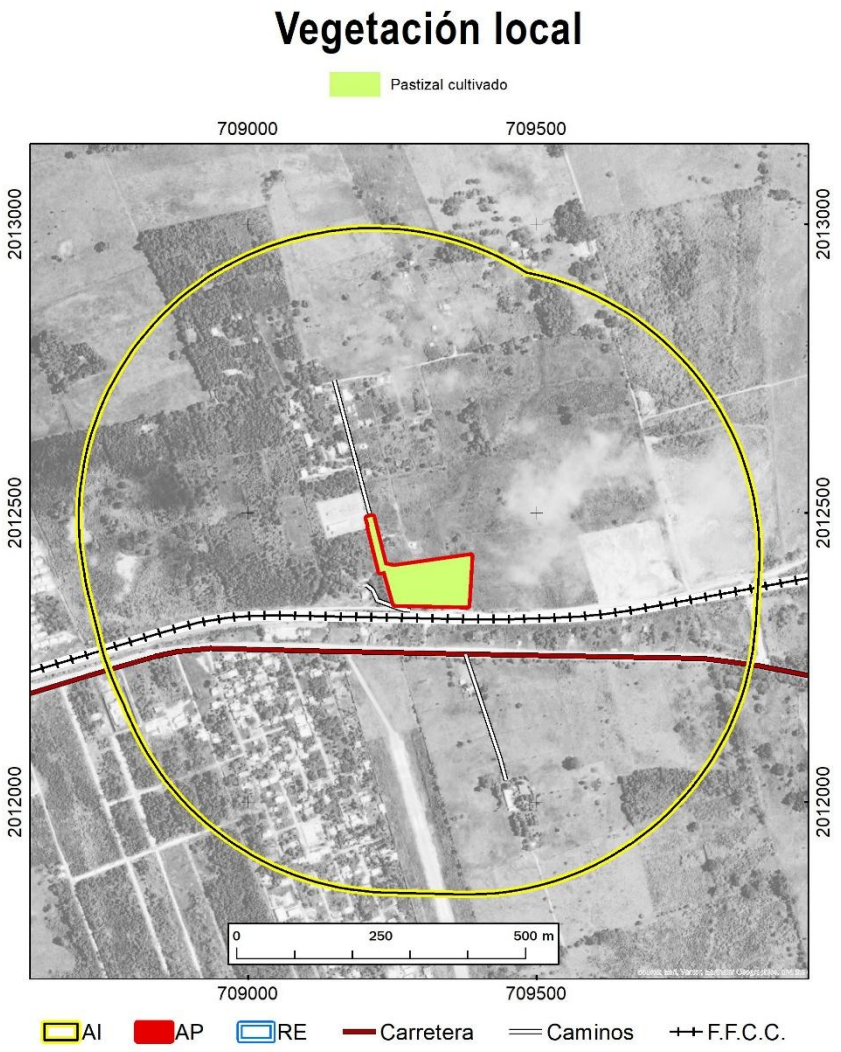


Figura III.36. Usos de suelo y vegetación (Local) a lo largo del AP.

III.3. ESPECIES POTENCIALES

III.3.1. Listado de especies potenciales flora y fauna.

Listado de especies: Se adjuntan como anexos los listados potenciales de flora y fauna silvestre para para la Región Ecológica, así como a la superficie del proyecto, para los listados se utilizaron diversas fuentes como Naturalista y Enciclovida.

III.4. RESUMEN Y METODOLOGÍA DE MUESTREOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO (AP), ÁREA DE INFLUENCIA (AI) Y REGIONES ECOLÓGICAS (RE) FLORA Y FAUNA

III.4.1. Tipos (Aleatorio, simple, sistemático, otro)

Muestreo de vegetación

Los cuadrantes se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad, se utilizó la técnica de muestreo, la cual es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, que deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados.

Delimitación de los sitios de muestreo

El "Método de cuadrante" es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación con los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante es inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante depende también de la forma de vida, por lo que estos pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos o círculos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos. CONAFOR emplea sitios cuadrangulares o rectangulares en el manual del Inventario Nacional Forestal.

En este sentido, para caracterizar la vegetación del área de Influencia y la Región Ecológica se utilizaron parcelas cuadradas de **10 m x 20 m (200 m²),** contabilizando la totalidad del número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia.

En cada unidad de muestreo se realizó el censo del arbolado, registrando el nombre común o una clave de la especie, el diámetro del tallo medido a 1.30 metros del suelo (DAP = diámetro a la altura del pecho), sin importar si se encontraban deformes, torcidos o inclinados y se estimó la altura total.

Inventario de recursos forestales.

De acuerdo con la información señalada, la vegetación en la RE según el INEGI (Serie VII) corresponden a varios tipos como se mostró en la Tabla III.3 pero se señala en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la RE y AI, se hace constar que el tipo de vegetación presente en el inventario corresponde a Selva mediana subperennifolia.

Técnica de muestreo.

Los inventarios forestales se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que, en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad de la vegetación de la cuenca hidrográfica.

III.4.2. Métodos (Transecto, lineal, área puntual)

III.4.3. Número de sitios de muestreo

Es importante resaltar que, mediante la aplicación de dicho método, como en algunos otros (bloques al azar, estratificado o aleatorio), se evalúa sólo una fracción de la población de manera objetiva y se extrapolan los resultados obtenidos a toda la superficie de estudio. Es para ello que con la finalidad de establecer muestras testigo se distribuyeron 6 sitios para el tipo de vegetación Selva Mediana subperennifolia de 10 x 20 m (200 m²) dentro de la RE

y 5 en el área del AI en la temporada de lluvias, (ver mapa de ubicación como parte del Anexo), este número no fue posible replicar en la superficie del proyecto por la falta de vegetación forestal.

Cada parcela de muestreo fue georreferenciada utilizando el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM por sus siglas en inglés) utilizando el datum WGS84 (Tabla III.13 a la III.18).

Tabla III.20. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de Selva mediana subperennifolia establecidos en la RE (Lluvias).

Sitio	Vértices	
	X	Y
RE-01	713133	2009746
RE-01	713126	2009739
RE-01	713112	2009753
RE-01	713119	2009760
RE-01	713133	2009746
RE-02	712998	2009915
RE-02	712990	2009909
RE-02	712979	2009926
RE-02	712987	2009932
RE-02	712998	2009915
RE-03	712964	2010026
RE-03	712954	2010024
RE-03	712951	2010044
RE-03	712960	2010046
RE-03	712964	2010026

Sitio	Vértices	
	X	Y
RE-04	712252	2011053
RE-04	712245	2011046
RE-04	712231	2011060
RE-04	712238	2011067
RE-04	712252	2011053
RE-05	712178	2011042
RE-05	712171	2011035
RE-05	712157	2011048
RE-05	712163	2011056
RE-05	712178	2011042
RE-06	712221	2011139
RE-06	712212	2011134
RE-06	712203	2011152
RE-06	712211	2011157
RE-06	712221	2011139

Tabla III.21. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de Selva mediana subperennifolia establecidos en el AI (Lluvias).

Sitio	Vértices	
	X	Y
AI-01	708898	2012616
AI-01	708917	2012623
AI-01	708920	2012613
AI-01	708901	2012607
AI-01	708898	2012616
AI-02	709056	2012516

Sitio	Vértices	
	X	Y
AI-02	709037	2012510
AI-02	709034	2012519
AI-02	709053	2012526
AI-02	709056	2012516
AI-03	708929	2012536
AI-03	708919	2012535

Sitio	Vértices	
	X	Y
AI-03	708917	2012555
AI-03	708927	2012556
AI-03	708929	2012536
AI-04	709026	2012524
AI-04	709007	2012518
AI-04	709004	2012527
AI-04	709023	2012533

Sitio	Vértices	
	X	Y
AI-04	709026	2012524
AI-05	709006	2012608
AI-05	708987	2012604
AI-05	708985	2012614
AI-05	709004	2012618
AI-05	709006	2012608

Tabla III.22. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la RE.

Transecto	X	Y
1	713118	2009724
1	713095	2009757
2	713008	2009913
2	712985	2009947
3	712969	2010050
3	712977	2010011
4	712938	2010047
4	712941	2010007

Transecto	X	Y
5	712269	2011049
5	712240	2011078
6	712202	2011040
6	712166	2011059
7	712153	2011137
7	712189	2011153
8	712215	2011131
8	712176	2011117

Tabla III.23. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la AI.

Transecto	X	Y
1	708892	2012603
1	708931	2012612
2	708884	2012577
2	708924	2012583
3	708934	2012562
3	708938	2012523
4	708994	2012532
4	709033	2012542

Transecto	X	Y
5	709020	2012520
5	709058	2012532
6	709033	2012499
6	709072	2012510
7	709042	2012570
7	709030	2012608
8	709020	2012628
8	708981	2012623

Tabla III.24. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la Superficie del Proyecto

Transecto	X	Y
1	709379	2012338
1	709338	2012340
2	709264	2012341
2	709303	2012340
3	709256	2012362
3	709296	2012365
4	709335	2012357
4	709375	2012358

Transecto	X	Y
5	709377	2012382
5	709337	2012383
6	709252	2012378
6	709292	2012382
7	709242	2012399
7	709283	2012404
8	709338	2012405
8	709379	2012405

Metodología utilizada para los muestreos de vertebrados.

a) Anfibios y Reptiles.

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante el establecimiento de las parcelas de muestreo para medir los atributos de la vegetación, así como durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa o indirecta (principalmente huellas), para evitar implementar técnicas de captura.

b) Aves.

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (cantos), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura mediante el empleo de transectos lineales.

Este método es similar a los conteos por puntos, pero aquí el observador registra las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta. Las divisiones de dicha línea recta son las unidades de medición y pueden ser de 100 ó 250m. El observador debe cubrir cada intervalo del transecto en un tiempo determinado, por ejemplo, 100m en 10 minutos.

c) Mamíferos.

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo *et al.* 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "*Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó*" y "*Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*.

Por lo que se optó por realizar el registro de fauna silvestre a través de transectos lineales

III.4.4. Horario de muestreo

Para el caso de la flora silvestre se realizaron muestreos diurnos para una mejor identificación de las especies al interior de la huella del proyecto. Para el caso de la fauna silvestre se realizaron muestreos en ambos horarios por los comportamientos crepusculares que poseen algunas especies.

III.4.5. Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)

Para tener un mejor panorama de la biodiversidad de las áreas de análisis los muestreos se realizaron durante la temporada de lluvias.

III.4.6. Comunidad perenne o estacional

La vegetación presente en el AI Y RE es clasificada **Selva Mediana Subperennifolia.**

1.- Selva Mediana Subperennifolia (SMQ): Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50 %, se desarrolla en lugares con climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28°C. La precipitación total anual del orden de 1 000a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.

Se distribuye en Yucatán, Quintana Roo (incluyendo la isla de Cozumel), Campeche, Jalisco, Veracruz, Chiapas, Colima, Guerrero y Oaxaca.

III.4.7. Comunidad acuática o terrestre

Las comunidades vegetales presentes AI y RE son de tipo terrestre de características del tipo de vegetación SMQ, se ha realizado el muestreo en época de lluvias como se ha mencionado anteriormente.

III.5. ESPECIES IDENTIFICADAS EN CAMPO ENDÉMICAS O QUE SE ENCUENTREN EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la flora silvestre se hace mención que no se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que para la fauna silvestre se registraron dos especies.

Flora silvestre

Lluvias

Tabla III.25. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la Flora (SMQ).

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos			Presencia		
					AP	AI	RE	AP	AI	RE
Flora	*Sin regidtros*									

Fauna silvestre

Lluvias

Tabla III.26. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la Fauna.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos			Presencia[7]		
					AP	AI	RE	AP	AI	RE
Fauna	*Ctenosaura similis*	Iguana negra de cola espinosa	**Amenazada**	No			2			X

III.6. ÍNDICE DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA FLORA Y FAUNA

III.6.1. Nombre de índice

Los índices empleados para la valoración de la biodiversidad en las áreas de análisis son los índices de Shannon Wiener, y el índice de Pielou e índice de diversidad máxima.

III.6.2. Parámetro

Estimación de índices.

Los índices han y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que estos comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos, son el único medio para analizar los datos obtenidos en un muestreo. Los índices que se manejarán en este trabajo son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Müller *et al.*, 1974).

Estimación de Índices de diversidad.

La diversidad, en su definición, considera tanto al número de especies como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar. En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente, los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o dentro de estratos (diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.). A una escala mayor, no es posible calcular índices de diversidad, ya que aparte de conocer las especies, es necesario conocer la abundancia de cada una de éstas (Appanah, 1994).

Índice de Shannon. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran 2001).

Índice de Equidad de Pielou (*J´*): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. (Magurran, 1988). $J´=H´/H´_{max}$ Donde $H´_{max}$ = ln (*S*) y *H´* es el índice de Shannon-Wiener y *S* es el número total de especies presentes. $J´=H'/\ln(S)$.

III.6.3. Valor del índice (AP, AI, RE)

En las siguientes tablas se muestran los resultados de los índices calculados mencionados anteriormente para la flora y fauna silvestre de las áreas de estudio.

FLORA

Selva Mediana Subperennifolia

Tabla III.27. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de (RE).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	DR	FR	AB	DMR	VIR	pi	-(pi)(log2pi)	(log2pi)
Acasia glomerosa	Sakpich	1	0.9	2.7	0.01	0.5	4.06	0.009	0.060	-6.845
Alvaradoa amorphoides	Xbelsinikche	1	0.9	2.7	0.05	1.9	5.44	0.009	0.060	-6.845
Annona reticulata	Anonillo	4	3.5	5.4	0.27	9.3	18.15	0.035	0.169	-4.845
Bursera simaruba	Chakaj	4	3.5	5.4	0.21	7.3	16.22	0.035	0.169	-4.845
Guazuma ulmifolia	Guacima	10	8.7	8.1	0.17	5.9	22.75	0.087	0.306	-3.524
Lonchocarpus castilloi	Machiche	3	2.6	5.4	0.05	1.7	9.76	0.026	0.137	-5.261
Lonchocarpus sp	Gusanillo	5	4.3	8.1	0.12	4.4	16.82	0.043	0.197	-4.524
Lonchocarpus xuul	K'an xu'ul	34	29.6	16.2	0.85	29.8	75.56	0.296	0.520	-1.758
Maclura tinctoria	Mora	1	0.9	2.7	0.03	1.1	4.63	0.009	0.060	-6.845
Mangifera indica	Mango	1	0.9	2.7	0.04	1.5	5.06	0.009	0.060	-6.845
Metopium brownei	Chechem	2	1.7	2.7	0.05	1.7	6.15	0.017	0.102	-5.845
Nectandra coriacea	Joochok ché	1	0.9	2.7	0.02	0.9	4.44	0.009	0.060	-6.845
Piscidia piscipula	Ja'abin	30	26.1	13.5	0.75	26.2	65.78	0.261	0.506	-1.939
Sin identificar	s/d	9	7.8	10.8	0.12	4.3	22.98	0.078	0.288	-3.676
Spondias mombin	Jobo	7	6.1	8.1	0.07	2.4	16.57	0.061	0.246	-4.038
Tabernaemontana donnell-smithii	Comulyote	2	1.7	2.7	0.03	1.2	5.62	0.017	0.102	-5.845
Total general		115	100.0	100.0	2.86	100.0	300.00	1.000	3.037	0.000
									Shannon	3.04
									Div Máxima	4.00
									Pielou	0.76

Tabla III.28. Comparativa de los índices calculados para la flora (AI).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	DR	FR	AB	DMR	VIR	pi	-(pi)(log2pi)	(log2pi)
Carica papaya	Put ch'iich	2	3.4	16.7	0.01	1.2	21.24	0.034	0.166	-4.883
Guazuma ulmifolia	Guacima	9	15.3	25.0	0.34	46.0	86.25	0.153	0.414	-2.713
Leucaena leucocephala	Waxim	3	5.1	16.7	0.04	4.8	26.59	0.051	0.219	-4.298
Lonchocarpus xuul	K'an xu'ul	8	13.6	8.3	0.06	8.7	30.63	0.136	0.391	-2.883
Piscidia piscipula	Ja'abin	37	62.7	33.3	0.29	39.2	135.28	0.627	0.422	-0.673
Total general		59	100.0	100.0	0.74	100.0	300.00	1.000	1.611	0.000
									Shannon	**1.61**
									Div Máxima	**2.32**
									Pielou	**0.69**

FAUNA

Tabla III.29. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (RE).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis angusticeps	Huico yucateco	3	10.34	0.10	-2.27	-0.23	0.23	0.09
Basiliscus vittatus	Toloque rayado	1	3.45	0.03	-3.37	-0.12	0.12	0.05
Ctenosaura similis	Iguana negra de cola espinosa	2	6.90	0.07	-2.67	-0.18	0.18	0.07
Sciurus yucatanensis	Ardilla yucatanica	3	10.34	0.10	-2.27	-0.23	0.23	0.09
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	1	3.45	0.03	-3.37	-0.12	0.12	0.05
Chlorestes candida	Colibrí cándido	1	3.45	0.03	-3.37	-0.12	0.12	0.05
Columbina minuta	Tortolita pecho liso	7	24.14	0.24	-1.42	-0.34	0.34	0.13
Cyanocorax morio	Chara pea	2	6.90	0.07	-2.67	-0.18	0.18	0.07
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	2	6.90	0.07	-2.67	-0.18	0.18	0.07
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	1	3.45	0.03	-3.37	-0.12	0.12	0.05
Tiaris olivaceus	Semillero oliváceo	1	3.45	0.03	-3.37	-0.12	0.12	0.05
Trogon melanocephalus	Coa cabeza negra	1	3.45	0.03	-3.37	-0.12	0.12	0.05
Tyrannus couchii	Tirano cuír	4	13.79	0.14	-1.98	-0.27	0.27	0.11
	Total	**29**	**100**	1.00	-36.17	-2.34	**2.34**	**0.91**
	Riqueza	**13**				**2.56**	**Diversidad Máxima**	

Tabla III.30. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (AI).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis angusticeps	Huico yucateco	3	14.29	0.14	-1.95	-0.28	0.28	0.13
Basiliscus vittatus	Toloque rayado	1	4.76	0.05	-3.04	-0.14	0.14	0.07
Sciurus yucatanensis	Ardilla yucatanica	2	9.52	0.10	-2.35	-0.22	0.22	0.11
Columbina minuta	Tortolita pecho liso	4	19.05	0.19	-1.66	-0.32	0.32	0.15
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	3	14.29	0.14	-1.95	-0.28	0.28	0.13
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	2	9.52	0.10	-2.35	-0.22	0.22	0.11
Tiaris olivaceus	Semillero oliváceo	5	23.81	0.24	-1.44	-0.34	0.34	0.16

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Trogon melanocephalus	Coa cabeza negra	1	4.76	0.05	-3.04	-0.14	0.14	0.07
	Total	**21**	**100**	1.00	-17.78	-1.95	**1.95**	**0.94**
	Riqueza	**8**				**2.08**	**Diversidad Máxima**	

Tabla III.31. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (AP).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis angusticeps	Huico yucateco	2	12.50	0.13	-2.08	-0.26	0.26	0.15
Sciurus yucatanensis	Ardilla yucatanica	1	6.25	0.06	-2.77	-0.17	0.17	0.10
Columbina minuta	Tortolita pecho liso	3	18.75	0.19	-1.67	-0.31	0.31	0.18
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	2	12.50	0.13	-2.08	-0.26	0.26	0.15
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	2	12.50	0.13	-2.08	-0.26	0.26	0.15
Tiaris olivaceus	Semillero oliváceo	6	37.50	0.38	-0.98	-0.37	0.37	0.21
	Total	**16**	**100**	1.00	-11.67	-1.63	**1.63**	**0.91**
	Riqueza	**6**				**1.79**	**Diversidad Máxima**	

Resultados de las comparativas en temporada de Lluvias.

Tabla III.32. Comparativa de los índices calculados para la flora silvestre (SMQ).

Componente	Nombre de índice	Valor del Índice		
		AP	AI	RE
Flora	índice de Shannon	SD	1.61	3.04
	índice de Pielou	SD	0.69	0.76
	índice de Diversidad Máxima	SD	2.32	4.00

SD= Sin Datos

Tabla III.33. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre.

Componente	Nombre de índice	Valor del Índice		
		AP	AI	RE
Fauna	índice de Shannon	1.63	1.95	2.34
	índice de Pielou	0.91	0.94	0.91
	índice de Diversidad Máxima	1.79	2.08	2.56

III.6.4. Análisis y conclusiones de los resultados de los índices

Flora:

De los resultados se puede observar que para el índice de Shannon en el área de influencia se registra un valor que se clasifica como baja diversidad, para la RE se registra un valor de 3.04 que se puede clasificar como alto y como se ha mencionado para el área del proyecto no se obtuvieron valores al presentarse el uso de suelo de Pastizal cultivado.

Para el índice de Pielou, se puede observar que el área de influencia posee un valor que se clasificaría como medio, mientras que para el área de la región ecológica se clasificaría como alto.

Por otro lado, en cuanto al índice de diversidad máxima se puede observar que el área de influencia presenta un valor que se clasifica como media mientras que en la región ecológica posee un valor que se clasifica como alto.

Fauna:

De los resultados se puede observar que para el índice de Shannon tanto el área de influencia como la del proyecto registran valores que se clasifican como baja diversidad, para la RE se registra un valor de 2.2 que se puede clasificar como medio.

Para el índice de Pielou, se puede observar que todas las áreas poseen valores que se clasificarían como altos, el que posee valores más altos es el área de influencia.

Por otro lado, en cuanto al índice de diversidad máxima se puede observar que tanto el área de influencia como la región ecológica poseen valores clasificados como media, en el que la superficie de la región ecológica es el que posee un valor más alto.

Por último, se observó un menor número de individuos para el área de influencia que en la superficie de la RE. Por lo que el menor impacto seria en el **área del proyecto** en especial durante la ejecución del proyecto al no tener un área forestal.

III.7. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AL INTERIOR DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

III.7.1. Biótico

Para la determinación de los tipos de vegetación presentes en la RE, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Tomando en cuenta la literatura consultada en el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo y vegetación registrados en el INEGI en la Serie VII corresponde a ***Asentamientos humanos, Cuerpo de agua, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente Y Permanente, Vegetación de Selva Subperennifolia y Tular*** (Figura III.28).

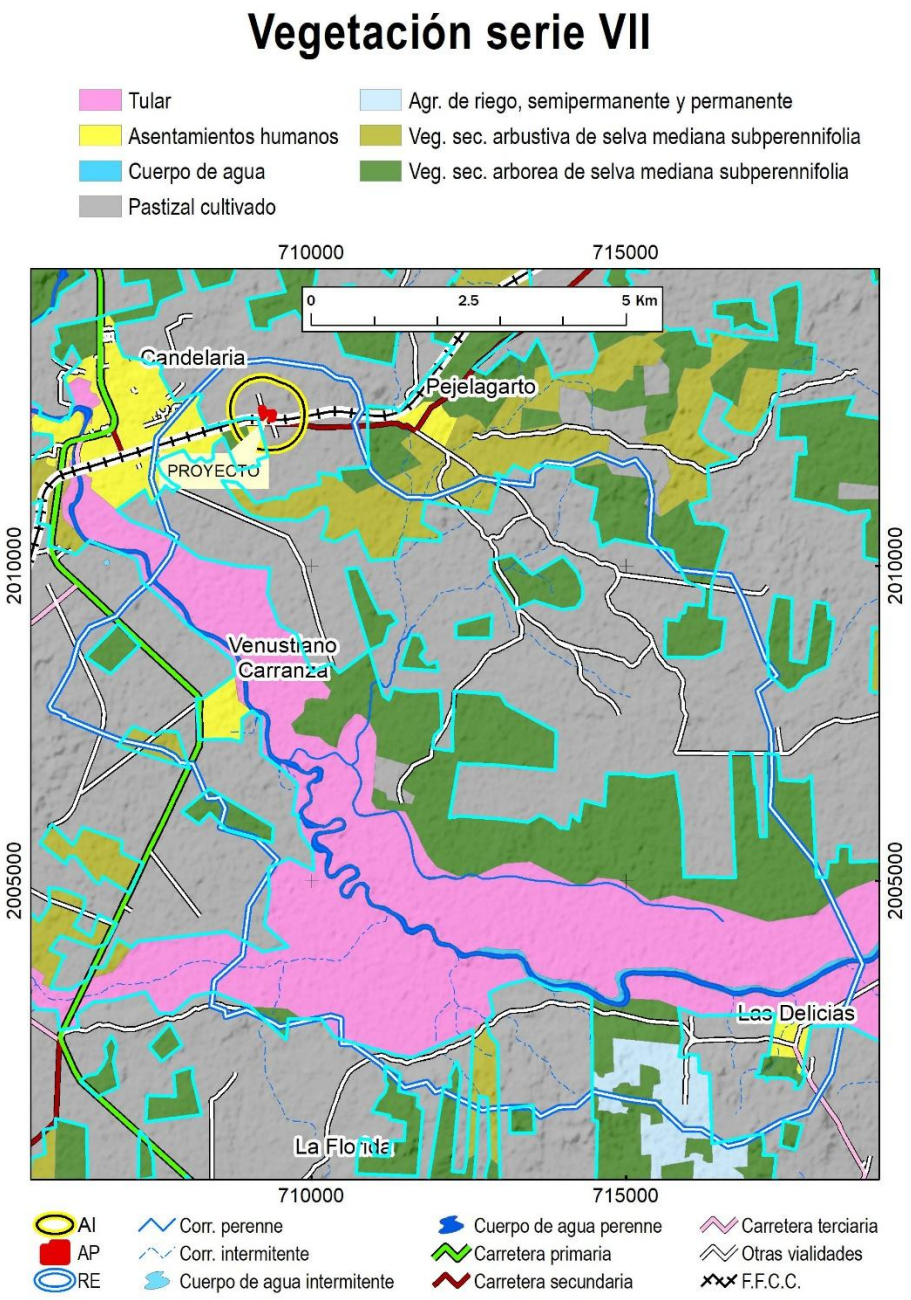


Figura III.37. Vegetación de la Región Ecológica de acuerdo con la Serie VII del INEGI.

III.7.2. Abiótico

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). Así mismo, la Región Ecológica se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de clima templado y semiseco, que, de acuerdo con el Diccionario de Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, a continuación, se presenta una breve descripción de los tipos de climas presentes, tanto en la superficie del Proyecto y en parte de la RE corresponde a **Aw1** y el resto de la RE a **Aw2** (Tabla III.19 y Figura III.29).

Tabla III.34. Principales tipos de climas presentes en la RE.

Clima	Descripción
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 51% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual

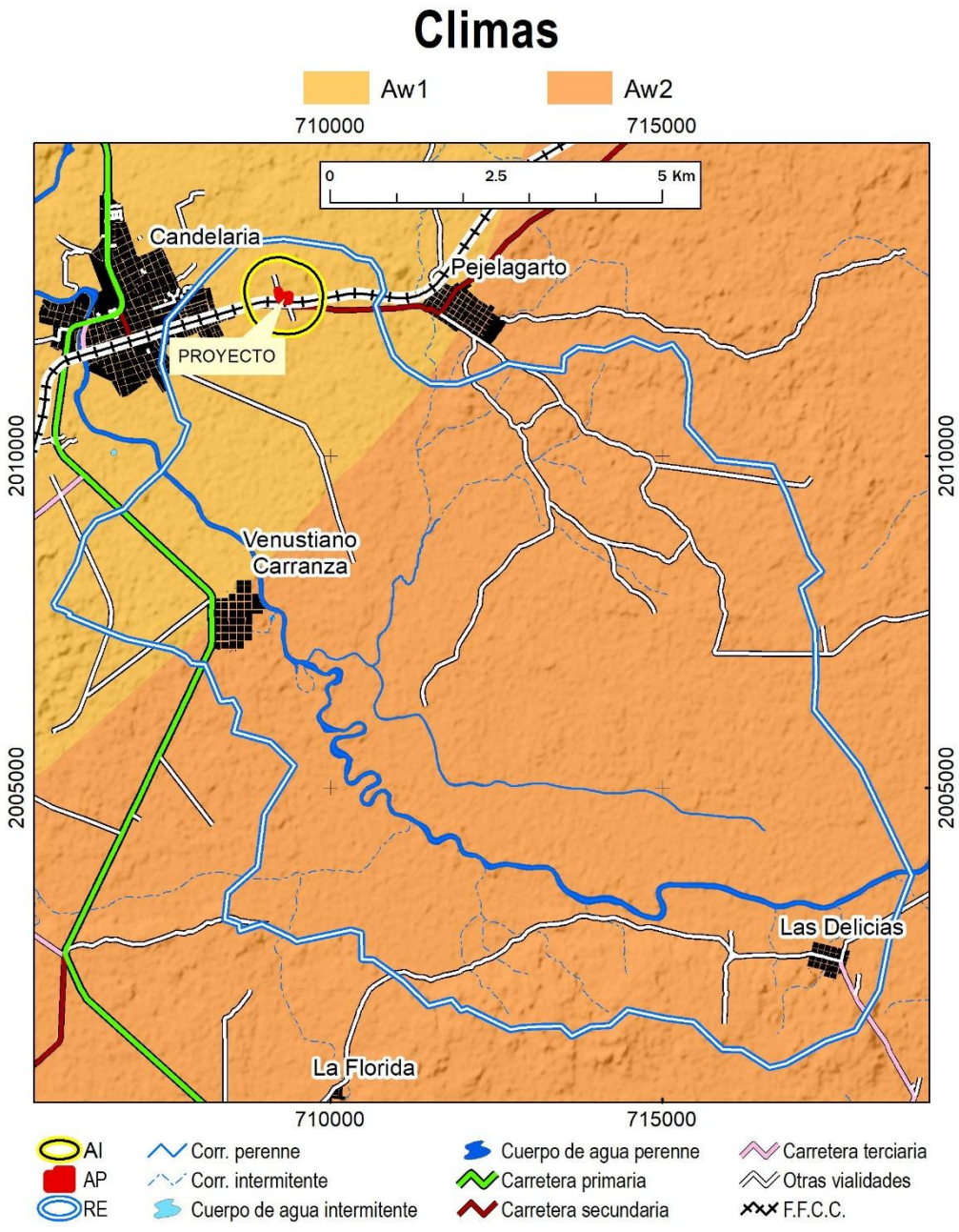


Figura III.38. Tipos de climas presentes en el proyecto y su RE.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el proyecto y la superficie de la RE, cuentan con valores de **isoyetas totales anuales** que van de los 1250 a 1500 mm (milímetros), como puede observarse en la Figura III.30.

El **régimen de lluvias** que se presenta en la superficie del RE y por ende en la totalidad de la superficie del proyecto es de tipo “De verano (PI entre 5.0 y 10.2%) (Figura III.31).

Por otro lado, la superficie de la RE, así como la superficie del proyecto presentan valores de **meses con humedad en el suelo,** correspondiente a 9 meses, Lo anterior se observa en la Figura III.32.

Según el INEGI, el proyecto y la RE se encuentran en el rango de **isotermas medias anuales** entre 24° a 26 (grados Celsius). Lo anterior se observa en la Figura III.33.

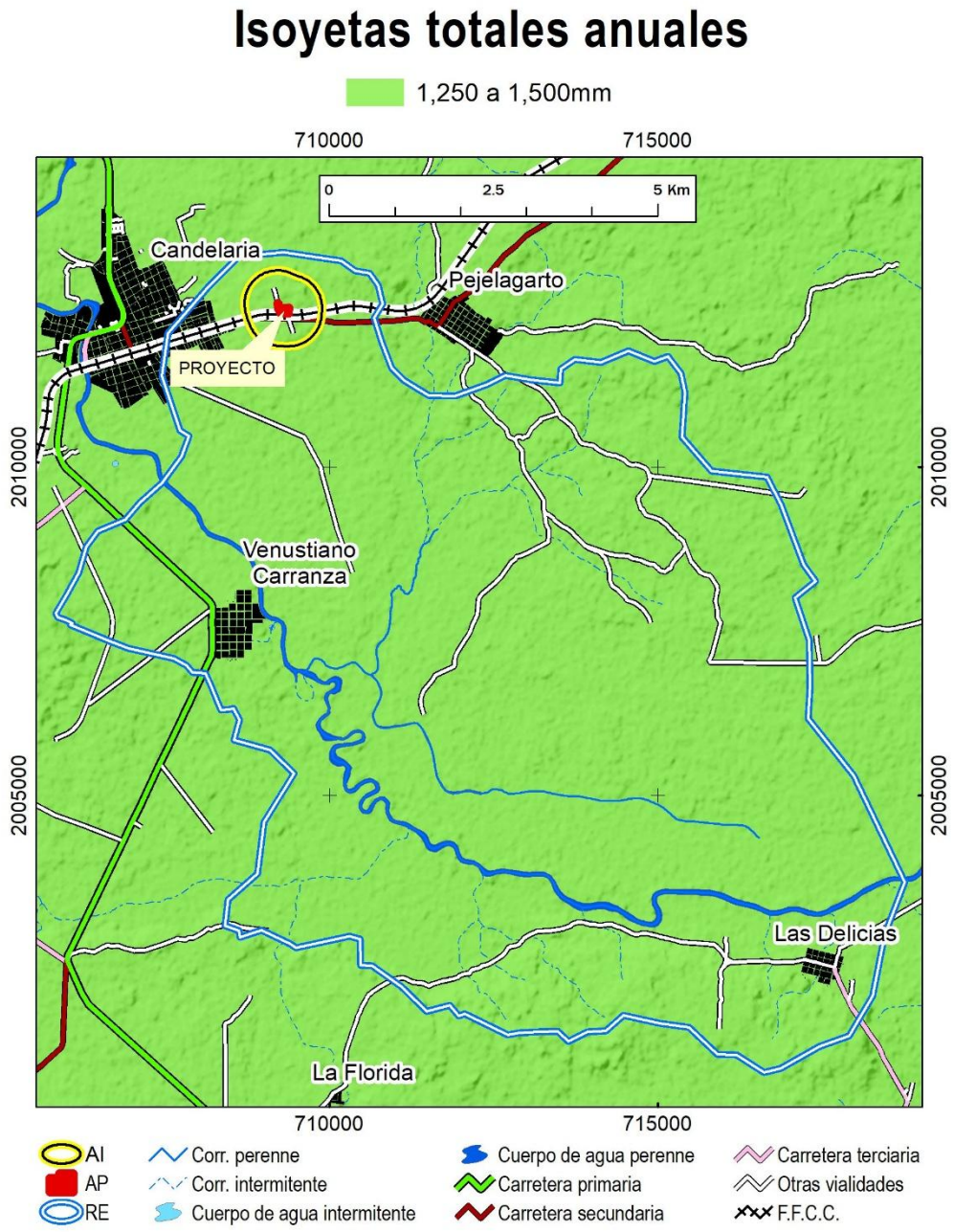


Figura III.39. Valores de isoyetas totales anuales presentes en el proyecto y su RE

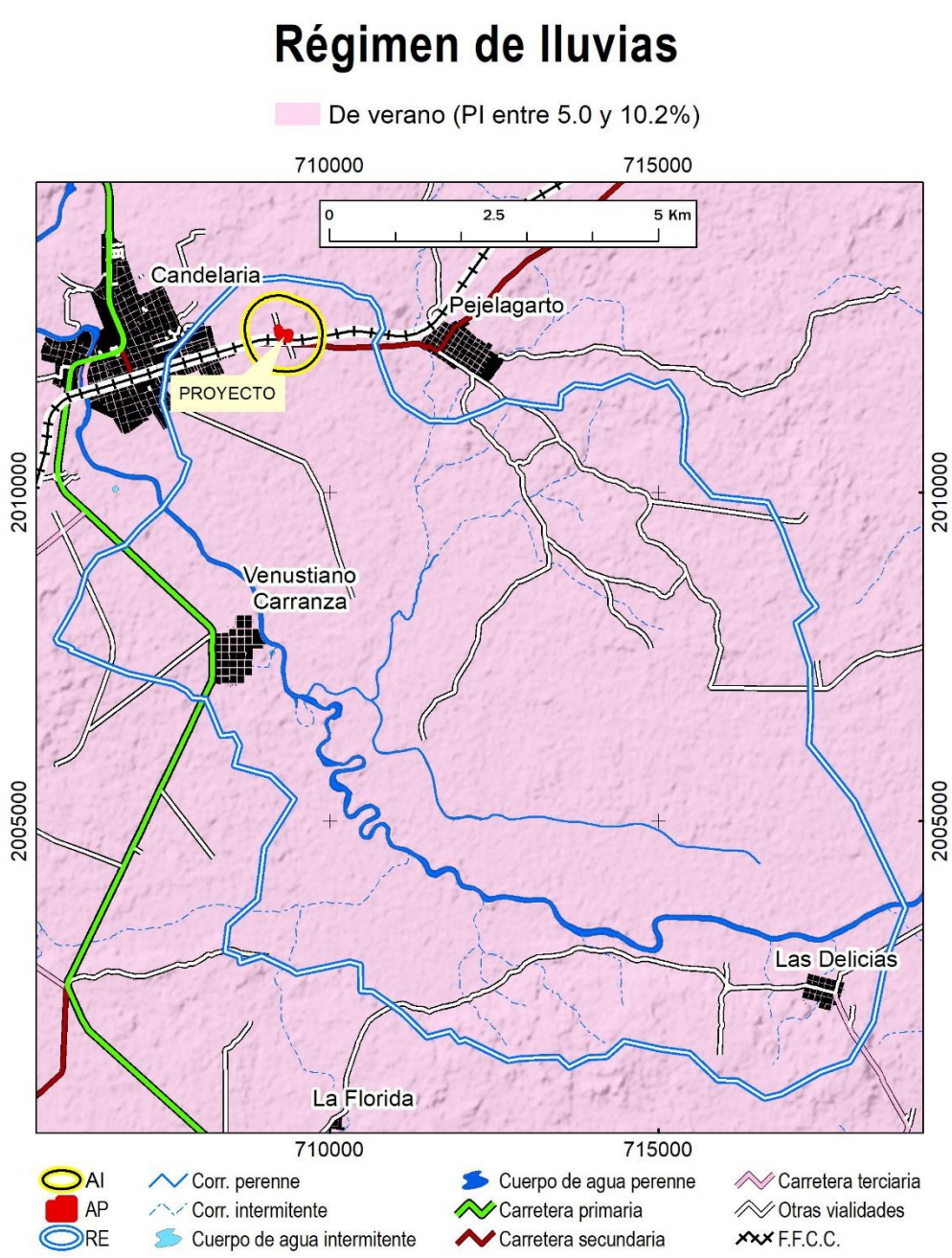


Figura III.40. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su RE

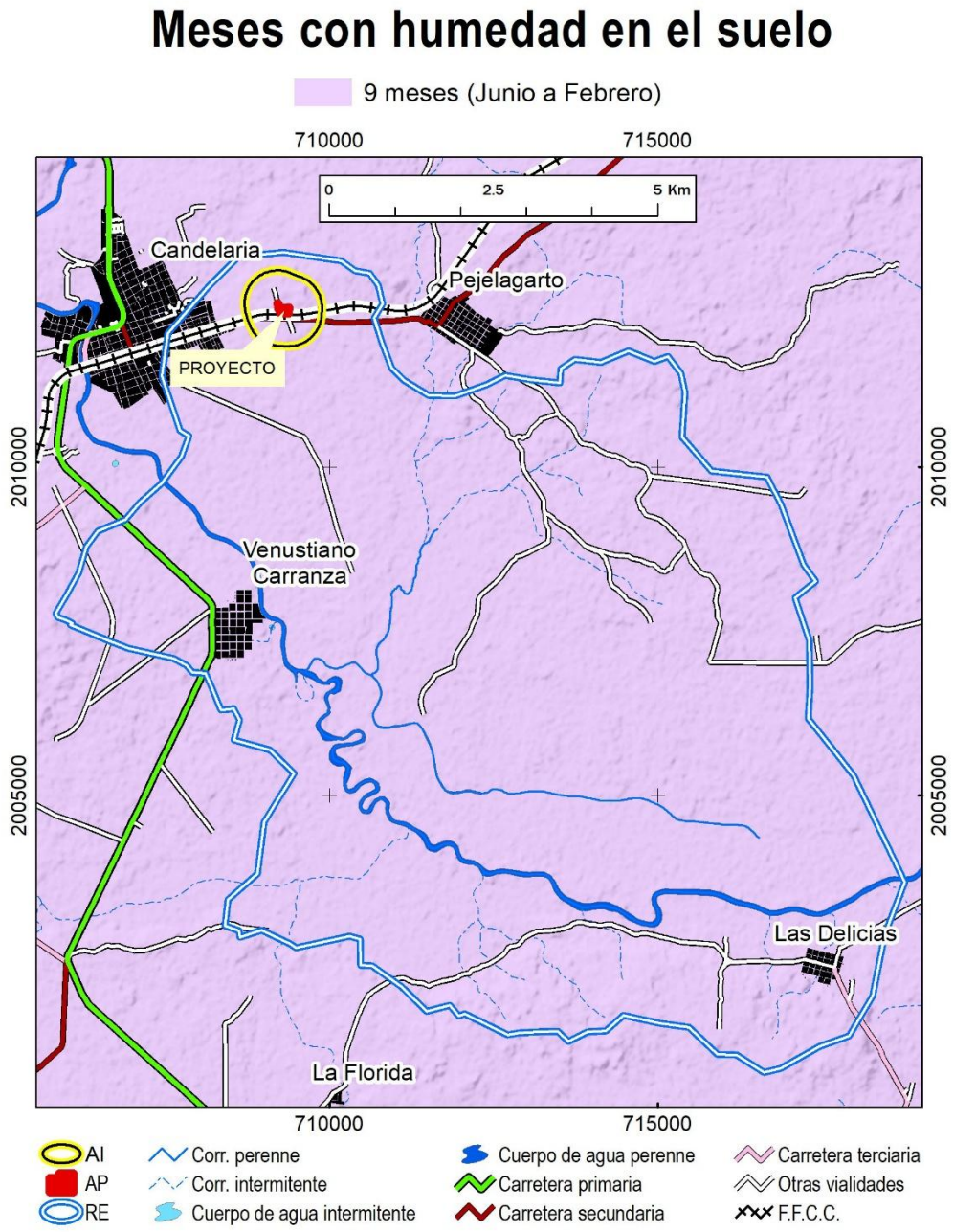


Figura III.41. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su RE.

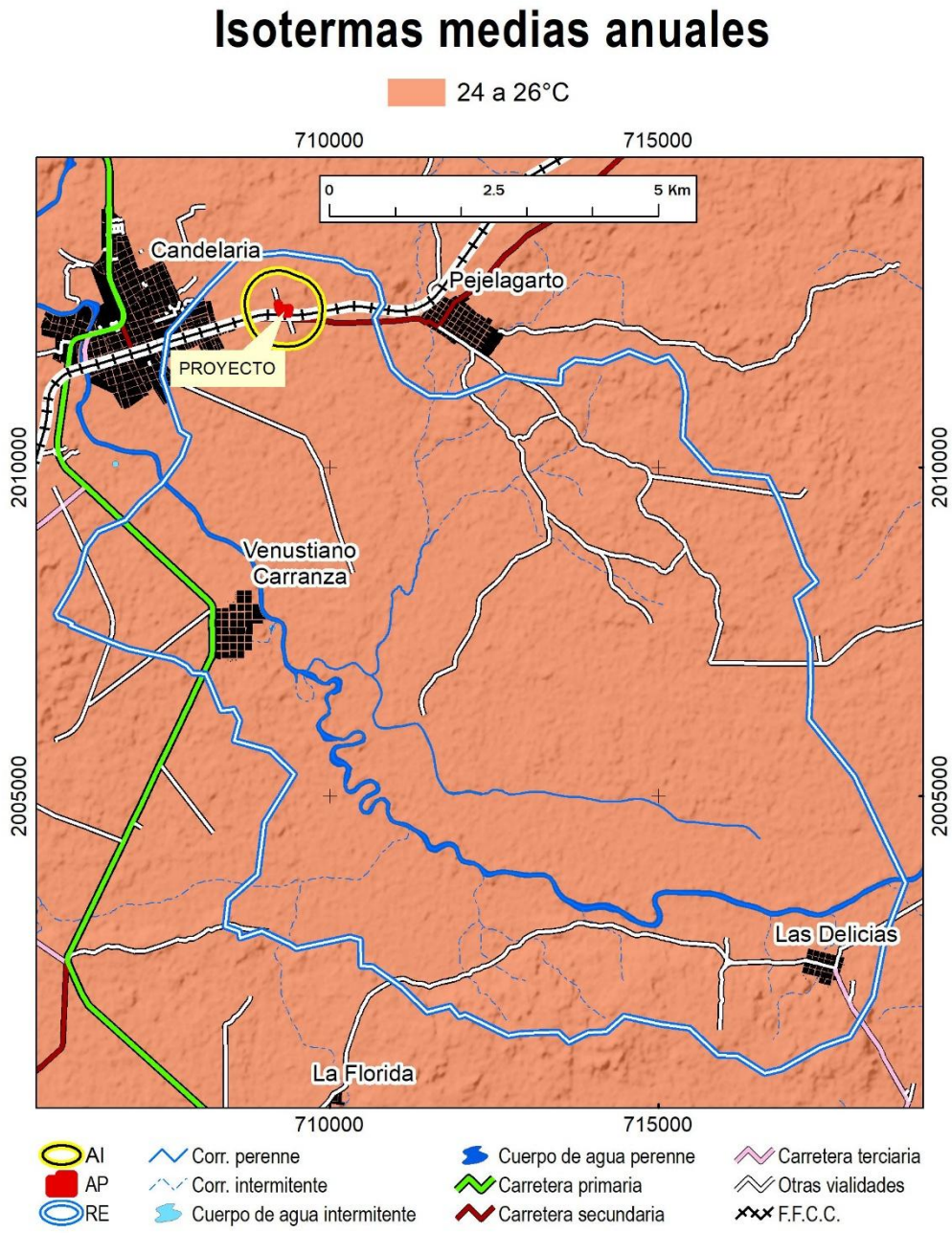


Figura III.42. Isotermas medias anuales en el are del proyecto y la RE.

III.7.3. Socioeconómico

Infraestructura básica.

a) Población

Población	Total
Población total	46,913
Población femenina	23,236
Población masculina	23,674

b) Agua potable

Municipio de Candelaria.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas
Disponen de agua entubada de la red pública	11729
No disponen de agua entubada de la red pública	1502

c) Drenaje pluvial y sanitario.

Municipio de Candelaria

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas
Disponen de excusado o sanitario	11283
Disponen de drenaje	11377
No disponen de drenaje	1854

d) Otros servicios.

Actualmente el ayuntamiento se responsabiliza de los servicios de seguridad pública, limpieza y recolección de residuos, alumbrado y jardinería. El Gobierno del Estado coordina la prestación de agua potable y drenaje, preferentemente en la cabecera municipal.

e) Suministros de energía.

Municipio de Candelaria.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas
Disponen de energía eléctrica	12242
No disponen de energía eléctrica	989

f) Combustibles.

En el municipio se cuenta con suministro de combustibles como LP, gasolina y Diesel.

g) Comunicación.

Municipio de Candelaria.

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares
Radio	3225
Televisión	9501
Refrigerador	8979
Lavadora	8027
Teléfono	1270
Automóvil	2956
Computadora	1268
Teléfono celular	7531
Internet	1440
Sin ningún bien [1]	1168

h) Economía.

Municipio de Candelaria.

Tipo de población	Población
Población desocupada	190
Población desocupada femenil	27
Población desocupada masculina	163

i) Transporte público.

El servicio interno de transporte se lleva a cabo principalmente a través de colectivos, aunque también operan taxis, mototaxis, así como por medio de aplicaciones móviles.

i. Infraestructura básica especifica.

a) Vías Férreas.

Debido a su ubicación geográfica, el municipio cuenta con la estación Candelaria del Tren Maya.

Aeropuertos

En el municipio no existe tal infraestructura.

III.8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A manera de síntesis de los elementos que conforman el ecosistema en el predio, a continuación, se enumeran las características más sobresalientes de sus componentes bióticos y abióticos.

- El Proyecto se localiza en el municipio de Candelaria, en el estado de Campeche.
- En la región donde se ubica el área de estudio se presentan los tipos de climas a **Aw1:** Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 51% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual
- De acuerdo con la cartografía disponible para consulta, el proyecto se encuentra entre las isoyetas medias anuales de 1250 a 1500 mm.
- La Región Ecológica presenta una superficie con una temperatura media anual de 24° a 26°C (grados Celsius).
- Es preciso señalar, que el porcentaje de pendiente en la totalidad de la superficie del Proyecto es el ubicado en el rango de 0 – 5 %.
- El **riesgo sísmico** se considera como mediano para toda la superficie de la RE y por ende, la superficie del proyecto.
- Las **estructuras geológicas** se presentan falla normal y fractura en la totalidad de la RE.
- Para la caracterización de los elementos vegetales presentes en el área de estudio y la posterior estimación de los parámetros ecológicos se distribuyeron de manera aleatoria **6 sitios de muestreo de 10 x 20 m (200 m²)** en la RE y 5 sitios para el área de influencia para la temporada de lluvias para el tipo de Vegetación SMQ ya que el área del proyecto se encuentra impactada y no es forestal. Cada parcela de muestreo fue georreferenciada utilizando el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM por sus siglas en inglés) utilizando el datum WGS84.
- La interpretación del índice de Shannon, Pielou e Índice de Diversidad Maxima los cuales son para SMQ:

  Shanon, AI:1.61 y RE: 3.04,

  Pielou: AI: 0.69 y RE: 0.76

  Índice de Diversidad Maxima: AI: 2.32 y RE: 4.00,
- Durante los muestreos realizados en las parcelas de muestreo, no se registraron especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- En lo concerniente a la **fauna silvestre**, a la par de efectuar los muestreos de flora, se establecieron transectos lineales de longitud variable para el monitoreo de fauna silvestre en la superficie sujeta a

afectación con el fin de obtener datos acerca de la biodiversidad de fauna silvestre presente. Así mismo, se establecieron igual número de transectos en el AI y RE con el fin de obtener una estimación y poder realizar una comparación entre ellas.

- La interpretación del índice de Shannon, Pielou e Índice de Diversidad Maxima los cuales son Shanon AP: 1.63, AI: 1.95 y RE: 2.34.

  Pielou: AP: 0.91, AI: 0.94 y RE: 0.91.

  Índice de Diversidad Maxima AP: 1.79, AI: 2.08 y RE: 2.56.

- Para el caso de la fauna silvestre se registró una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.8.1. Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro.

De acuerdo con la serie VII de uso de suelo y vegetación del INEGI, los usos no forestales en la región ecológica representan un 49.78% (Tabla III.20) en el cual dentro de los tipos de uso de suelo se presenta el de Pastizal Cultivado el cual incide en donde se pretende establecer el proyecto.

Tabla III.35. Principales tipos de climas presentes en la RE.

No	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)	Forestal (Ha)	No Forestal (Ha)
1	ASENTAMIENTOS HUMANOS	163.27		163.27
2	CUERPO DE AGUA	87.62		87.62
3	PASTIZAL CULTIVADO	4370.02		4370.02
4	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	148.35		148.35
5	VEGETACION DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	2175.80	2175.80	
6	TULAR	2636.17	2636.17	
Total		9581.23	4811.97	4769.26
Porcentaje			50.22	49.78

En la superficie donde se pretende establecer el proyecto no se afectará superficie forestal y como se ha mencionado en otro apartado de este Capítulo la degradación del suelo se debe a la Degradación física por compactación (Figura 5) por consiguiente el grado de degradación es Ligero (Figura 6) ya que la causa se debe principalmente a la Sobrepastoreo (Figura 7).

Lo anterior se puede ver reflejado en los valores bajos de los índices de diversidad para el área del proyecto, así como una nula riqueza en la flora y menor en la fauna silvestre con respecto al área de influencia y región ecológica.

Por lo que el grado de deterioro para la región ecológica pudiera considerarse *Conservado* con alteraciones antrópicas mínimas ya que en la mayor parte de la superficie (50.22%) de esta, conserva su uso de suelo como forestal y por ende conserva sus servicios ambientales.

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION

ÍNDICE DE CONTENIDO

IV. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION 19

IV.1.1. Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos, y residuales., así como, la justificación de su selección . 19

Matriz de interacción 21

Matriz de evaluación 21

IV.1.2. Caracterización y valoración de los impactos 24

Indicadores de impacto 27

IV.1.3. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto. 30

IV.2. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION 32

IV.2.1. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas. 40

Impactos ambientales significativos 40

Impactos ambientales acumulativos y sinérgicos 41

Impactos ambientales residuales 43

IV.2.2 Delimitación del área de influencia del proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos. 45

IV.2.3 Medidas de compensación y/o restauración ambiental 46

INDICE DE TABLAS

Tabla IV.1. Actividades que se desarrollan dentro de las etapas del proyecto 20

Tabla IV.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos ambientales 20

Tabla IV.3. Criterios para la elaboración de la matriz de impacto 22

Tabla IV.4. Valoración de importancia del impacto 24

Tabla IV.5. Matriz de identificación de interacciones 25

Tabla IV.6. Resumen de matriz de identificación de interacciones 26

Tabla IV.7. Parámetros de acuerdo con el componente y medio al que pertenecen 28

Tabla IV.8. Matriz de importancia ambiental para el proyecto 29

Tabla IV.9. Impactos ambientales existentes en la RE 31

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto 32

Tabla IV.11. Matriz de identificación de impactos acumulativos y sinérgicos 42

Tabla IV.12. Medidas de compensación y/o restauración ambiental 46

INDICE DE FIGURAS

Figura IV.1. Interacciones por componente..... 26
Figura IV.2. Interacciones por etapa 27
Figura IV.3. Resultados de la categoría de impacto para el proyecto..... 30
Figura IV.4. Delimitación del área de influencia del proyecto 45

IV. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION

IV.1.1. Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos, y residuales., así como, la justificación de su selección

Con apoyo de la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior (III), en el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se generaran por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman el proyecto sobre los componentes ambientales de la Región Ecológica (RE), Área de influencia (AI) y Área del Proyecto (AP).

Para llevar a cabo la identificación y evaluación de las interacciones del proyecto y su entorno, se tomaron en consideración los siguientes criterios generales:

a) Que se describan las acciones generadoras del impacto
b) Que se logre predecir la naturaleza y magnitud de las afectaciones ambientales en función de la caracterización ambiental del sitio del proyecto y la RE.
c) Que se analicen las afectaciones ambientales para prevenir o mitigar los efectos negativos en el AP, AI y RE.

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales adversos de probable ocurrencia por el proyecto, se utilizaron dos métodos de matrices distintas pero complementarias entre sí.

La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables, es decir, la identificación de las relaciones causa-efecto; la segunda matriz evalúa dichos impactos y los caracteriza de acuerdo con el beneficio o perjuicio ejercido tanto sobre el área de proyecto como en la RE del proyecto. Elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para determinar el índice de importancia que se refiere a la severidad y forma de la

alteración, definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, utilizándose los atributos y una fórmula propuesta por V. Conesa Fdez. - Vítora (2003).

Para la identificación de impactos ambientales se consideran las actividades que pudiesen producirlos, así como los componentes ambientales susceptibles de ser modificados por el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el programa de trabajo del proyecto, las obras y actividades para las 3 etapas son las descritas en la tabla IV.1

Tabla IV.1. Actividades que se desarrollan dentro de las etapas del proyecto	
Etapas	**Actividades**
Construcción	Preparación del sitio
	Ingeneria y suministro de equipos
	Obras civiles
	Interconexión y montaje electromecánico
	Pruebas y puestas en servicio
Operación y mantenimiento	Operación comercial
	Operación de la planta
	Mantenimiento de la planta
Cierre y abandono	Cierre de obra es-built y desmovilización
	Limpieza y mantenimiento al área del proyecto

Los componentes y factores de impacto seleccionados para su evaluación corresponden a los mencionados en la Tabla IV.2.

Tabla IV.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos ambientales		
Medio	**Componente**	**Factor**
Abiótico	Suelo	Erosión
		Calidad (contaminación por residuos)
	Atmósfera	Confort sonoro
		Calidad del aire (emisiones y polvo)
	Agua	Patrones hidrológicos superficiales (escurrimiento pluvial)
		Procesos hidrológicos subterráneos (manto freático)
		Calidad (contaminación por residuos)
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Importancia vegetal
	Fauna	Distribución de individuos de especies de fauna
		Importancia
Perceptual	Paisaje	Calidad visual y valor escénico
Socioeconómico	Economía	Generación de empleos
		Aumento de servicios

Matriz de interacción

Con la matriz de interacción se identifican los impactos con base en la interacción entre los parámetros ambientales que componen al sistema ambiental y las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Las ventajas de utilizar matrices en las evaluaciones de impacto ambiental son que éstas permiten presentar de forma sistemática, resumida y concisa, los efectos que provocan los impactos, dándoles una puntuación empírica según su importancia. Los impactos potenciales pueden ser identificados en un arreglo bi-dimensional por medio de una matriz. El modelo consiste en la utilización de una lista de acciones derivadas del proyecto u obra colocadas a lo largo de un eje X, y de una lista de características del ambiente colocadas en un eje Y.

Esta metodología incorpora una lista de las actividades del proyecto y una lista de los factores ambientales con potencial de impacto. Las dos listas son relacionadas en una matriz la cual identifica la relación causa-efecto, la cual permite tanto identificar los impactos que generará el proyecto, como el(los) componente(s) ambiental(es) más afectado(s) por su desarrollo, así como la etapa del proyecto que generará más efectos negativos, permitiendo además la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado.

Matriz de evaluación

Con la matriz de Importancia de Impacto desarrollada por V. Conesa Fdez. - Vítora (2003), se evalúan las interacciones identificadas con la matriz de interacción. El método para elaborar la matriz utilizará, los criterios mencionados en la tabla IV.3, cada uno de los cuales tiene una escala de valores numérica (con valor del 1 al 12) con la que es posible determinar la importancia del impacto, así como la categoría en que se encuentra y de esa forma proponer las medidas de mitigación adecuadas en cada caso. La matriz de impacto se forma colocando los parámetros afectados con alguna interacción de forma vertical y los criterios de forma horizontal.

Tabla IV.3. Criterios para la elaboración de la matriz de impacto		
Criterio	**Valor**	**Descripción**
Naturaleza	+ -	El signo del impacto describe si éste es benéfico o perjudicial sobre el parámetro evaluado. También podría incluirse un tercer signo (x) que representaría un impacto previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos, también representaría efectos asociados con eventos externos al proyecto, que sólo a través de un estudio global de todos ellos sería posible conocer su naturaleza.
Intensidad (IN)	1-12	Este es el grado de incidencia de la acción sobre el parámetro. La escala de valores comprende del 1 al 12, donde **12 representa una destrucción total** del parámetro en el área en la que se produce el efecto, y el **1 una afección mínima**. Los valores entre estos números representan situaciones intermedias
Extensión (EX)	1-8	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un **carácter puntual (1).** Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el **impacto será total (8),** considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como **impacto parcial (2) y extenso (4).** En caso de que el efecto sea puntual, pero en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
Momento (MO)	1-4	Este es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el parámetro evaluado. Cuando el **plazo sea nulo, el momento será inmediato**. Si es **menor a 1 año tendrá valor de 4 (corto plazo), de 1 a 5 años de 2 (medio plazo) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años tendrá valor de 1 (largo plazo)**
Persistencia (PE)	1-4	Se refiere al tiempo supuesto que permanecerá el impacto desde su aparición hasta el momento que retornaría a las condiciones iniciales, ya sea de forma natural o por acciones correctivas. Si la **permanencia es menor a 1 año, tendrá valor de 1 (fugaz),** si es **de 1 a 10 años será de 2 (temporal), y si persiste por más de 10 años se considera permanente con valor de 4.** La persistencia es independiente de la reversibilidad.
Reversibilidad (RV)	1-4	Esta es la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. **Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1),**

Tabla IV.3. Criterios para la elaboración de la matriz de impacto		
Criterio	**Valor**	**Descripción**
		si es a **medio plazo (2)** y si el **efecto es irreversible le asignamos el valor (4).** Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos descritos en el parámetro anterior.
Recuperabilidad (MC)	1-8	Es la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medio de la introducción de medidas correctoras. Si el **efecto es totalmente recuperable, tiene valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4**). Cuando el **efecto es irrecuperable (imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna valor (8)**. En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de **introducir medidas compensatorias, el valor será (4)**
Sinergia (SI)	1-4	Con éste se contempla la conjunción de dos o más impactos simples provocados por acciones simultáneas, bajo la premisa de que su efecto es mayor al que se esperaría por las acciones de forma independiente. Cuando **una acción no es sinérgica se toma el valor de (1) si es de sinergia moderada toma valor de (2), cuando la sinergia es alta es (4)**
Acumulación (AC)	1-4	Este se refiere al incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando la acción que lo genera persiste continua o reiteradamente. **Si la acción no produce efectos acumulativos el valor es (1), el caso contrario tiene valor de (4)**
Efecto (EF)	1	Este parámetro parte de la relación causa-efecto. El efecto puede ser primario o directo cuando es consecuencia inmediata de la acción, tomando valor de (4). Es indirecto o secundario cuando intervienen efectos primarios para la manifestación del efecto final, **este caso tiene valor de (1)**
Periodicidad (PR)	1-4	Esta es la regularidad con que se presenta el impacto; si se presenta de **forma cíclica se asigna valor de (2),** si es **continuo o constante (4)** y si se presenta de **forma irregular o discontinuo tiene valor de (1)**

Con la asignación de valores a los criterios anteriores dentro de la matriz, se procede a calcular la Importancia del Impacto (I) utilizando la formula siguiente:

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

El resultado obtenido de la ecuación se valora de acuerdo con la tabla siguiente.

Tabla IV.4. Valoración de importancia del impacto		
Tipo de impacto	**Valores**	**Código de colores**
Irrelevante	25	
Moderado	25 a 50	
Severo	50 a 75	
Crítico	+75	

En las siguientes secciones se mostrarán los resultados de la aplicación de esta metodología para los parámetros en donde se ubicó alguna interacción.

IV.1.2. Caracterización y valoración de los impactos

De acuerdo con lo descrito previamente, se construyó la matriz de interacciones en base a la experiencia de los especialistas que participaron en el ejercicio de evaluación y la bibliografía consultada, identificando primeramente las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales (Ver tabla IV.1) y comparándolo con los componentes y factores de impacto seleccionados para su evaluación (mencionados en la Tabla IV.2).

A continuación, se presenta la Matriz de identificación de interacciones (Tabla IV.5), donde se determinaron las relaciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y acciones, y el medio en componentes y factores, y que, para efectos de interpretación, las interacciones negativas serán identificadas por colores diferentes según la etapa donde se presenten

Tabla IV.5. Matriz de identificación de interacciones

Medio	Componente	Factor	Construcción: Preparación del sitio	Construcción: Ingeniería y suministro de equipos	Construcción: Obras civiles	Construcción: Interconexión y montaje electromecánico	Construcción: Pruebas y puestas en servicio	Operación y mantenimiento: Operación comercial	Operación y mantenimiento: Operación de la planta	Operación y mantenimiento: Mantenimiento de la planta	Cierre y abandono: Cierre de obra es-built y desmovilización	Cierre y abandono: Limpieza y mantenimiento al área del proyecto	Interacciones por factor	Interacciones por componente
Abiótico	Suelo	Erosión	1		1							1	3	11
		Calidad (Contaminación por residuos)	1	1	1	1	1		1	1		1	8	
	Atmósfera	Confort sonoro	1	1	1	1		1	1	1	1		8	12
		Calidad del aire (emisiones y polvo)	1	1					1	1			4	
	Agua	Patrones hidrológicos superficiales (escurrimiento pluvial)		1									1	9
		Procesos hidrológicos subterráneos (manto freático)												
		Calidad (contaminación por residuos)	1	1	1	1			1	1	1	1	8	
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	1										1	1
		Importancia vegetal												
	Fauna	Distribución de individuos de especies de fauna	1	1	1								3	5
		Importancia	1						1				2	
Perceptual	Paisaje	Calidad visual y valor escénico	1	1	1	1	1						5	5
Socioeconómico	Economía	Generación de empleos	1	1		1	1	1	1				6	7
		Aumento de servicios						1					1	
Total de interacciones por actividades			10	8	6	5	3	3	6	4	2	3	50	
Total de interacciones por etapa			32					13			5			

En el **Anexo 7** se presenta un documento de Excel donde se puede observar la evaluación de impacto ambiental editable con la valoración dada para cada factor determinado

Analizando los resultados de la matriz de interacción, se identificaron un total de 50 interacciones. Clasificando las interacciones por componente y por etapas se obtienen los resultados mostrados en la tabla IV.6. Donde se muestra la atmósfera como el principal componente que interacciona con el proyecto, seguido por el suelo y el agua, así mismo resalta por su resultado el componente “economía”, aunque este último se considera como una interacción positiva (tal como lo veremos más adelante).

Tabla IV.6. Resumen de matriz de identificación de interacciones

Medio / Componente / Etapas		Construcción	Operación y mantenimiento	Cierre y abandono	Interacción por componente
Abiótico	Suelo	7	2	2	11
	Atmósfera	6	5	1	12
	Agua	5	2	2	9
Biótico	Flora	1	0	0	1
	Fauna	4	1	0	5
Perceptual	Paisaje	5	0	0	5
Económico	Economía	4	3	0	7
Interacción por etapa		**32**	**13**	**5**	**50**

En la figura IV.7. se muestra gráficamente los resultados tomando en consideración la interacción por componente, se observan los porcentajes que interactúan con el proyecto, se cuenta con una interacción del 24% para el componente atmósfera, seguido del componente suelo con 22% y agua con un 18%.

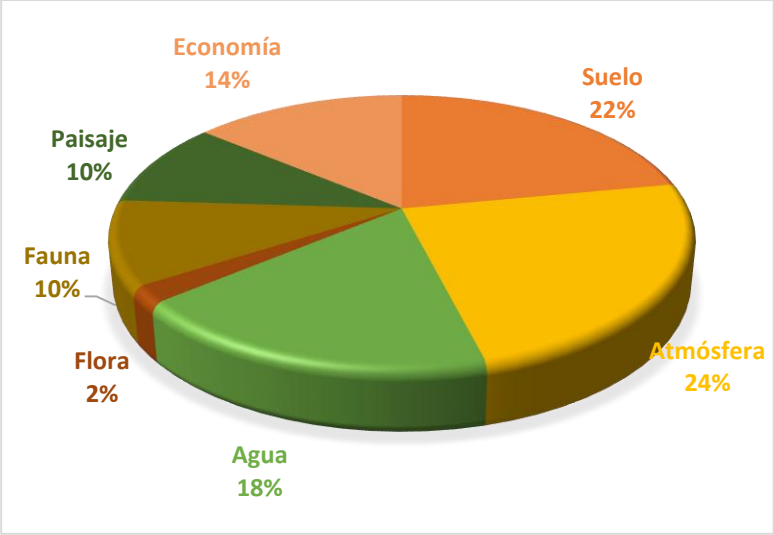


Figura IV.43. Interacciones por componente

Así mismo, se genera una gráfica para representar la interacción con cada etapa del proyecto (ver figura IV.2), donde se puede observar que la etapa con mayor interacción del proyecto es Construcción" con un 64%, seguida de la "operación y mantenimiento" con un 26% y, por último, la etapa de "cierre y abandono" con un 10% de interacción.

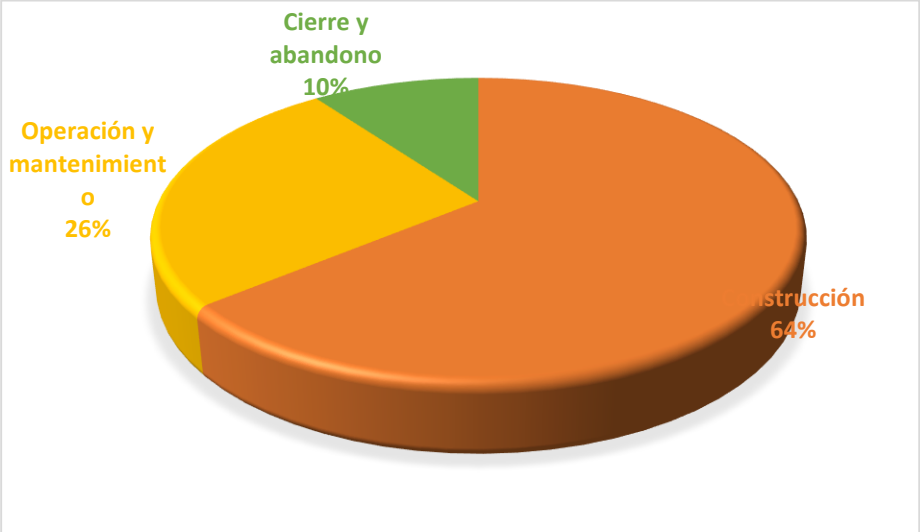


Figura IV.44. Interacciones por etapa

Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se consideran como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Es decir, estos indicadores pueden estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En ese sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Derivado al análisis de la matriz de interacciones, se muestran en la tabla IV.7 los parámetros afectados de alguna manera durante la vida útil del proyecto.

Tabla IV.7. Parámetros de acuerdo con el componente y medio al que pertenecen				
Medio	**Componente**	**Parámetros**	**Impacto**	**Causas**
Abiótico	Suelo	Generación de residuo	Contaminación de la calidad del suelo	Por mal manejo de residuos, materiales, líquidos o sólidos, en todas las etapas del proyecto
	Atmósfera	Generación de ruido	Alteración al confort sonoro	Aumento de ruido por el uso de maquinaria y equipo durante todas las etapas
		Generación de Gases y compuestos de efecto invernadero	Contaminación atmosférica	Por las emisiones de gases, producto del uso de maquinaria durante las etapas
		Generación de partículas	Contaminación atmosférica	Por las emisiones de polvo proveniente del suelo, durante el uso de maquinaria y equipo
	Agua	Pérdida hidrológica de la cuenca	Modificación de los escurrimientos superficiales pluviales (temporales)	Por manejo inadecuado de los residuos líquidos (infiltración de agua)
		Generación de agua residual	Contaminación del agua superficial	Por manejo inadecuado de los residuos durante las etapas del proyecto
Biótico	Fauna	Diversidad de especies	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Por el movimiento de maquinaria y equipo durante la etapa de instalación
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje natural	Por la instalación de equipos para la operación del proyecto
Socioeconómico	Economía	Oportunidades de empleo	Crecimiento en la economía	Por la contratación de personal de la región durante todo el proyecto

Utilizando los resultados de la matriz de identificación de interacciones, los criterios descritos en la tabla IV.3, y la identificación de los parámetros de la tabla IV.7, se realizó la matriz de importancia ambiental que se presenta en la tabla V.8.

Tabla IV.8. Matriz de importancia ambiental para el proyecto

Medio	Componente	Parámetros	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Categoría
Abiótico	Suelo	Generación de residuo	Calidad del suelo (por contaminación)	-	4	2	1	1	1	1	4	1	4	4	33	MODERADO
	Atmósfera	Generación de ruido	Alteración al confort sonoro	-	5	1	2	1	2	2	1	1	1	4	31	MODERADO
		Generación de gases y compuestos de efecto invernadero	Contaminación atmosférica	-	1	1	1	2	4	2	1	1	1	8	25	IRRELEVANTE
		Generación de partículas	Contaminación atmosférica	-	3	4	2	2	2	2	1	1	1	4	32	MODERADO
	Agua	Pérdida hidrológica de la cuenca	Modificación de los escurrimientos superficiales pluviales (temporales)	-	2	2	1	2	4	1	1	1	1	4	25	IRRELEVANTE
		Generación de agua residual	Contaminación del agua superficial	-	3	4	1	2	4	1	2	1	2	4	34	MODERADO
Biótico	Flora	Vegetación natural	Pérdida de cobertura vegetal	-	1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	23	IRRELEVANTE
	Fauna	Diversidad de especies	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	-	3	2	4	4	2	1	1	1	1	8	35	MODERADO
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje natural	-	4	2	4	4	2	1	2	1	4	8	42	MODERADO
Socioeconómico	Economía	Oportunidades de empleo	Crecimiento en la economía	+	5	4	2	2	1	2	1	1	2	4	38	MODERADO

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, se puede identificar que el proyecto tendría un impacto con un porcentaje de impacto moderado del 70% y un porcentaje de impacto irrelevante del 30%, no se determinaron impactos ambientales críticos ni severos de acuerdo con la revisión del proyecto, tal como se muestra en la figura IV.3.

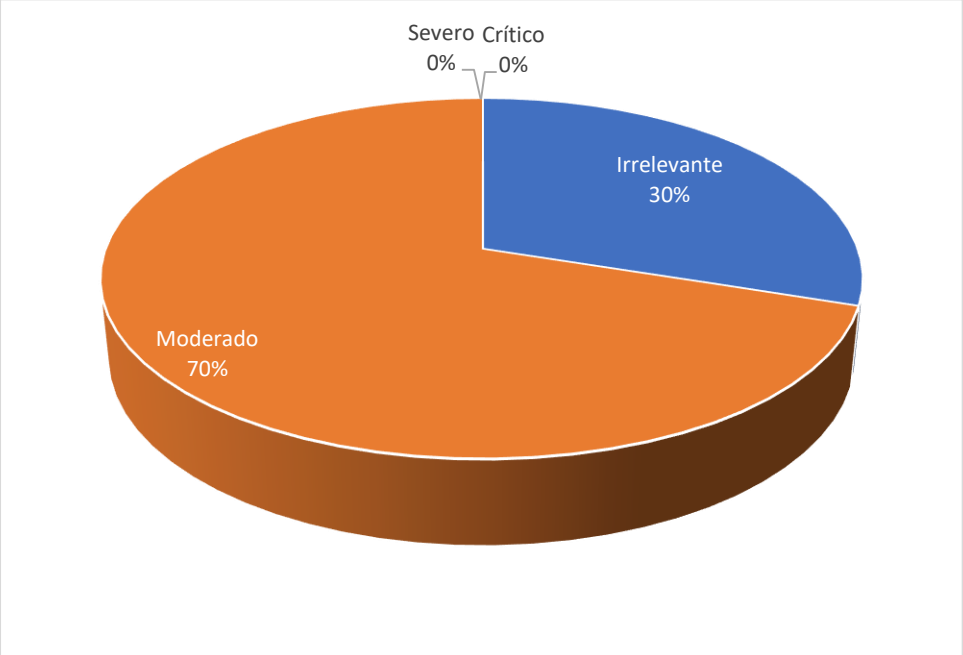


Figura IV.45. Resultados de la categoría de impacto para el proyecto

Es importante mencionar que uno de los impactos categorizados es de naturaleza “positiva” hablando de medio socioeconómico con un impacto en el crecimiento favorable de la economía de la región debido a la generación de empleos.

Se identifica que los componentes con mayor evaluación de acuerdo con la matriz son agua, atmósfera, suelo y el paisaje, los cuales cuentan con acciones mitigables que reducen el impacto ambiental significativo. Las medidas se presentarán en la tabla IV.10.

IV.1.3. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto.

En la RE del proyecto se identifican proyectos del subsector “eléctrico”, “comunicaciones”. De acuerdo con la información el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la obra principal

que se desarrolla en la RE y se relaciona con el proyecto es la Línea de Transmisión y Subestación Eléctrica Candelaria II" ya que su ubicación incide directamente en el área del proyecto. Ver tabla IV.9.

Tabla IV.9. Impactos ambientales existentes en la RE

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relaciona con el proyecto	Componente ambiental Impactado	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto(indicar el tipo, duración, extensión, intensidad y efectos
Línea de transmisión y Subestación eléctrica Candelaria II	Fauna	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Impacto negativo permanente, de baja intensidad y con efectos mínimos.
	Paisaje	Modificación del paisaje natural	Impacto negativo permanente, de baja intensidad y con efectos mínimos.
	Suelo	Suelo (pérdida de suelo)	Impacto negativo permanente, de baja intensidad y con efectos de medianos a altos

IV.2. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto

Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
Construcción	**Preparación del sitio**	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
		Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad	Directo	Preventiva	R-6	Fotografías
							R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Atmósfera /Calidad del aire	Contaminación atmosférica (por generación de gases y compuestos de efecto invernadero)	Medio, poca duración y con intensidad	Indirecto	Preventiva	AI-9	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
						Mitigación	AI-10	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
			Contaminación atmosférica (por generación de partículas)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AI-11	Bitácora de riego Fotografías

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
		Agua/Calidad del agua	Contaminación del agua superficial	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AG-12	Fotografías Contrato de sanitarios portátiles asegurando los permisos ante la autoridad
		Fauna/ Distribución de individuos de especies de fauna	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Bajo, poca duración y con intensidad	Directo	Prevención	F-13	Fotografías Constancia de capacitación
							F-14	Fotografías
		Paisaje/ Calidad visual y valor escénico	Modificación del paisaje natural	Medio, alta duración y con intensidad	Directo	Prevención	P-15	Fotografías
	Ingeniería y suministro de equipos	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
		Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad	Directo	Preventiva	R-6	Fotografías
							R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Atmósfera /Calidad del aire	Contaminación atmosférica	Medio, poca duración y con intensidad	Indirecto	Preventiva	AI-9	Check list de condiciones de maquinaria y equipo

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
			(por generación de gases y compuestos de efecto invernadero)			Mitigación	AI-10	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Agua/Calidad del agua	Contaminación del agua superficial	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AG-12	Fotografías Contrato de sanitarios portátiles asegurando los permisos ante la autoridad
		Fauna/ Distribución de individuos de especies de fauna	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Bajo, poca duración y con intensidad	Directo	Prevención	F-13	Fotografías Constancia de capacitación
							F-14	Fotografías
		Paisaje/ Calidad visual y valor escénico	Modificación del paisaje natural	Medio, alta duración y con intensidad	Directo	Prevención	P-15	Fotografías
	Obras civiles	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
							S2	Constancias de capacitación
							S3	Bitácora y evidencia fotográfica
							S4	Bitácora y evidencia fotográfica
						Restauración	S5	Bitácora y evidencia fotográfica

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
		Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad		Preventiva	R-6	Fotografías
							R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Atmósfera /Calidad del aire	Contaminación atmosférica (por generación de gases y compuestos de efecto invernadero)	Medio, poca duración y con intensidad	Indirecto	Preventiva	AI-9	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
						Mitigación	AI-10	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Agua/Calidad del agua	Contaminación del agua superficial	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AG-12	Fotografías Contrato de sanitarios portátiles asegurando los permisos ante la autoridad
		Fauna/ Distribución de individuos de especies de fauna	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Bajo, poca duración y con intensidad	Directo	Prevención	F-13	Fotografías Constancia de capacitación
							F-14	Fotografías
		Paisaje/ Calidad visual y valor escénico	Modificación del paisaje natural	Medio, alta duración y con intensidad	Directo	Prevención	P-15	Fotografías
	Interconexión y montaje electromecánico	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
							S3	Bitácora y evidencia fotográfica

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
			generación de residuos)				S4	Bitácora y evidencia fotográfica
							R-6	Fotografías
							R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Agua/Calidad del agua	Contaminación del agua superficial	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AG-12	Fotografías Contrato de sanitarios portátiles asegurando los permisos ante la autoridad
		Fauna/ Distribución de individuos de especies de fauna	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Bajo, poca duración y con intensidad	Directo	Prevención	F-13	Fotografías Constancia de capacitación
							F-14	Fotografías
		Paisaje/ Calidad visual y valor escénico	Modificación del paisaje natural	Medio, alta duración y con intensidad	Directo	Prevención	P-15	Fotografías
	Pruebas y puestas en servicio	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
							S3	Bitácora y evidencia fotográfica
							S4	Bitácora y evidencia fotográfica
		Paisaje/ Calidad visual y valor escénico	Modificación del paisaje natural	Medio, alta duración y con intensidad	Directo	Prevención	P-15	Fotografías

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
Operación y mantenimiento	**Operación comercial**	Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad	Directo	Preventiva	R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
	Operación de la planta	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
							S2	Constancias de capacitación
							S3	Bitácora y evidencia fotográfica
							S4	Bitácora y evidencia fotográfica
						Restauración	S5	Bitácora y evidencia fotográfica
		Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad	Directo	Preventiva	R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Atmósfera /Calidad del aire	Contaminación atmosférica (por generación de gases y compuestos de efecto invernadero)	Medio, poca duración y con intensidad	Indirecto	Preventiva	AI-9	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
						Mitigación	AI-10	Check list de condiciones de maquinaria y equipo

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
		Fauna/ Importancia	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Bajo, poca duración y con intensidad	Directo	Prevención	F-13	Fotografías Constancia de capacitación
	Mantenimiento de la planta	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S2	Constancias de capacitación
							S3	Bitácora y evidencia fotográfica
							S4	Bitácora y evidencia fotográfica
						Restauración	S5	Bitácora y evidencia fotográfica
		Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad	Directo	Preventiva	R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Atmósfera /Calidad del aire	Contaminación atmosférica (por generación de gases y compuestos de efecto invernadero)	Medio, poca duración y con intensidad	Indirecto	Preventiva	AI-9	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
						Mitigación	AI-10	Check list de condiciones de maquinaria y equipo

Tabla IV.10. Impactos ambientales del proyecto								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto**		
Etapa del proyecto	**Obra o actividad del proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de medida**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
Cierre y abandono	**Cierre de obra es-built y desmovilización**	Atmósfera /Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	Medio, poca duración y con intensidad	Directo	Preventiva	R-7	Reporte de resultados de la evaluación NOM-081-SEMARNAT-1994
							R-8	Check list de condiciones de maquinaria y equipo
		Agua/Calidad del agua	Contaminación del agua superficial	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AG-12	Fotografías Contrato de sanitarios portátiles asegurando los permisos ante la autoridad
	Limpieza y mantenimiento al área del proyecto	Suelo/Calidad	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Preventiva	S1	Fotografías
							S2	Constancias de capacitación
							S3	Bitácora y evidencia fotográfica
							S4	Bitácora y evidencia fotográfica
						Restauración	S5	Bitácora y evidencia fotográfica
		Agua/Calidad del agua	Contaminación del agua superficial	Bajo, poca duración y sin intensidad	Directo	Mitigación	AG-12	Fotografías Contrato de sanitarios portátiles asegurando los permisos ante la autoridad

Para ver el detalle de las medidas de impacto ambiental propuestas ver **anexo 8**.

IV.2.1. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.

Es importante mencionar que durante las tres etapas del proyecto evaluadas no se identificó ningún impacto ambiental crítico y severo. Los impactos ambientales solo fueron identificados como **MODERADOS**.

A manera de resumen, la etapa de construcción es donde se producirá la mayoría de los impactos ambientales identificados con un 64%, seguida de la "operación y mantenimiento" con un 26% y, por último, la etapa de "cierre y abandono" con un 10% de interacción.

Impactos ambientales significativos

Etapa del proyecto C: Construcción O: Operación y mantenimiento CyA: Cierre y abandono	**Impacto ambiental**	**Análisis del impacto**
C, O&M, CyA	Crecimiento en la economía	Único impacto positivo evaluado y que además es relevante con la cantidad de oportunidades de empleo a generarse con el establecimiento del proyecto.
C, CyA	La alteración al confort sonoro	Intensidad media, pero catalogado como temporal.
C, O&M	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Impacto permanente y residual después de la aplicación de medidas de prevención y mitigación, se trata de un proyecto de baja intensidad por los pocos/nulos avistamientos de fauna dentro del sitio.
C, O&M, CyA	Calidad del agua (por contaminación)	Baja intensidad, temporal y mitigable además de ser uno de los impactos con parámetros más fácilmente controlables.
C, CyA	Contaminación atmosférica (por partículas)	Baja intensidad, puntual por lo que se considera un impacto mitigable.
C, O&M, CyA	Calidad de suelo (por generación de residuos)	Baja intensidad, temporal y mitigable además de ser uno de los impactos con parámetros más fácilmente controlables.

Etapa del proyecto C: Construcción O: Operación y mantenimiento CyA: Cierre y abandono	**Impacto ambiental**	**Análisis del impacto**
C, O&M	Modificación del paisaje natural	Impacto permanente, no mitigable

Impactos ambientales acumulativos y sinérgicos

Un impacto acumulativo es aquel, donde su efecto en el ambiente resulte del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Para determinar los impactos acumulativos del proyecto, se tomaron en consideración los siguientes datos obtenidos dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

1. La interacción del proyecto con otros proyectos identificados en la RE en la tabla IV.9.
2. La vinculación del tipo de suelo y vegetación identificada en el capítulo III *(Tabla III.4)*
3. La vinculación con la Región Hidrológica Prioritaria "RHP Cabecera del Río Candelaria" *(Capítulo II).*

Para determinar los componentes afectados previamente por los impactos de las obras y actividades anteriores por tipo de suelo, y por naturaleza al proyecto, primeramente, se realizó la siguiente matriz (tabla IV.11), en la cual se identifican los impactos producidos por obras anteriores y el presente proyecto.

Tabla IV.11. Matriz de identificación de impactos acumulativos y sinérgicos

Componente / Impacto		Obras y actividades anteriores por tipo de suelo	Obras y actividades anteriores por naturaleza	Proyecto (RHP 106 CABECERA DEL RÍO CANDELARIA)
		Pastizal cultivado	Línea de transmisión y Subestación eléctrica Candelaria II	
Suelo	Pérdida de suelo	X	X	
	Contaminación de la calidad del suelo	X	X	X
Atmósfera	Alteración al confort sonoro	X	X	X
	Contaminación atmosférica por gases y partículas	X		X
Agua	Extracción de agua subterránea	X		
	Contaminación del agua superficial	X		X
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	X	X	
Fauna	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	X	X	X
Paisaje	Modificación del paisaje natural	X	X	X
Economía	Crecimiento en la economía	X	X	X

De acuerdo con la matriz de identificación de impactos por obras anteriores y el presente proyecto (tabla IV.11), se observa que los impactos acumulativos que inciden en el proyecto son:

- Contaminación de la calidad del suelo (por generación de residuos)
- Alteración al confort sonoro
- Contaminación atmosférica por gases y compuestos de efecto invernadero
- Contaminación atmosférica por partículas
- Contaminación del agua superficial
- Pérdida de cobertura vegetal
- Desplazamiento de individuos de especies de fauna
- Modificación del paisaje natural
- Crecimiento en la economía

Sin embargo, a manera de resumen, de acuerdo con la definición de “impacto acumulativo y sinérgico” resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. El único impacto ambiental acumulativo significativo, corresponde al desplazamiento de individuos de especies de fauna y la modificación del paisaje natural.

Etapa del proyecto C: Construcción O: Operación y mantenimiento CyA: Cierre y abandono	**Impacto ambiental**	**Análisis del impacto**
C, O&M	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Impacto permanente y residual después de la aplicación de medidas de prevención y mitigación, se trata de un proyecto de baja intensidad por los pocos/nulos avistamientos de fauna dentro del sitio.
C, O&M	Modificación del paisaje natural	A pesar de ser considerado un impacto permanente, forma parte de los impactos acumulativos del proyecto que previamente han sido autorizados en la zona.

Impactos ambientales residuales

Se entiende como "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación sobre el impacto que fue evaluado negativamente en grado significativo. Cabe señalar, que los componentes ambientales que podrían verse afectados negativamente en grado significativo corresponden a suelo, agua, atmósfera y el paisaje.
La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en la RE.

Para el caso del proyecto, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC), y que hayan sido calificados con valor máximo (8); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas. Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará los siguientes impactos ambientales residuales:

Medio	Componente	Factor	Parámetros	Impacto	MC	Importancia	Etapa		
							C	OyM	CyA
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones y polvo)	Generación de gases y compuestos de efecto invernadero	Contaminación atmosférica	8	25	X		X
Biótico	Fauna	Distribución de individuos de especies de fauna	Diversidad de especies	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	8	35	X		X
Perceptual	Paisaje	Calidad visual y valor escénico	Calidad visual	Modificación del paisaje natural	8	42	X	X	

C: Construcción
OyM: Operación y mantenimiento
CyA: Cierre y abandono

Los impactos residuales identificados para el proyecto son resultado implícito de lo que involucra la construcción y operación de este.

La contaminación por gases y compuestos de efecto invernadero sólo por fuentes indirectas y móviles (camiones y equipo móvil de la construcción y etapa de cierre y abandono)

Etapa del proyecto C: Construcción O: Operación y mantenimiento CyA: Cierre y abandono	**Impacto ambiental**	**Análisis del impacto**
C, CyA	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Impacto permanente y residual después de la aplicación de medidas de prevención y mitigación, se trata de un proyecto de baja intensidad por los pocos/nulos avistamientos de fauna dentro del sitio.
C, O&M	Modificación del paisaje natural	A pesar de ser considerado un impacto permanente, forma parte de los impactos acumulativos del proyecto que previamente han sido autorizados en la zona.
C, CyA	Contaminación atmosférica por gases y compuestos de efecto invernadero	Aunque es un impacto irrecuperable, se evaluó como "irrelevante" ya que ocurre sólo por fuentes indirectas y móviles (camiones y equipo móvil de la construcción y etapa de cierre y abandono)

IV.2.2 Delimitación del área de influencia del proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

Tomando en consideración las secciones anteriores en conjunto con la identificación, evaluación y resultados de los impactos ambientales y sus efectos, el área de influencia del proyecto se delimitó por un buffer de 500 metros alrededor del área del proyecto.

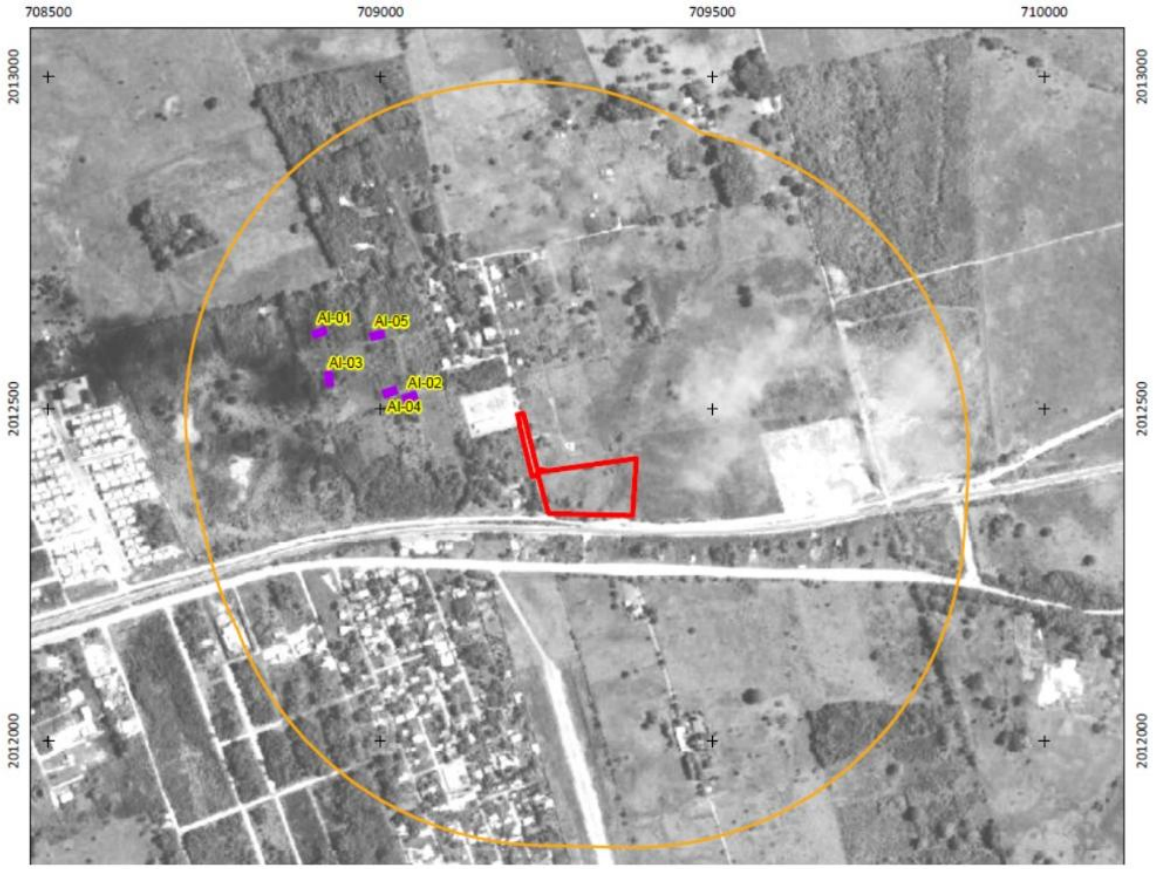


Figura IV.46. Delimitación del área de influencia del proyecto

IV.2.3 Medidas de compensación y/o restauración ambiental

Tomando en cuenta:

- El diagnóstico ambiental del capítulo III
- Que el predio se encuentra dentro de un predio con vegetación del tipo “Pastizal cultivado”
- Que no se presenta un Cambio de Uso de Suelo Forestal por el establecimiento del proyecto
- Los resultados obtenidos de la Identificación y Evaluación de impacto ambiental y,
- Las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental propuestas.

NO se establecen programas de reforestación y restauración ambiental para el presente proyecto.

Tabla IV.12. Medidas de compensación y/o restauración ambiental		
Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	**Ubicación**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades**